

SIEMENS

MICROMASTER 440

0.12 kW - 250 kW

使用说明书

版本 10/06



用户文件
订货号: 6SE6400-5AW00-0MP0

SIEMENS

MICROMASTER 440

0.12 kW–250 kW

使用说明书

用户文件

适用于

变频器类型
MICROMASTER 440
0.12 kW – 250 kW

版本 10/06

软件版本
2.1

版本 10/06

概 况 1

安 装 2

功 能 3

故障的排除 4

MICROMASTER 440
的技术规格 5

选 件 6

电磁兼容性(EMC) 7

维 护 8

短路电流额定值，
标准和缩略语 9

附 录

技成培训网
www.jcpeixun.com

更多的信息可在互联网上查阅，网址：
<http://www.siemens.de/micromaster>

核准的西门子软件和培训标准是：
DIN ISO 9001，注册登记号：2160-01

未经书面许可，不得翻印、传播、或使用本说明书及其相关内容。
违者将对所造成的损害负法律责任。西门子公司保留一切权利，包括由专利许可、实用样机注册、或工程设计等所产生的所有权利。

© Siemens AG 2001~2005, 2006。保留一切权利。

MICROMASTER[®] 是西门子公司已注册的商标。

本说明书中对某些有效的功能可能未加说明。但是，在新的控制装置中或进行服务时，并不因为西门子公司提供了这些功能而要承担任何责任。

编审过程中，我们对本说明书的内容与所述的硬件和软件的一致性进行了审核。但是，仍然可能存在矛盾和谬误的地方，不可能保证它们完全一致。我们将定期检查本说明书中涵盖的内容，并在以后修订的版本中予以必要的修正。欢迎提出改进的建议。

保留不预先通知而修改本说明书的权利。

订货号：6SE6400-5AW00-0MP0

西门子电气传动有限公司

前 言

用户文件



警 告

在安装和调试变频器之前，请您务必阅读以下安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保警示标志置于醒目的地方，并更换已脱落或损坏的标志。

由以下各处得到的信息也是有效的：

纽伦堡技术支持部

电话： +49 (0) 180 5050 222

传真： +49 (0) 180 5050 223

Email: techsupport@ad.siemens.de

星期一至星期五：上午 7:00 至下午 5:00 (当地时间)

西门子(中国)有限公司技术支持部

电话： 010-64738566

传真： 010-64719783 64731096

Email: adcs@pek1.siemens.com.cn

互联网地址

用户可以在以下网址查到技术资料 and 一般信息：

<http://www.siemens.de/micromaster>

联系地址

如果您在阅读本说明书时有什么疑问或问题，请根据本说明书附录中的地址，与西门子公司办事处联系。

报警信息及其含义



危 险

本说明书以及变频器上带有“警示标志”的“危险”是指：如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就会造成死亡或严重的人身伤害。



警 告

本说明书以及变频器上带有“警示标志”的“警告”是指：如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在有可能造成死亡或严重人身伤害的潜在危险。



注 意

本说明书以及变频器上带有“警示标志”的“注意”是指：如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在导致轻度或中等程度人身伤害的潜在危险。

注 意

本说明书以及变频器上不带“警示标志”的“注意”是指：如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在导致财产损失的潜在危险。

提 示

本说明书中的“提示”是指：如果使用者对提示的问题不加注意，就可能出现不希望有的结果或状态。

说 明

本说明书中的“说明”是指出有关产品的重要信息，或者强调指出要特别加以注意的问题。

经过认证的人员

本说明书以及变频器的标志上所谓“经过认证的人员”是指：在本设备上工作的人员必须熟悉设备的安装、调试及投入运行的步骤和要求以及可能出现的各种紧急情况。

他(她)们必须具备下列条件：

1. 受过专门培训并考试合格，能够按照常规和本说明书规定的安全操作步骤的要求对电路和设备进行上电、断电、清扫、接地和线路连接等各种操作。
2. 受过培训，能够按照常规和本说明书规定的安全操作步骤的要求，正确进行保护设备的维护和使用。
3. 受过急救方面的培训。



➤ PE - 通过接地导体的保护性接地，接地导体的截面大小应能保证在短路情况下接地点的电压不超过 50 伏。通常，该点用于变频器的接地。

➤  - 接地点，其参考电压可达到与地电压相同的值。通常，该点用于电动机的接地。

只能用于指定的应用领域

本变频器只能用于说明书中指定的应用领域，而且只能与西门子公司推荐和认可的器件和部件一起使用。

安全指导

以下的“警告”、“注意”和“说明”是为了您的安全而提出的，是防止设备或与其连接的部件受到损伤而采取的一项措施。在处理 MICROMASTER 440 变频器的**相关事项**时，通常都要涉及本节中列出的“警告”、“注意”和“说明”，它们分为以下几类：**常规的、有关运输和存放、调试、操作、维修以及拆卸和废品处理的。**

特殊的“警告”、“注意”和“说明”，适用于特殊的操作，放在有关章节的开头，并在该章节需要的地方再加以重复或补充。

请仔细阅读这些“警告”、“注意”和“说明”，因为它们为您提供了人身完全的保障，并且有助于延长 MICROMASTER 440 变频器以及与之连接的设备的使用寿命。

常规的



警告

- 本设备带有危险电压，而且它所控制的是带有潜在危险的转动机件。如果不遵守“警告”的规定，或不按本说明书的要求进行操作，就可能会造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。
- 只有经过认证合格的专业人员才允许操作本设备，并且在使用设备之前要熟悉本说明书中所有的安全说明和有关安装、操作和维护的规定。正确地进行搬运装卸、就位安装和操作维护，是实现本设备安全和成功地投入运行的可靠保证。
- 注意触电的危险。即使电源已经切断，变频器的直流回路电容器上仍然带有危险电压，**因此，在电源关断 5 分钟以后才允许打开本设备。**
- 即便在变频器不工作时，以下端子也可能带有危险电压：
 - ◆ 电源端子 L/L1、N/L2、L3 或 U1/L1、V1/L2、W1/L3。
 - ◆ 电机端子 U、V、W 或 U2、V2、W2。
 - ◆ 取决于框架尺寸，端子 DC+/B+、DC-、B-、DC/R+ 或 DCPS，DCNS，DCPA，DCNA。
- 以“马力”为单位的额定功率是根据西门子的 1LA 电动机给出的，而且仅仅是指导性的；它们不一定与 UL 或 NEMA 以马力为单位的额定功率一致。



注意

- 防止儿童和公众接触或接近本设备！
- 本设备只能按照制造商规定的用途来使用。未经授权的改装或使用非本设备制造商所出售或推荐的零配件，可能导致火灾、触电和其它伤害。

提示

- 请将本“说明书”放在变频设备附近容易找到的地方，保证所有的使用人员都使用方便。
- 在处于运行状态的带电设备上测量或测试时，必须遵守安全法规 BGV A2 的规定，特别是其第 8 节关于“带电部件上工作时允许的安全距离”的规定。实际操作时，应该使用适当的电子器具。
- 在安装和调试变频器之前，请您务必仔细阅读这些安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保警示标志置于醒目的地方，并更换已脱落或损坏的标志。

有关运输和存放的

**警告**

正确的运输、存放、就位和安装以及细心地操作和维护，对于变频器的正常和安全运行是至关重要的。

**注意**

在运输和存放期间要保证变频器不致遭受物理性的冲击和振动。也必须保证它不受雨淋和不放在环境温度过高的地方(参看表 5-1)。

有关调试的

**警告**

- 未经培训合格的人员在变频器的器件/系统上工作或不遵守“警告”中的有关规定，就可能造成严重的人身伤害或重大的财产损失。只有在设备的设计、安装、调试和运行方面受过培训的经过认证合格的专业人员才允许在本设备的器件/系统上进行工作。
- 输入电源线只允许永久性紧固连接。设备必须接地(按照 IEC 536 Class 1、NEC 和其它适用的标准)。
- 框架尺寸为 A~F 的 MM440 变频器只能采用 B 型 ELCB。设备由三相电源供电，并装有 EMC 滤波器时，一定不要通过接地泄漏断路器 ELCB 与电源连接(Earth Leakage Circuit-Breaker - 参看 DIN VDE 0160 标准第 5.5.2 节和 EN 50178 第 5.2.11.1 节)。
- 即使变频器处于不工作状态，以下端子仍然可能带有危险电压：
 - ◆ 电源端子 L/L1、N/L2、L3 或 U1/L1、V1/L2、W1/L3。
 - ◆ 连接电动机的端子 U、V、W 或 U2、V2、W2。
 - ◆ 取决于框架尺寸，端子 DC+/B+、DC-、B-、DC/R+ 或 DCPS，DCNS，DCPA，DCNA。
- 本设备不可作为“紧急停车机构”使用(参看 EN 60204, 9.2.5.4)

**注意**

与变频器连接的电源电缆、电动机电缆和控制电缆都必须按照图 2-11 所示的方式进行连接，以避免由于变频器工作所造成的感性和容性干扰。

有关运行的



警告

- MICROMASTER变频器是在高电压下运行。
- 电气设备运行时，设备的某些部件上不可避免地存在危险电压。
- 按照 EN 60204/IEC 204(VDE 0113)的要求，“紧急停车设备”必须在控制设备的所有工作模式下都保持可控性。无论紧急停车设备是如何停止运转的，都不能导致不可控的或者未曾预料的再次启动。
在输入电源发生故障以后，某些参数设定可能自动地致使变频器再启动(即自动再启动)。
- 无论故障出现在控制设备的什么地方，都有可能造成重大的设备损坏、甚至是严重的人身伤害(即存在潜在的危险故障)，因此，还必须采取附加的外部预防措施或者另外装设用于确保安全运行的装置，即使在故障出现时也应如此(例如，安装独立的限流开关、机械联锁等)。
- 为了保证电动机的过载保护能够正确动作，输入变频器的电动机参数必须与实际使用的电动机完全相符。
- 本设备可按照 UL508C 第 42 节的要求在变频器内部提供电动机过载保护功能。根据 P0610 和 P0335，I²t 保护功能是在缺省情况下投入。电动机的过载保护功能也可以采用外部 PTC 或 KTY84 来实现。
- 当采用 H、J 或 K 型熔断器，一台断路器或自保护组合电动机调节器(参看 8.6 节)进行保护时，本设备适用于回路对称电流(均方根值)不大于 10,000 A(框架尺寸 A~C)或 42,000 A(框架尺寸 D~GX)，最大电压为 230 V/460 V/575 V 的地方。
- 本设备不可作为“紧急停车机构”使用(参看 EN 60204, 9.2.5.4)

有关维修的



警告

- 设备的维修只能由西门子公司服务部门、西门子公司授权的维修中心或经过认证合格并得到授权的人员进行，这些人员应当十分熟悉本说明书中提出的所有警告和操作步骤。
- 任何有缺陷的部件和器件都必须用相应的备件更换。
- 在打开设备进行维修之前，一定要断开电源。

有关拆卸和废品处理的

注意

- 变频器的包装箱是可以重复使用的。请保管好包装箱以备将来使用或把它返还给制造商。
- 易卸螺丝和快速插接器便于您拆卸设备的部件。您可以回收这些拆卸下来的部件，并根据地方当局的要求进行处理，或把它们返还给制造商。



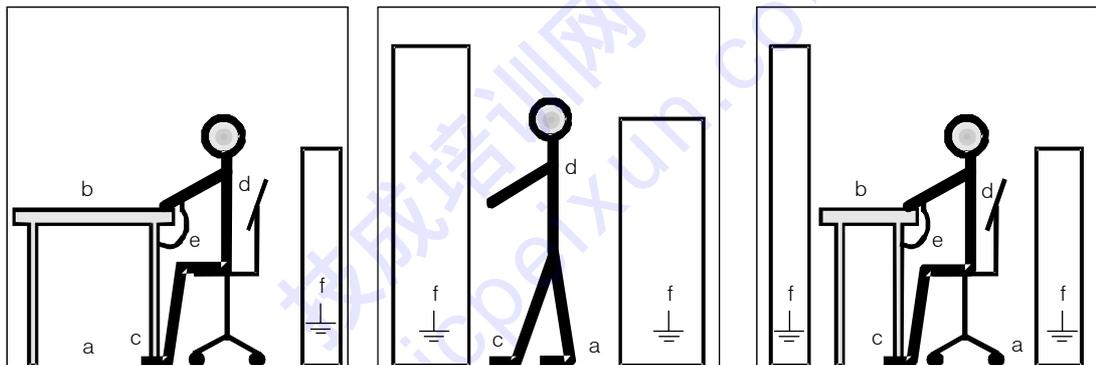
静电敏感器件(ESD)

电子模块含有静电敏感器件，如果操作不当，它们很容易损坏。在打开的带有静电敏感器件的柜/箱工作之前，你必须将自身先放电并且应用有关的 ESDS 保护装置。柜/箱应有相应的标签。

- ◆ 除非必须的操作，否则，不要触摸电子模块。
- ◆ 在触摸电子模块之前，操作人员必须事先放掉身上的静电。
- ◆ 模块绝不允许与电绝缘材料—塑料薄膜，绝缘桌面或人造纤维做的衣服—接触。
- ◆ 模块只能放置在导电平面上。
- ◆ 模块和电子元件在储存或运输前，一般应放在导电的容器内(如金属化的塑料盒或金属罐)。
- ◆ 如果不可避免要使用非导电容器，在放置模块和印刷板之前必须用导电材料包装，这些材料包括如：导电泡沫橡胶或普通的铝箔。

为了便于参考，在处理静电敏感器件时所采取的的必要保护措施略图如下：

- a = 导电地板
- b = 抗静电工作台
- c = 抗静电鞋
- d = 抗静电工作服
- e = 抗静电链条
- f = 箱体接地



可坐工作站

站立工作站

站立/可坐工作站

目 录

1	概 况	1-1
1.1	MICROMASTER 440 系列变频器	1-2
1.2	特 点	1-3
2	安 装	2-1
2.1	变频器在长期存放后的安装	2-3
2.2	变频器运行的环境条件	2-4
2.3	机械安装	2-6
2.4	电气安装	2-13
3	功 能	3-1
3.1	参 数	3-5
3.2	MICROMASTER 的操作面板	3-24
3.3	框 图	3-28
3.4	工厂设定	3-29
3.5	调 试	3-31
3.6	输入/输出	3-89
3.7	通 讯	3-98
3.8	固定频率(FF)	3-121
3.9	电动电位计(MOP)	3-124
3.10	点动(JOG)	3-126
3.11	PID 调节器(工艺调节器)	3-127
3.12	给定值通道	3-135
3.13	自由功能块(FFB)	3-145
3.14	电动机停机抱闸(MHB)	3-150
3.15	电气制动	3-156
3.16	自动再启动	3-165
3.17	捕捉再启动	3-167
3.18	闭环 V_{dc} 控制	3-169
3.19	定位下降斜坡	3-173
3.20	监控功能/信息	3-175
3.21	电动机热保护和过载响应	3-181
3.22	功率模块保护	3-186
3.23	开环/闭环控制技术	3-189
4	故障的排除	4-1
4.1	用 SDP 进行故障的排除	4-2
4.2	用 BOP 进行故障的排除	4-3
4.3	故障信息	4-4
4.4	报警信息	4-4

5	MICROMASTER 440 的技术规格	5-1
6	选 件	6-1
6.1	各种独立的选件.....	6-1
6.2	各种附属于变频器的选件.....	6-2
7	电磁兼容性(EMC)	7-1
7.1	电磁兼容性(EMC).....	7-2
8	维 护	8-1
8.1	更换操作面板.....	8-2
8.2	拆卸前盖板.....	8-3
8.2.1	拆卸前盖板, 框架尺寸 A.....	8-3
8.2.2	拆卸前盖板, 框架尺寸 B 和 C.....	8-4
8.2.3	拆卸前盖板, 框架尺寸 D 和 E.....	8-5
8.2.4	拆卸前盖板, 框架尺寸 F.....	8-6
8.2.5	拆卸前盖板, 框架尺寸 FX 和 GX.....	8-7
8.3	拆卸 I/O 板.....	8-8
8.4	拆卸‘Y’接电容器.....	8-9
8.4.1	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 A.....	8-9
8.4.2	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 B 和 C.....	8-10
8.4.3	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 D 和 E.....	8-11
8.4.4	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 F.....	8-12
8.4.5	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 FX.....	8-13
8.4.6	拆卸‘Y’接电容器, 框架尺寸 GX.....	8-14
8.5	拆卸风扇.....	8-15
8.5.1	拆卸风扇, 框架尺寸 A.....	8-15
8.5.2	拆卸风扇, 框架尺寸 B 和 C.....	8-16
8.5.3	拆卸风扇, 框架尺寸 D 和 E.....	8-17
8.5.4	拆卸风扇, 框架尺寸 F.....	8-18
8.5.5	拆卸风扇, 框架尺寸 F 带滤波器.....	8-19
8.5.6	拆卸风扇, 框架尺寸 FX 和 GX.....	8-20
9	短路电流额定值, 标准和缩略语	9-1
9.1	短路电流额定值(SCCR).....	9-2
9.2	采用的标准.....	9-3
9.3	缩略语.....	9-4

附 录

插 图

图 2-1	充电	2-3
图 2-2	变频器工作地点的环境温度	2-4
图 2-3	安装地点的海拔高度	2-4
图 2-4	MICROMASTER 440 开孔图	2-7
图 2-5	框架尺寸 FX 的 MICROMASTER 440 的安装尺寸	2-8
图 2-6	框架尺寸 GX 的 MICROMASTER 440 的安装尺寸	2-9
图 2-7	电子箱中的选项	2-12
图 2-8	MICROMASTER 440 的接线端子	2-16
图 2-9	MICROMASTER 440 接线图-框架尺寸 FX	2-17
图 2-10	MICROMASTER 440 接线图-框架尺寸 GX	2-18
图 2-11	电动机和电源接线方法	2-19
图 2-12	风机电压的匹配	2-20
图 2-13	MICROMASTER 440 控制端子	2-21
图 2-14	把电磁干扰的影响降到最小的布线方法	2-23
图 3-1	参数类型	3-5
图 3-2	参数 P0305 的表头	3-9
图 3-3	参数组别/访问	3-10
图 3-4	开关量连接器	3-14
图 3-5	连接器	3-15
图 3-6	BICO 连接(例)	3-16
图 3-7	例：从电动机 1 切换至电动机 2	3-17
图 3-8	例：在控制和给定值(频率)源之间的切换	3-17
图 3-9	CDS 复制	3-19
图 3-10	切换 CDS	3-19
图 3-11	DDS 复制	3-20
图 3-12	切换 DDS	3-21
图 3-13	标准化/去标准化	3-23
图 3-14	操作面板	3-24
图 3-15	操作面板上的按键	3-26
图 3-16	用 BOP 改变参数	3-27
图 3-17	MICROMASTER 440 - 框图	3-28
图 3-18	状态显示板(SDP)	3-29
图 3-19	用于工厂设定的推荐接线	3-30
图 3-20	调试步骤	3-31

图 3-21	DIP 开关用于 50/60 Hz 切换	3-33
图 3-22	DIP50/60 开关同 P0100 关联的操作模式	3-33
图 3-23	电机端子盒	3-34
图 3-24	电机的星形/三角形接线	3-35
图 3-25	V/f 特性	3-36
图 3-26	等效电路图(ECD)	3-45
图 3-27	磁化特性	3-46
图 3-28	用 AOP 和 PC 工具读取/写入	3-86
图 3-29	数字量输入	3-89
图 3-30	数字量输出	3-92
图 3-31	用于 ADC 电流/电压输入的 DIP 开关和 P0756	3-94
图 3-32	用于 ADC 电压/电流输入的接线例子	3-95
图 3-33	ADC 通道	3-95
图 3-34	通过 D/A 变换器通道的信号输出	3-96
图 3-35	D/A 变换器通道	3-96
图 3-36	串行通讯接口-BOP 链路和 COM 链路	3-98
图 3-37	周期时间	3-101
图 3-38	MICROMASTER(从站)同上级计算机(主站)的串行链接	3-102
图 3-39	电报结构	3-103
图 3-40	地址字节(ADR)的赋值	3-104
图 3-41	循环表(配置举例)	3-105
图 3-42	周期时间	3-105
图 3-43	传送顺序	3-106
图 3-44	USS 总线拓扑结构	3-107
图 3-45	电报结构	3-109
图 3-46	PKW 区与 PZD 区的结构	3-109
图 3-47	USS 总线电缆的连接	3-118
图 3-48	连接 RS485 终端器	3-119
图 3-49	通过 DIN1 直接选择 FF1、通过 DIN2 直接选择 FF2 的例子	3-122
图 3-50	利用二进制码方法, 通过 DIN1 选定 FF1、通过 DIN2 选定 FF2 的例子	3-123
图 3-51	电动电位计	3-124
图 3-52	逆时针和顺时针点动(JOG)	3-126
图 3-53	工艺调节器的结构	3-128
图 3-54	工艺调节器(PID 调节器)的结构	3-129
图 3-55	PID 调节器	3-130

图 3-56	通过 DIN1 直接选择固定频率 1 的 PID 固定频率的例子	3-132
图 3-57	PID 跳动辊控制	3-133
图 3-58	闭环 PID 跳动辊控制的结构	3-134
图 3-59	给定值通道	3-135
图 3-60	求和	3-136
图 3-61	修改频率给定值	3-136
图 3-62	斜坡函数发生器	3-137
图 3-63	在一个 OFF1 命令之后的圆弧	3-138
图 3-64	OFF1	3-140
图 3-65	OFF2	3-141
图 3-66	OFF3	3-142
图 3-67	利用 BICO 参数 P0810 和 P0811 进行切换	3-143
图 3-68	在 ON/OFF1 命令之后的电机停机抱闸	3-150
图 3-69	在 OFF2 命令之后的电机停机抱闸	3-151
图 3-70	直接连接电动机停机抱闸	3-154
图 3-71	间接连接电动机停机抱闸	3-155
图 3-72	电气制动的内部关系	3-156
图 3-73	在 OFF1/OFF3 命令之后的直流制动	3-157
图 3-74	在外部选择后的直流制动	3-158
图 3-75	复合制动	3-159
图 3-76	连接制动电阻	3-161
图 3-77	能耗制动工作方式	3-161
图 3-78	负载工作周期-制动电阻(MICROMASTER 目录 DA51.2)	3-162
图 3-79	增大制动电阻能吸收的制动能量	3-163
图 3-80	制动单元的负载工作周期	3-163
图 3-81	自动再启动	3-165
图 3-82	捕捉再启动	3-168
图 3-83	Vdc_max 调节器	3-170
图 3-84	动能缓冲(Vdc_min 调节器)	3-172
图 3-85	定位下降斜坡	3-173
图 3-86	旋转轴或直线轴	3-174
图 3-87	带有平皮带的轴传动	3-177
图 3-88	负载转矩监控(P2181 = 1)	3-177
图 3-89	频率/转矩允许偏差带宽	3-178
图 3-90	带最小允许负载的负载转矩特性	3-179

图 3-91	带最大允许负载的负载转矩特性	3-179
图 3-92	带最小和最大允许负载的负载转矩特性	3-179
图 3-93	电机热保护	3-182
图 3-94	将温度传感器接至 MICROMASTER	3-184
图 3-95	用于 1LG/1LA 电机的 PTC 特性	3-185
图 3-96	用于 1LG/1LA 电机的 KTY84 特性	3-185
图 3-97	由传动变频器供电的异步电动机的工作区域和特性	3-190
图 3-98	滑差补偿	3-193
图 3-99	V/f 共振阻尼的效应	3-194
图 3-100	Imax 调节器	3-196
图 3-101	稳态下的电流矢量图	3-197
图 3-102	SLVC 切换条件	3-199
图 3-103	在闭环控制运行中的启动和过 0 Hz	3-200
图 3-104	P0400 和脉冲编码器模板上的 DIP 开关	3-201
图 3-105	速度调节器	3-202
图 3-106	带预控制的速度调节器	3-204
图 3-107	带软化的速度调节器	3-206
图 3-108	闭环速度/转矩控制	3-207
图 3-109	转矩限制	3-209

表 格

表 2-1	MICROMASTER 440 变频器的外形尺寸和螺丝拧紧力矩	2-10
表 3-1	参数属性	3-6
表 3-2	参数 P0700	3-11
表 3-3	参数 P1000	3-12
表 3-4	参数 P0719	3-13
表 3-5	标准化接口	3-22
表 3-6	标准化功能	3-22
表 3-7	数字量输入的预赋值	3-29
表 3-8	示例 1LA7060-4AB10	3-36
表 3-9	参数 P0340 可能的设定	3-42
表 3-10	被计算的参数	3-43
表 3-11	参数 P0701~P0706	3-90
表 3-12	参数 P0731~P0733(经常使用的功能/状态)	3-93
表 3-13	BOP 链路	3-99
表 3-14	COM 链路	3-99
表 3-15	在不同波特率下的最小启动间隔	3-106
表 3-16	结构数据	3-107
表 3-17	温度和电气特性	3-108
表 3-18	节点(装置)数目同最高数据传递速率的关系	3-108
表 3-19	任务识别(主站→传动变频器)	3-112
表 3-20	响应识别(变频器→主站)	3-113
表 3-21	响应识别(请求不能执行)的故障号	3-114
表 3-22	通过数字量输入进行直接编码的例子	3-121
表 3-23	通过数字量输入进行二进制编码的例子	3-122
表 3-24	MOP 的运动方式	3-125
表 3-25	选择电动电位计	3-125
表 3-26	参数间的对应	3-131
表 3-27	PID 跳动辊控制的重要参数	3-134
表 3-28	用于斜坡函数发生器的 BICO 参数	3-139
表 3-29	参数 P0810 设定举例	3-144
表 3-30	参数 P0700 和 P1000 可能的设置	3-144
表 3-31	自由功能块	3-145
表 3-32	FFB 优先级表	3-148
表 3-33	参数 P1200 的设定	3-167
表 3-34	直流母线欠电压-停机阈值	3-173
表 3-35	监控功能/信息部分摘录	3-176
表 3-36	发热级别	3-182
表 3-37	功率单元的一般保护	3-186
表 3-38	V/f 特性(参数 P1300)	3-190
表 3-39	电压提升	3-192

表 3-40	矢量控制方案	3-198
表 4-1	SDP 上 LED 指示的变频器状态	4-2
表 5-1	MICROMASTER 440 变频器综合技术规格	5-2
表 5-2	外形尺寸、冷风流量和功率端子的拧紧力矩	5-4
表 5-3	同脉冲频率有关的电流降低	5-5
表 5-4	制动电阻数据	5-6
表 5-5	MICROMASTER 440 技术规格	5-6
表 7-1	允许的谐波电流发射	7-3
表 7-2	通用工业型产品	7-4
表 7-3	具有滤波器的工业型产品	7-4
表 7-4	适用于居民区、商业和贸易类的带有滤波器的产品	7-5
表 7-5	产品型号表	7-6

技成培训网
www.jcpeixun.com

1 概 况

本章的内容有：

MICROMASTER 440 系列变频器的主要特点

1.1	MICROMASTER 440 系列变频器	1-2
1.2	特 点	1-3

1.1 MICROMASTER 440 系列变频器

MICROMASTER 440 是用于控制三相交流电动机速度和转矩的变频器。本系列有多种型号，额定功率范围从 120 W~200 kW(恒定转矩(CT)控制方式)，或者可达 250 kW(可变转矩(VT)控制方式)，供用户选用。

本变频器由微处理器控制，并采用具有现代先进技术水平的绝缘栅双极型晶体管(IGBT)作为功率输出器件。因此，它们具有很高的运行可靠性和功能的多样性。采用脉冲频率可选的专用脉宽调制技术，可使电动机低噪声运行。全面而完善的保护功能为变频器和电动机提供了良好的保护。

MICROMASTER 440 具有缺省的工厂设置参数，它是给数量众多的可变速控制系统供电的理想变频传动装置。由于 MICROMASTER 440 具有全面而完善的控制功能，在设置相关参数以后，它也可用于更高级的电动机控制系统。

MICROMASTER 440 既可用于单独传动系统，也可集成到“自动化系统”中。

技成培训网
www.jcpeixun.com

1.2 特 点

主要特性

- 易于安装
- 易于调试
- 牢固的 EMC 设计
- 可由 IT 电源供电
- 对控制信号的响应是快速和可重复的
- 参数设置的范围很广，确保它可对广泛的应用对象进行配置
- 电缆连接简便
- 具有多个继电器输出
- 具有多个模拟量输出(0~20 mA)
- 6 个带隔离的数字输入，并可切换为 NPN/PNP 接线
- 2 个模拟输入：
 - ◆ ADC1: 0~10 V, 0~20 mA 和-10~+10 V
 - ◆ ADC2: 0~10 V, 0~20 mA
- 2 个模拟输入可以作为第 7 和第 8 个数字输入
- BICO 技术
- 模块化设计，配置非常灵活
- 开关频率高(传动变频器可到 16 kHz)，因而电动机运行的噪音低
- 内部 RS485 接口(端口)
- 详细的变频器状态信息和完整的信息功能

性能特征

- 矢量控制
 - ◆ 无传感器矢量控制(SLVC)
 - ◆ 带编码器的矢量控制(VC)
- V/f 控制
 - ◆ 磁通电流控制(FCC)，用于改善动态响应和电动机的控制特性
 - ◆ 多点 V/f 特性
- 自动再启动
- 捕捉再启动
- 滑差补偿
- 快速电流限制(FCL)功能，适用于自由脱扣运行
- 电机停机抱闸
- 内置直流制动
- 复合制动功能改善了制动特性
- 内置制动单元(框架尺寸 A~F)用于电阻制动(动力制动)
- 给定值输入，通过：
 - ◆ 模拟输入
 - ◆ 通讯接口
 - ◆ 点动(JOG)功能
 - ◆ 电动电位计
 - ◆ 固定频率
- 斜坡函数发生器
 - ◆ 有平滑功能
 - ◆ 无平滑功能
- 工艺调节器(PID)
- 参数组转换
 - ◆ 传动数据组(DDS)
 - ◆ 命令数据组和给定值源(CDS)
- 自由功能块
- 直流母线电压调节器
- 动能缓冲
- 定位控制的斜坡下降

保护特性

- 过电压/欠电压保护
- 变频器过热保护
- 接地故障保护
- 短路保护
- I^2t 电动机过热保护
- PTC/KTY84 电动机保护

选 件

- 参看第 5 章

2 安 装

本章的内容有：

- 有关安装的一般数据
- 变频器的外形尺寸
- 最大限度地降低电磁干扰影响的布线原则
- 关于电气安装的细节

2.1	变频器在长期存放后的安装·····	2-3
2.2	变频器运行的环境条件·····	2-4
2.3	机械安装·····	2-6
2.4	电气安装·····	2-13

**警 告**

- 未经培训合格的人员在变频器装置/系统上工作或不遵守“警告”中的有关规定，就可能造成严重的人身伤害或重大的财产损失。只有在设备的设计、安装、调试和运行方面受过培训的经过认证合格的专业人员才允许在装置/系统上进行工作。
- 输入电源线只允许永久性紧固连接。设备必须接地(按照 IEC 536 Class 1、NEC 和其它适用的标准)。
- 框架尺寸为 A~F 的 MM440 变频器只能采用 B 型 ELCB(接地泄漏断路器-Earth Leakage Circuit-Breaker)。设备由三相电源供电，而且带有 EMC 滤波器时，一定不要通过接地泄漏断路器 ELCB 与电源连接(参看 *DIN VDE 0160 第 5.5.2 节*和 *EN 50178 第 5.2.11.1 节*)。
- 即使变频器处于不工作状态，以下端子仍然可能带有危险电压：
 - ◆ 电源端子 L/L1、N/L2、L3 或 U1/L1、V1/L2、W1/L3。
 - ◆ 连接电动机的端子 U、V、W 或 U2、V2、W2。
 - ◆ 取决于框架尺寸，端子：DC+/B+、DC-、B-和 DC/R+、或 DCPS, DCNS, DCPA, DCNA。
- 在电源开关断开以后，必须等待 **5 分钟**，使变频器放电完毕，才允许开始安装作业。
- 本设备不可作为“紧急停车机构”使用(参看 *EN 60204, 9.2.5.4*)
- 接地导体的最小截面积必须等于或大于供电电源电缆的截面积。
- 如果卸下了前面的盖板(仅指框架尺寸为 FX 和 GX 的 MM440 变频器)，风机的叶片便显露出来。当风机正在转动时，存在着造成人身伤害的危险。

注 意

连接到变频器的供电电源电缆、电动机电缆和控制电缆必须按照下面图 2-11 所示的方式进行连接，避免由于变频器工作所造成的感性和容性干扰。

2.1 变频器在长期存放后的安装

如果在变频器长期存放后进行安装，您必须对其中的电容器重新进行充电。

框架尺寸为 A~F 的 MM 440 变频器

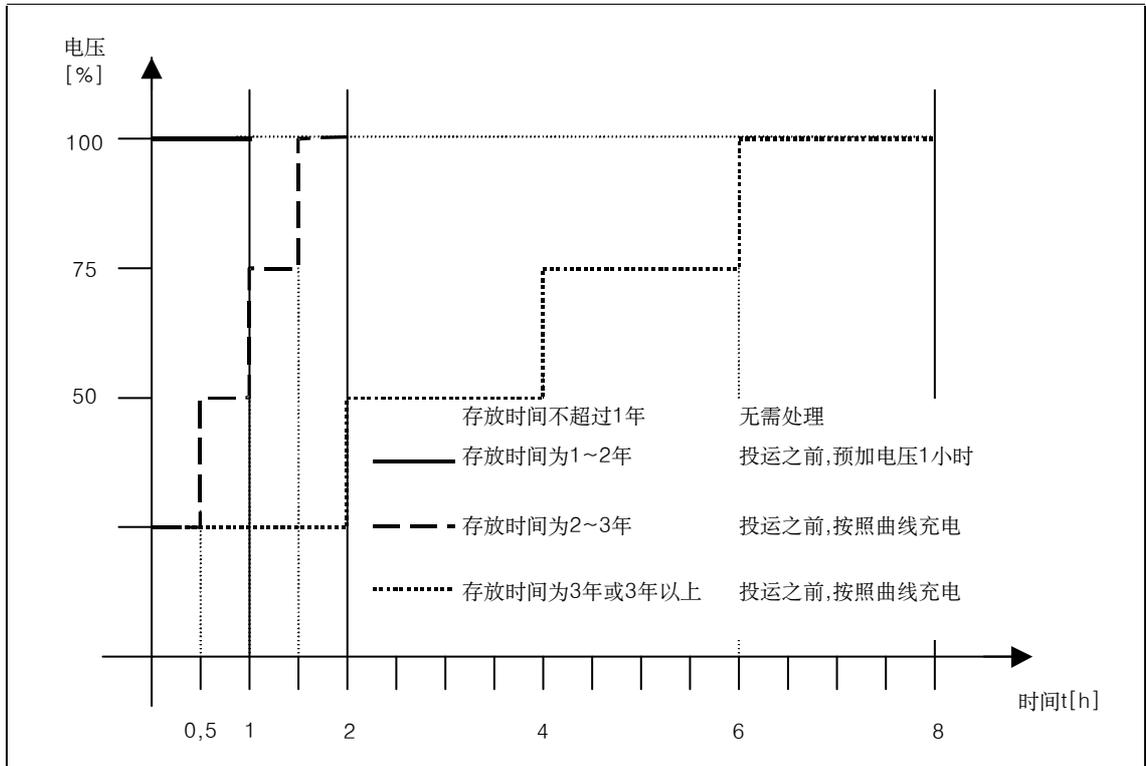


图 2-1 充电

框架尺寸为 FX 和 GX 的 MM 440 变频器

再充电的方法是在变频器空载的情况下施加 85%的额定输入电源电压，再充电时间至少 30 分钟。

2.2 变频器运行的环境条件

温 度

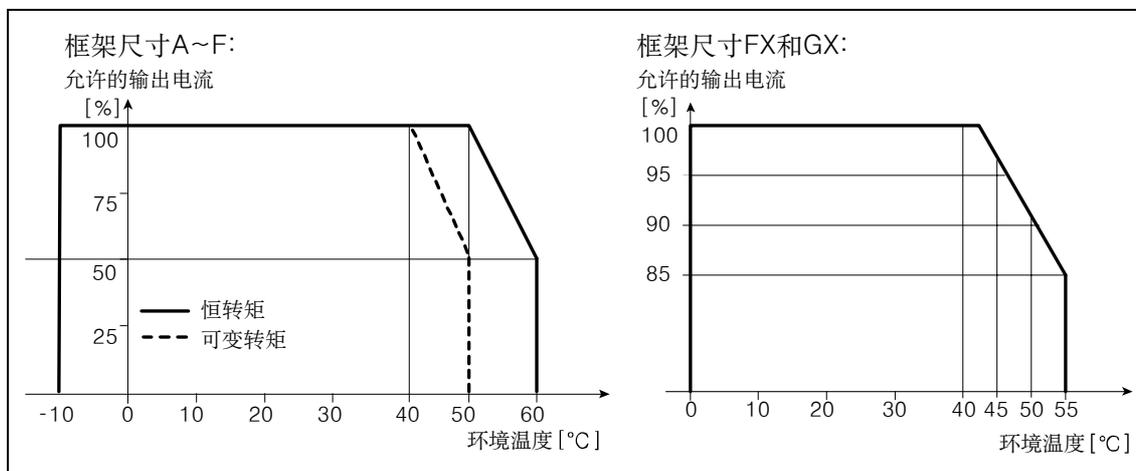


图 2-2 变频器工作地点的环境温度

湿度范围

空气的相对湿度 ≤ 95%，无凝露

海拔高度

如果变频器安装在海拔高度 > 1000 m 或 > 2000 m 的地方，其额定值降低的要求如下图所示：

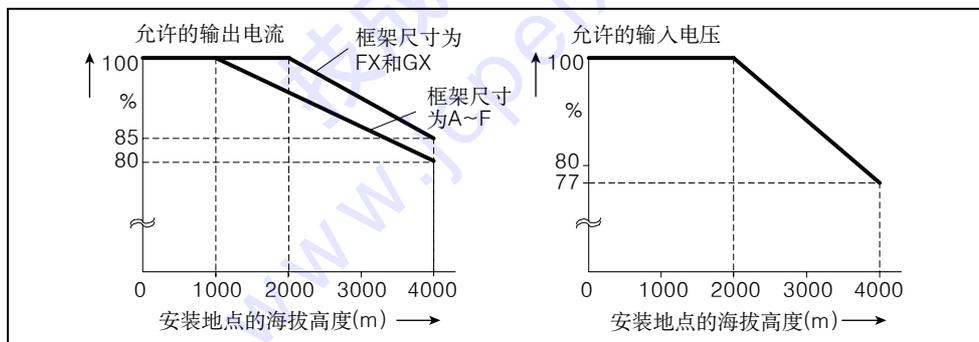


图 2-3 安装地点的海拔高度

冲击和振动

不允许变频器掉到地上或遭受突然的撞击。不允许把变频器安装在有可能经常受到振动的地方。

EN 60721-33 规定的机械强度如下：

- 位移： 0.075 mm (10…58 Hz)
- 加速度： 9.8 m/s² (>58…200 Hz)

电磁辐射

不允许把变频器安装在接近电磁辐射源的地方。

2.3 机械安装



警 告

- 为了保证变频器的安全运行，必须由经过认证合格的人员进行安装和调试，这些人员应完全按照本使用说明书中规定的警告进行操作。
- 要特别注意遵守关于在危险电压设备上工作的常规和地方性安装和安全导则(例如，EN 50178)，而且要遵守有关正确使用工具和人身防护装置(PPE)的规定。
- 即使变频器不处于运行状态，其电源输入线、直流回路端子和电动机端子上仍然可能带有危险电压。因此，断开开关以后还必须等待 **5 分钟**，保证变频器放电完毕，再开始安装工作。
- 变频器可以一个挨一个地并排安装，中间不需要空隙。当一台变频器安装在另一台变频器之上时，必须保证不超过规定的环境条件。
无论如何，至少要留有下面规定的间隙：
 - ◆ 框架尺寸为 A、B、C 时 上部和下部：100 mm
 - ◆ 框架尺寸为 D、E 时 上部和下部：300 mm
 - ◆ 框架尺寸为 F 时 上部和下部：350 mm
 - ◆ 框架尺寸为 FX 和 GX 时 上部：250 mm
下部：150 mm
前面：40 mm(FX)，50 mm(GX)
- 如果卸下了前面的盖板(仅指框架尺寸为 FX 和 GX 的 MM 440 变频器)，风机的叶片便显露出来。当风机正在转动时，存在着造成人身伤害的危险。
- IP20 仅用于防直接接触，故总是将这些使用的部件置于保护柜内。

从运输托盘上卸下变频器(仅指框架尺寸为 FX 和 GX 的 MM 440 变频器)

运输过程中，是用两个铁质的固定卡件将变频器固定在运输托盘上。



警 告

注意，变频器的重心不在它的中部，因此，在起吊运输托盘时，设备有可能突然改变位置，并倒向一侧。

1. 将吊车的起吊钢缆与变频器上的起吊环结牢(2个吊耳，见图 2-9 和图 2-10)。
2. 将前盖板顶部的两个紧固螺栓卸下。
3. 拧松运输托盘上铁质固定卡件的螺栓，将变频器吊离运输托盘。
4. 在安装工作结束，并接线完毕以后，将前盖板的两个紧固螺栓固定在门的底部。

框架尺寸 A~F

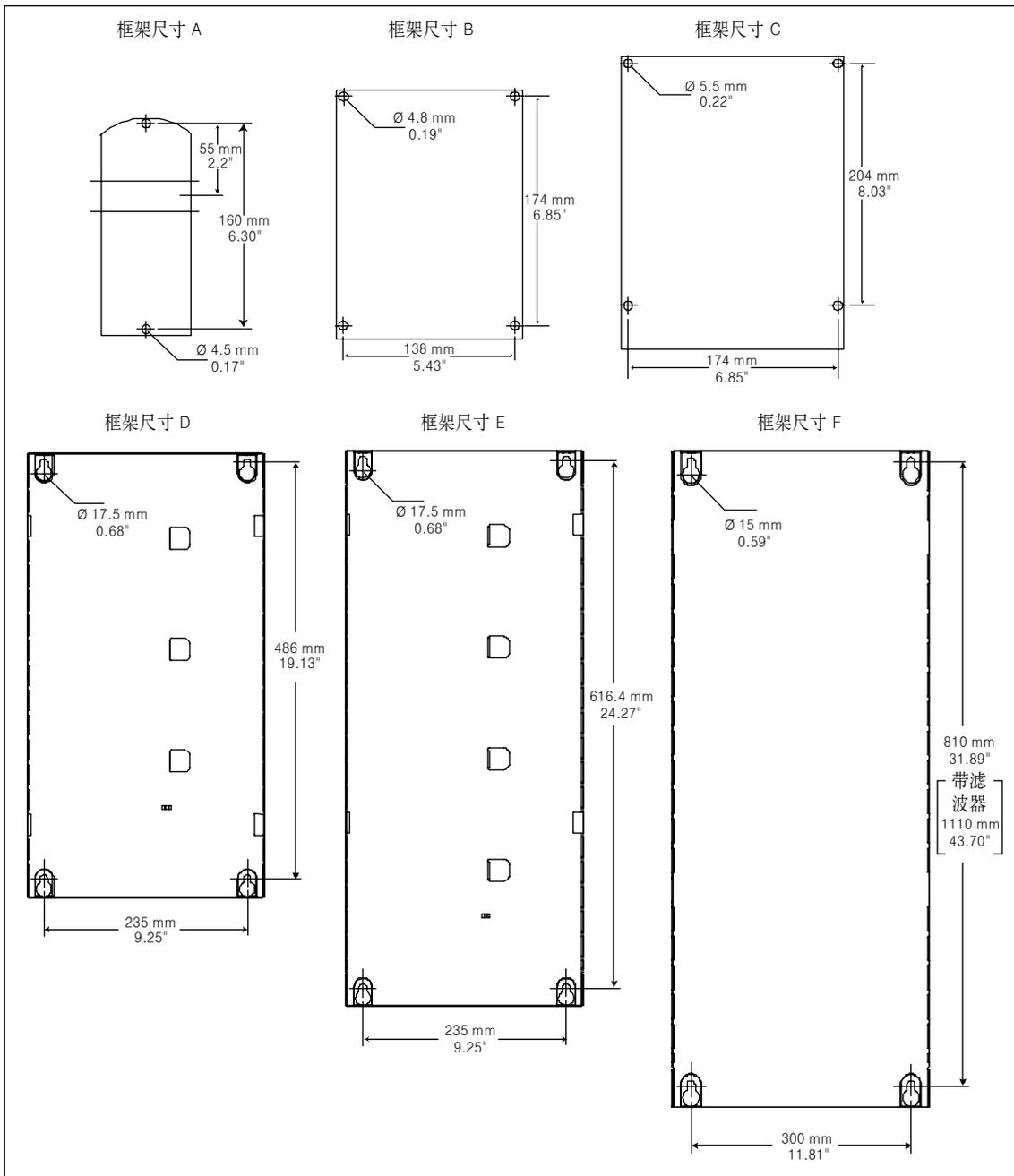


图 2-4 MICROMASTER 440 开孔图

框架尺寸 FX

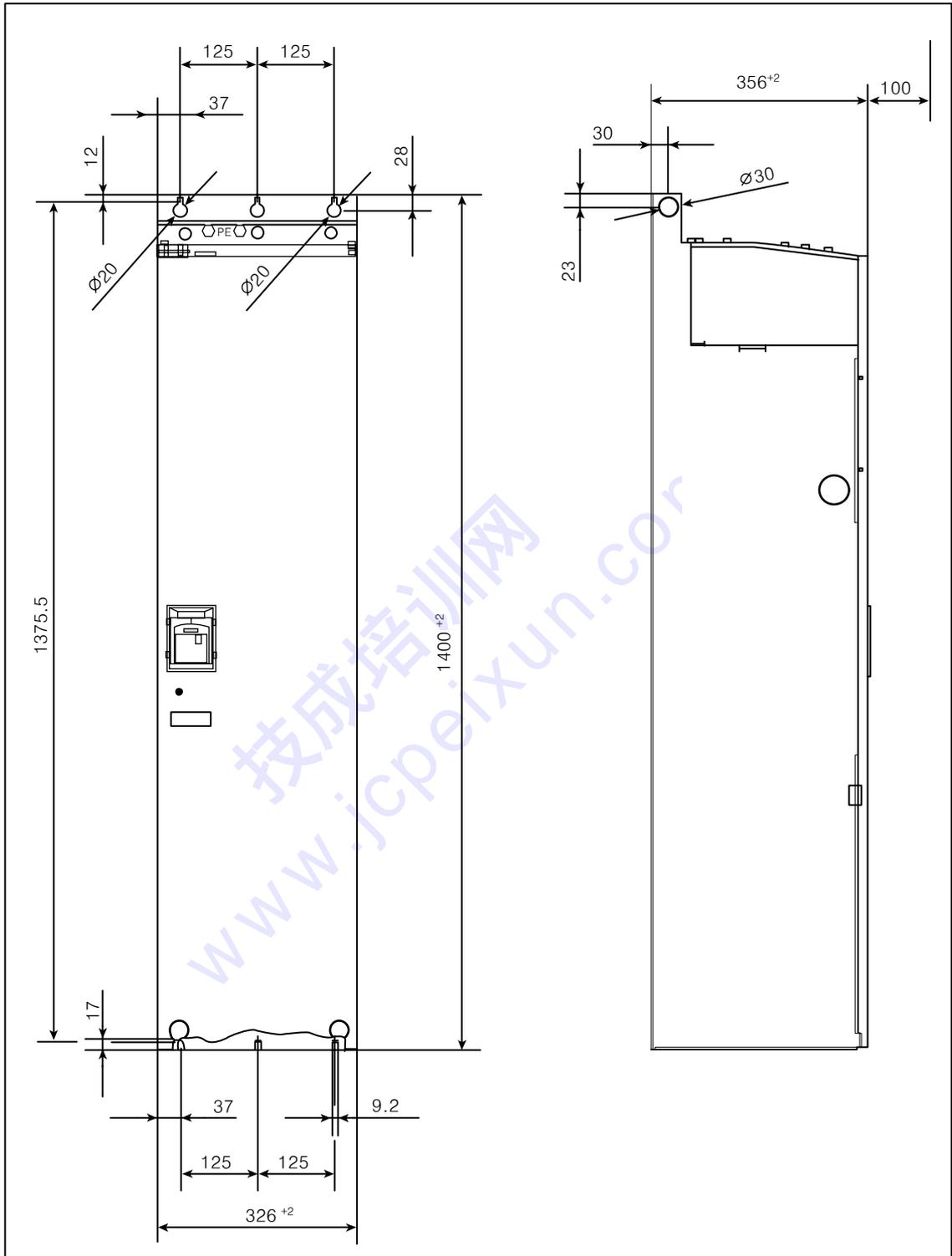


图 2-5 框架尺寸 FX 的 MICROMASTER 440 的安装尺寸

框架尺寸 GX

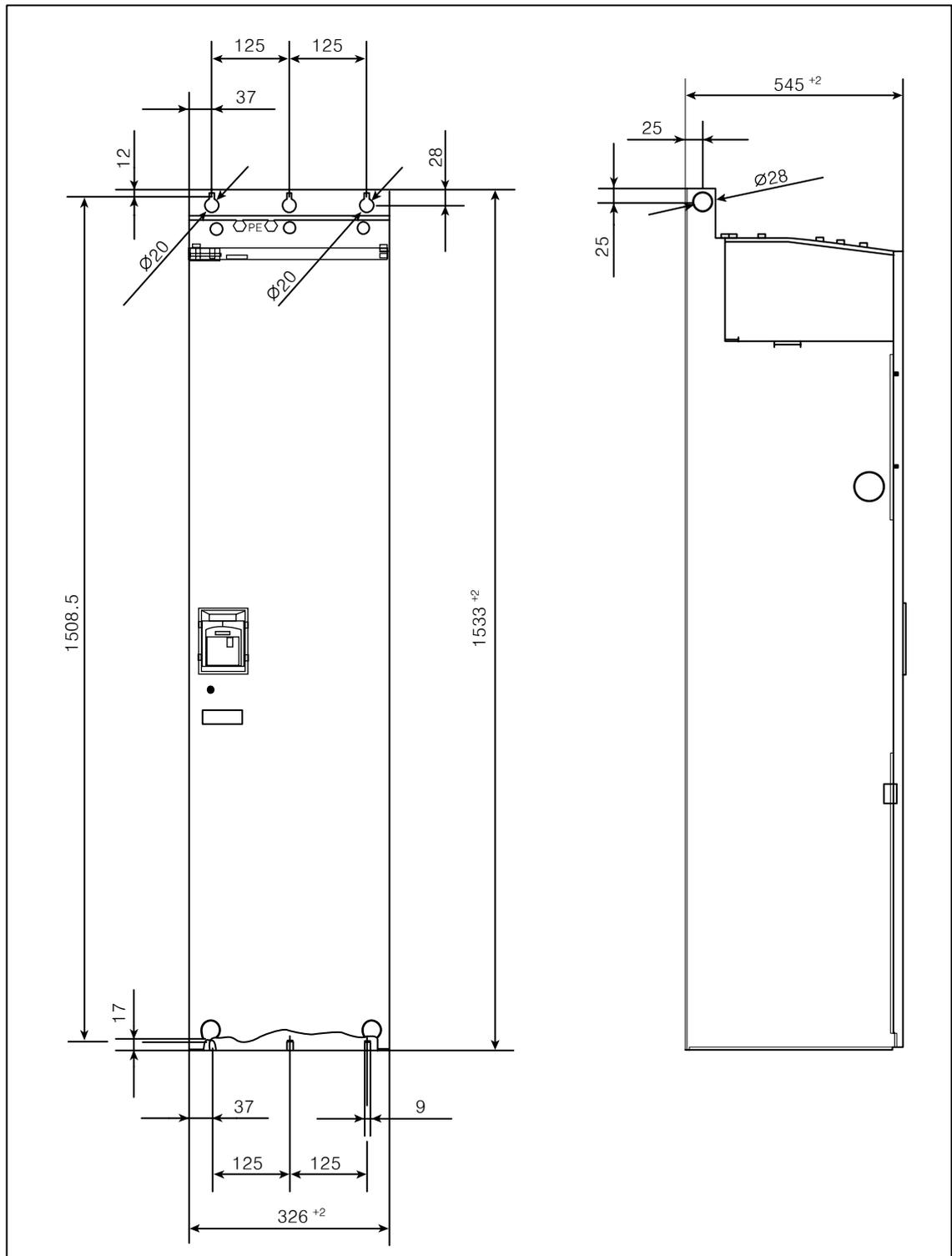


图 2-6 框架尺寸 GX 的 MICROMASTER 440 的安装尺寸

表 2-1 MICROMASTER 440 变频器的外形尺寸和螺丝拧紧力矩

框架尺寸类型		外形尺寸		固定方法	螺丝拧紧力矩
A	宽 × 高 × 深	mm	73×173×149	2 M4 螺栓 4 M4 螺母 4 M4 垫圈或固定在导轨上	2.5 Nm 装垫圈时
		inch	2.87×6.81×5.87		
B	宽 × 高 × 深	mm	149×202×172	4 M4 螺栓 4 M4 螺母 4 M4 垫圈	2.5 Nm 装垫圈时
		inch	5.87×7.95×6.77		
C	宽 × 高 × 深	mm	185×245×195	4 M5 螺栓 4 M5 螺母 4 M5 垫圈	2.5 Nm 装垫圈时
		inch	7.28×9.65×7.68		
D	宽 × 高 × 深	mm	275×520×245	4 M8 螺栓 4 M8 螺母 4 M8 垫圈	3.0 Nm 装垫圈
		inch	10.82×20.47×9.65		
E	宽 × 高 × 深	mm	275×650×245	4 M8 螺栓 4 M8 螺母 4 M8 垫圈	3.0 Nm 装垫圈
		inch	10.82×25.59×9.65		
F	宽 × 高 × 深	mm	350×850×320 带滤波器时高为 1150	4 M8 螺栓 4 M8 螺母 4 M8 垫圈	3.0 Nm 装垫圈
		inch	13.78×33.46×12.60 带滤波器时高为 45.28		
FX	宽 × 高 × 深	mm	326×1400×356	6 M8 螺栓 6 M8 螺母 6 M8 垫圈	13 Nm+30% 装垫圈
		inch	12.80×55.12×12.83		
GX	宽 × 高 × 深	mm	326×1533×545	6 M8 螺栓 6 M8 螺母 6 M8 垫圈	13 Nm+30% 装垫圈
		inch	12.80×60.35×21.46		

2.3.1 将框架尺寸为 A 的装置安装到标准导轨上

把变频器安装到 35 mm 标准导轨上(EN 50022)



1. 用标准导轨的上门销把变频器固定到导轨上。
2. 用一字螺丝刀按下释放机构直到将变频器嵌入导轨的下门销。



从导轨上拆下变频器

1. 为了松开变频器的释放机构，将螺丝刀插入释放机构中。
2. 向下施加压力，导轨的下门销就会松开。
3. 将变频器从导轨上取下。

2.3.2 通讯板选件和/或脉冲编码器计算模块的安装

框架尺寸 A~F

说 明

当安装 PROFIBUS 模块、DeviceNet 模块、CANopen 模块选件和/或脉冲编码器计算模块这些选件时，传动变频器的安装深度要加大！

操作步骤参见相关的使用说明书。

框架尺寸 FX 和 GX

MICROMASTER 440 变频器前盖板的结构设计是使控制板(通常是 SDP)几乎与前盖板的开缝同在一个平面上。

如果电子箱中要安装的选件不止一个，则整个电子箱需往后推。

选件板的安装

- 卸掉前盖：
 - ◆ 松开前盖板底部两个螺丝。
 - ◆ 将前盖板抬起后取出。
- 卸掉电子箱的固定螺丝。
- 如图 2-7 所示，在正确的安装位置用螺丝固定电子箱。
- 安装附加选件。
- 重新装上前盖板。

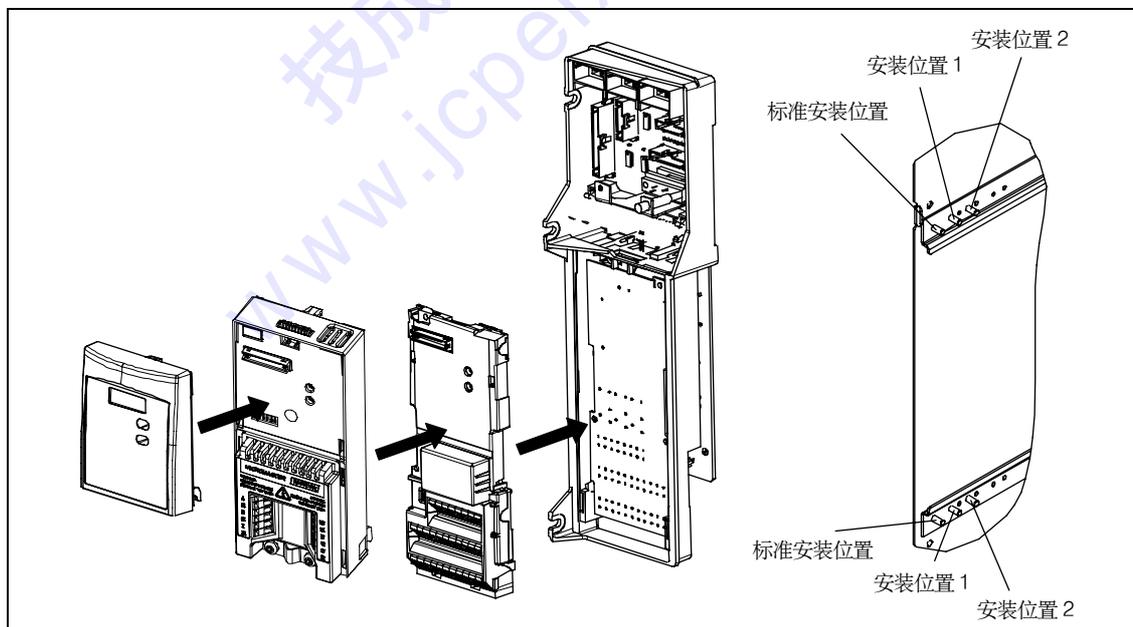


图 2-7 电子箱中的选件

2.4 电气安装



警 告

本变频器必须接地。

- 为了保证变频器的安全运行，必须由经过认证合格的人员进行安装和调试，这些人员应完全按照本使用说明书中规定的警告进行操作。
- 要特别注意遵守关于在危险电压设备上工作的常规和地方性安装和安全导则(例如，EN 50178)，而且要遵守有关正确使用工具和人身防护装置的规定。
- 禁止在与变频器连接的电缆上使用高压绝缘测试设备。
- 即使变频器不处于运行状态，其电源输入线、直流回路端子和电动机端子上仍然可能带有危险电压。因此，断开开关以后还必须等待 **5 分钟**，保证变频器放电完毕，再开始安装工作。
- 如果卸下了前面的盖板(仅指框架尺寸为 FX 和 GX 的 MM 440 变频器)，风机的叶片便显露出来。当风机正在转动时，存在着造成人身伤害的危险。

注 意

变频器的控制电缆、电源电缆和与电动机的连接电缆的走线**必须**相互隔离。不要把它们放在同一个电缆线槽中或电缆架上。

2.4.1 概 述



警 告

变频器必须可靠接地。如果不把变频器可靠地接地，装置内可能出现导致人身伤害的潜在危险。

不接地电源(IT)供电时变频器的运行

带滤波器

带滤波器的 MICROMASTER 4 变频器在不接地电源的情况下是不允许使用的。

无滤波器

不接地电源时，需要从变频器中拆掉‘Y’接电容器。拆卸电容器的操作步骤在 8.4 节中介绍。

当 MICROMASTER 变频器接到不接地电源时，如果其输入或输出有一相接地，则可继续运行。在这种特殊情况下，需安装一台输出电抗器。

具有剩余电流保护器(RCD)时变频器的运行(框架尺寸为 A~F)

如果安装了剩余电流保护器 RCD(也称为 ELCB 或 RCCB), 运行中您将不会再为 MICROMASTER 变频器运行中不应有的跳闸而烦恼, 但要求:

- 采用 B 型 RCD。
- RCD 的跳闸限值是 300 mA。
- 供电电源的中性点接地。
- 每台 RCD 只为一台变频器供电。
- 输出电缆的长度不超过 50 m(屏蔽的)或 100 m(不带屏蔽的)。

说 明

用剩余电流运行的断路器在故障电流下必须提供抗直流分量电流的保护而且必须适合于短时抑制脉冲电流尖峰。推荐用单独熔断器去保护变频器。

对个别国家的法规(如德国的 VDE 法规)和地区的电源法规必须遵守。

2.4.2 电源和电动机的连接



警 告

变频器必须接地。

- 在变频器与电源线连接或更换变频器的电源线之前, 应断开主电源。
 - 确信变频器与电源电压的匹配是正确的:
不允许把 MICROMASTERS 变频器连接到电压更高的电源。
 - 连接同步电动机或并联连接几台电动机时, 变频器必须在 V/f 控制特性下(P1300 = 0、2 或 3)运行。
-



注 意

电源电缆和电动机电缆与变频器相应的接线端子连接好以后, 在接通电源时必须确信变频器的前盖板已经盖好!

提 示

- 确信供电电源与变频器之间已经正确接入与其额定电流相应的断路器/熔断器(请参看第 5 章表 5-5)。
 - 连接线只能使用 1 级 60/75°C 的铜线(符合 UL 的规定)。电源接线端子的拧紧力矩请查阅表 5-2。
-

使用长电缆时的运行

电缆长度按下表配置时，所有变频器将可以满载运行：

框架尺寸	A~F	FX 和 GX
屏蔽	50 m	100 m
不屏蔽	100 m	150 m

如果采用样本 DA51.2 中所规定的输出电抗器，则以下电缆长度可用于有关框架尺寸：

电源电压	200 V... 240 V ± 10 %	380 V ... 400 V ± 10 %				401 V ... 480 V ± 10 %			500 V ... 600 V ± 10 %	
	A ... F	A ... B	C	D ... F	FX, GX	A ... C	D ... F	FX, GX	C	D ... F
屏蔽	200 m	150 m	200 m	200 m	300 m	100 m	200 m	300 m	100 m	200 m
不屏蔽	300 m	225 m	300 m	300 m	450 m	150 m	300 m	450 m	150 m	300 m

注 意

如果使用输出电抗器运行，则仅能用 4 kHz 的脉冲频率。确保禁用脉冲频率自动减小功能。

强制所要求的参数调整：P1800 = 4 kHz，P0290 = 0 或 1。

电源和电动机端子的接线和拆卸

在拆下前盖板以后，可以拆卸和连接 MICROMASTER 440 变频器与电源和电动机的接线端子（参看图 2-8 ~ 图 2-10）。参见 8.2 节。

在变频器的前盖板已经打开并露出接线端子之后，按图 2-11 所示完成电源和电动机端子的接线。

制动单元的接线(仅指框架尺寸 FX 和 GX)

在变频器的顶部附有拆卸和连接直流回路接线的窗口。这些接线端子可以连接外部的制动单元（参考样本 DA65.11 或 DA65.10）。窗口的位置如图 2-9 和 2-10 所示。

连接导线的最大横截面是 50 mm²，但唯一条件是在设备侧电缆端头的压接区域内应当套上一段热缩管。对于保证电气间隙和爬电距离，这一措施是非常重要的。

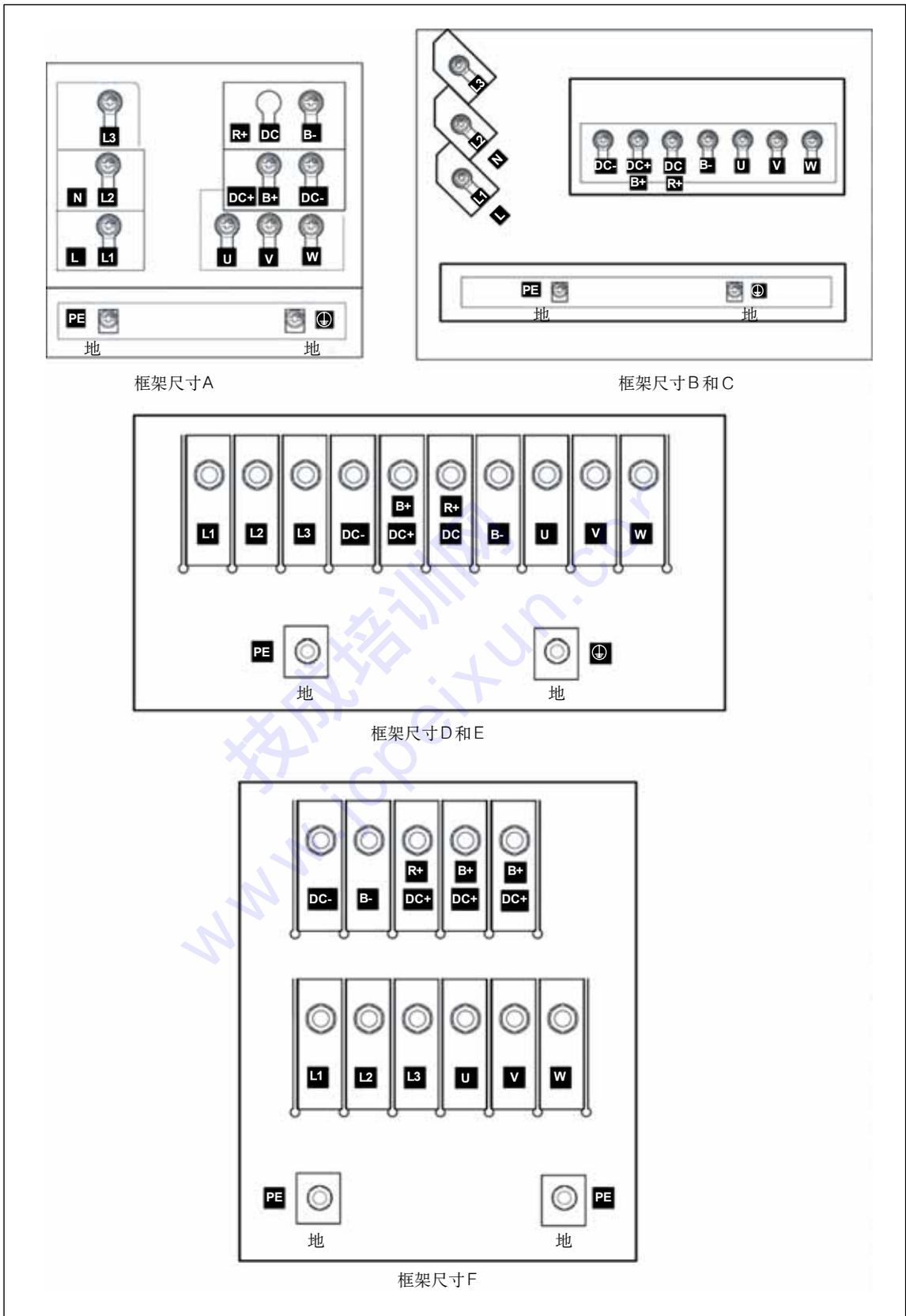


图 2-8 MICROMASTER 440 的接线端子

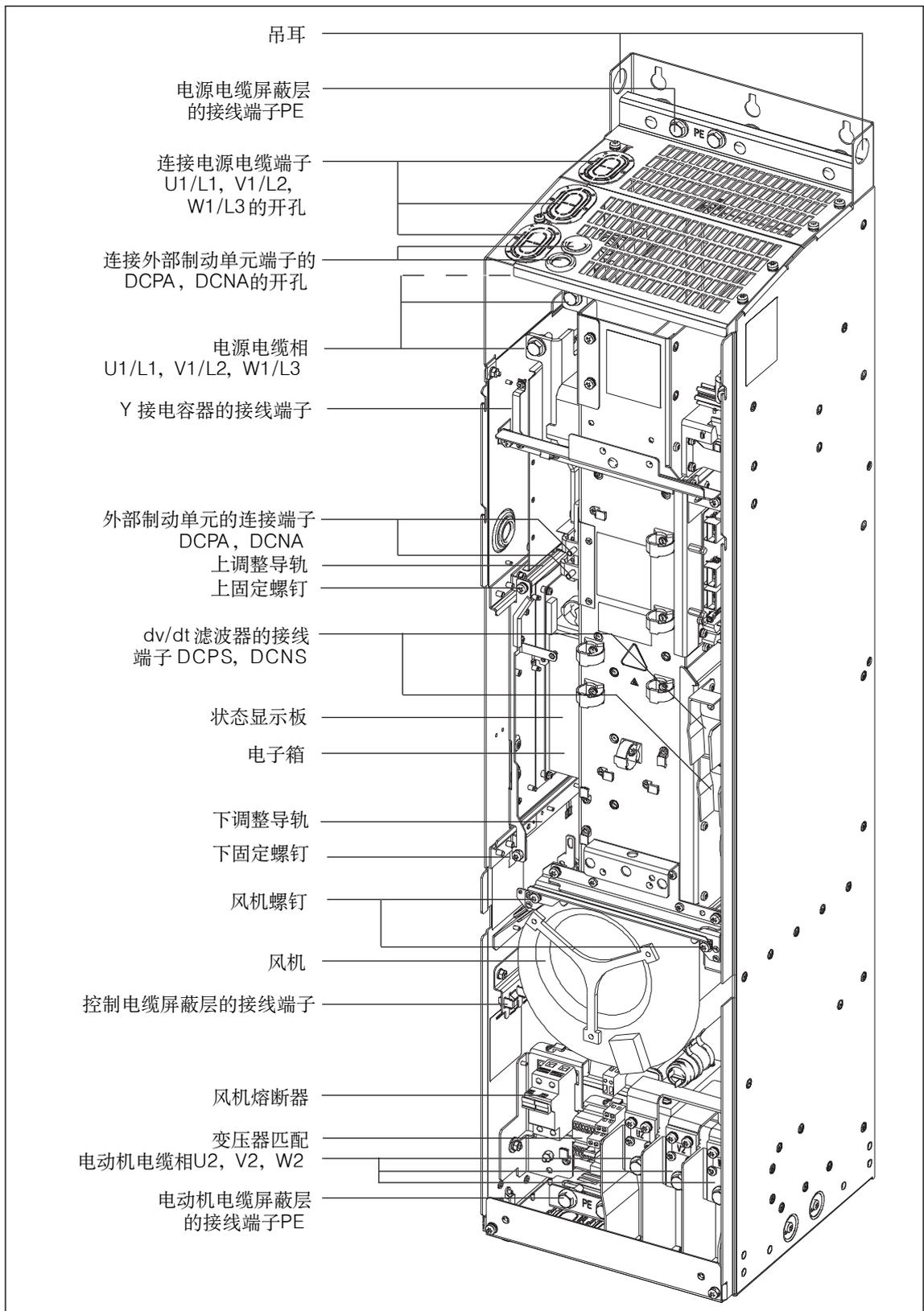


图 2-9 MICROMASTER 440 接线图-框架尺寸 FX

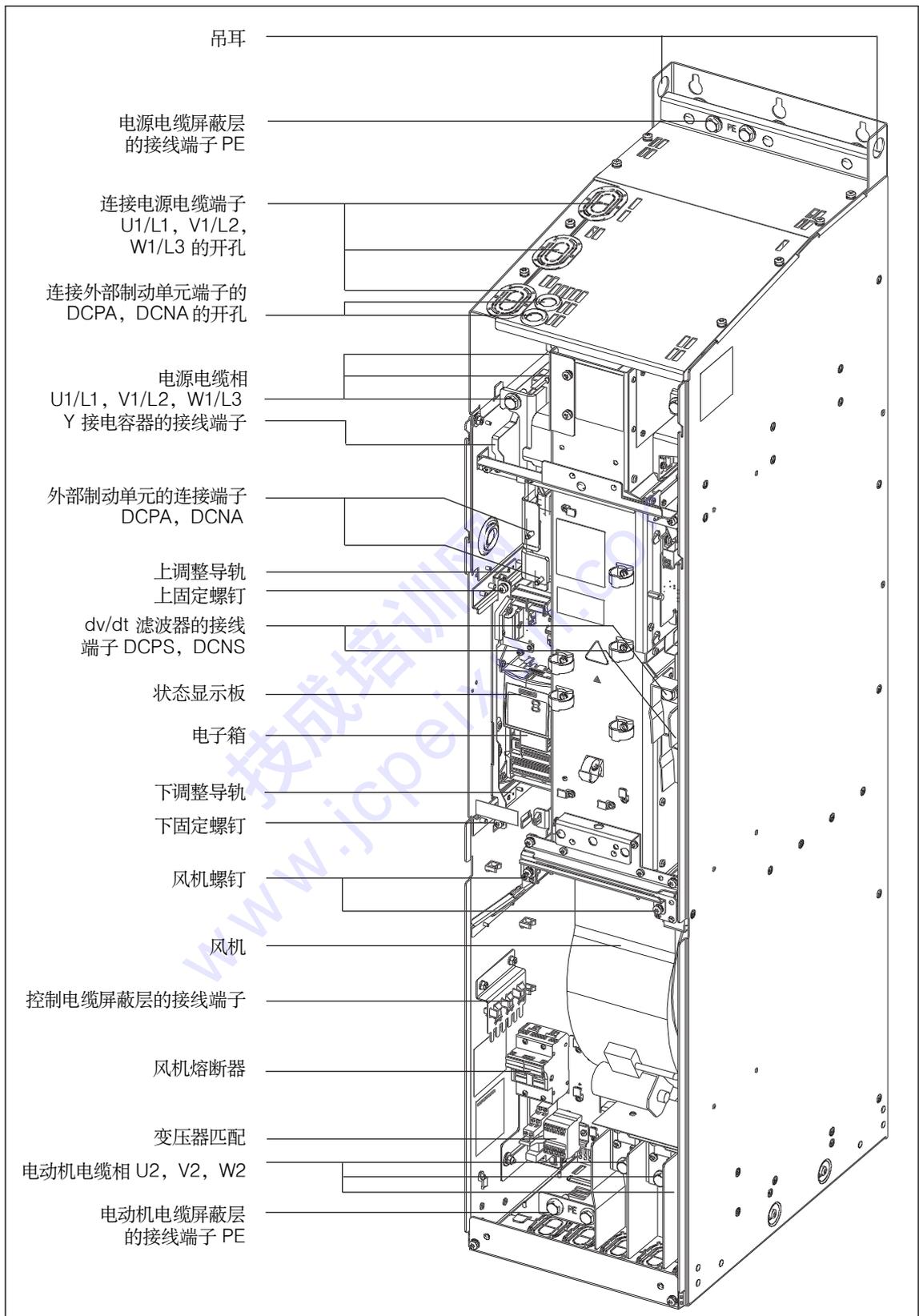
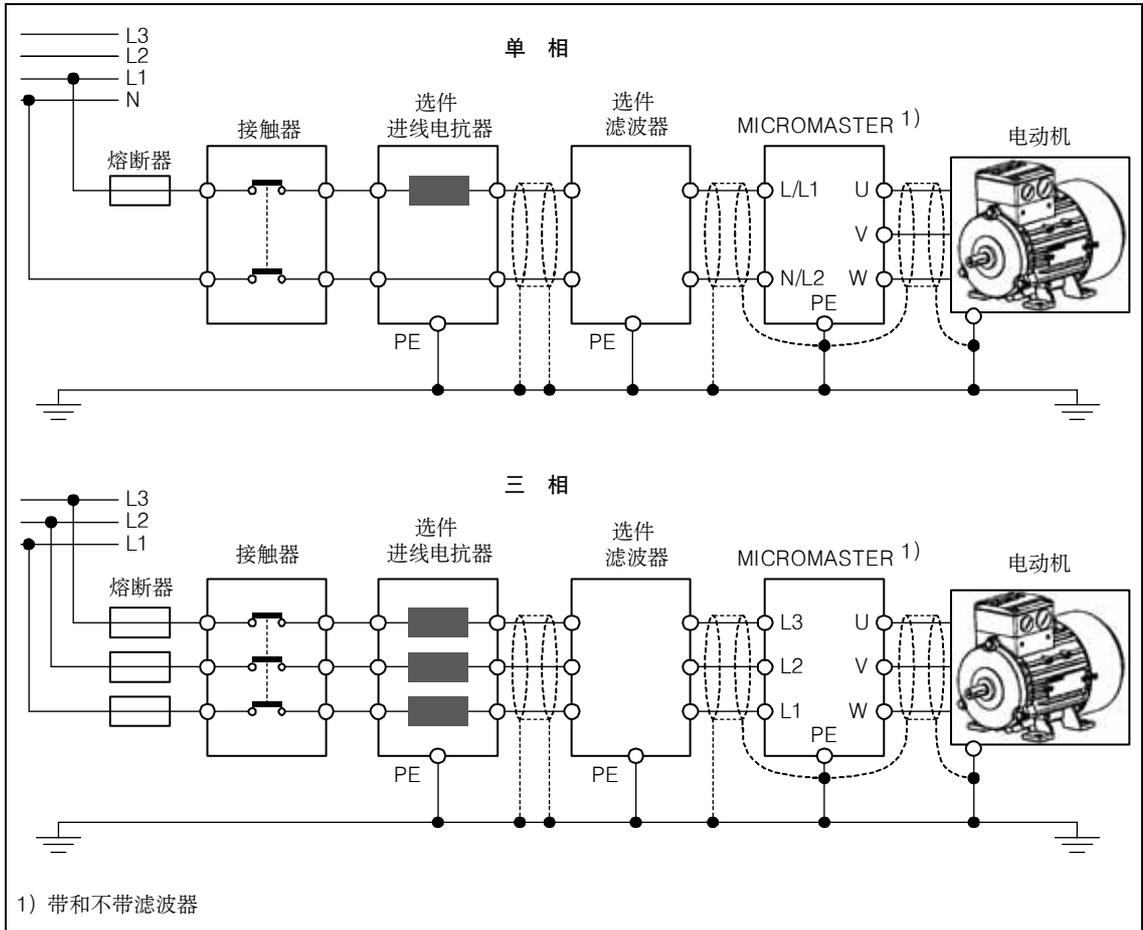


图 2-10 MICROMASTER 440 接线图-框架尺寸 GX

框架尺寸 A~F



框架尺寸 FX和GX

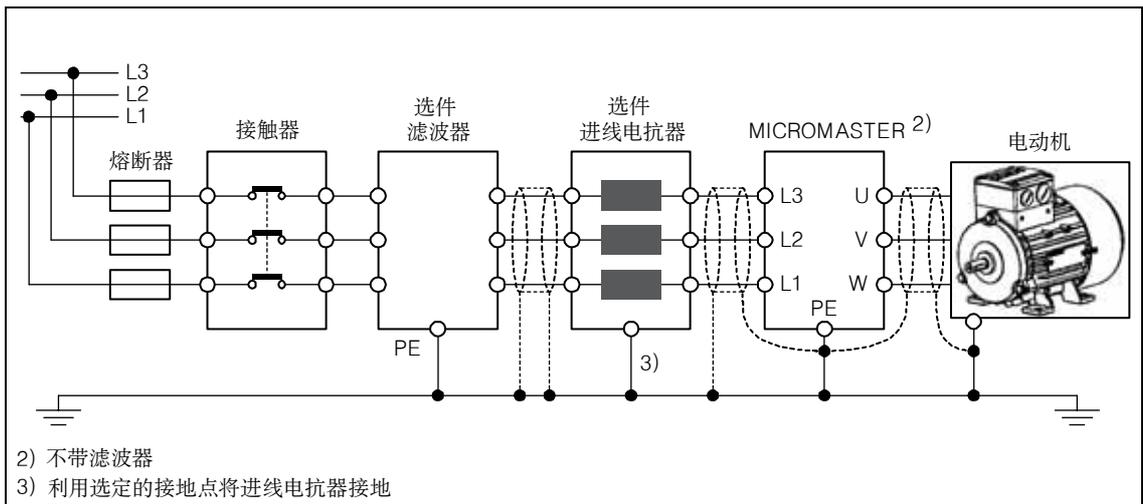


图 2-11 电动机和电源接线方法

风机电压的匹配(只限框架尺寸为 FX 和 GX 的变频器)

变频器内装有一台用于电源电压与风机电压相匹配的变压器。
 为了与实际电源电压相吻合，可能需要重新连接变压器一次侧端子接线。

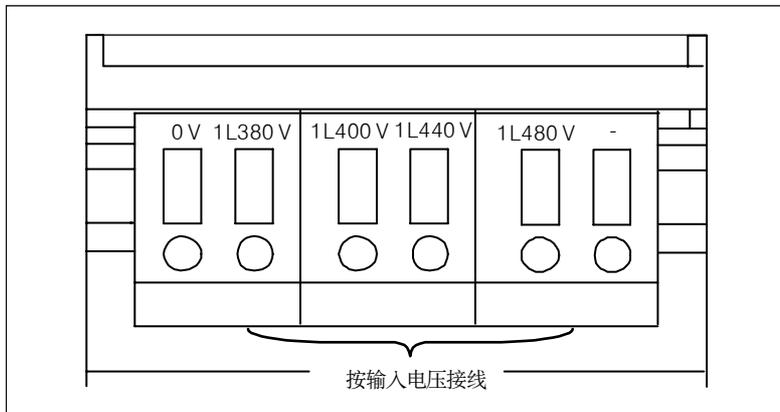


图 2-12 风机电压的匹配

注 意

如果不按照实际存在的电源电压重新连接端子，风机熔断器可能烧断。

风机熔断器的更换

框架尺寸	熔断器(每台 2 只)	推荐熔断器
FX (90 kW CT)	1 A/600 V/慢速	Cooper-Bussmann FNQ-R-1, 600 V 或类似熔断器
FX(110 kW CT)	2.5 A/600 V/慢速	Ferraz Gould Shawmut ATDR2-1/2, 600 V 或类似熔断器
GX(132~200 kW CT)	4 A/600 V/慢速	Ferraz Gould Shawmut ATDR4, 600 V 或类似熔断器

2.4.3 控制端子

允许连接电缆直径: 0.08 ... 2.5 mm² (AWG: 28 ...12)

端 子	名 称	功 能
1	-	输出+10 V
2	-	输出 0 V
3	ADC1+	模拟输入 1(+)
4	ADC1-	模拟输入 1(-)
5	DIN1	数字输入 1
6	DIN2	数字输入 2
7	DIN3	数字输入 3
8	DIN4	数字输入 4
9	-	隔离输出+24 V/max. 100 mA
10	ADC2+	模拟输入 2(+)
11	ADC2-	模拟输入 2(-)
12	DAC1+	模拟输出 1(+)
13	DAC1-	模拟输出 1(-)
14	PTCA	连接 PTC/KTY84
15	PTCB	连接 PTC/KTY84
16	DIN5	数字输入 5
17	DIN6	数字输入 6
18	DOUT1/NC	数字输出 1/常闭触点
19	DOUT1/NO	数字输出 1/常开触点
20	DOUT1/COM	数字输出 1/转换触点
21	DOUT2/NO	数字输出 2/常开触点
22	DOUT2/COM	数字输出 2/转换触点
23	DOUT3/NC	数字输出 3/常闭触点
24	DOUT3/NO	数字输出 3/常开触点
25	DOUT3/COM	数字输出 3/转换触点
26	DAC2+	模拟输出 2(+)
27	DAC2-	模拟输出 2(-)
28	-	隔离输出 0 V/max.100 mA
29	P+	RS485 端口
30	P-	RS485 端口

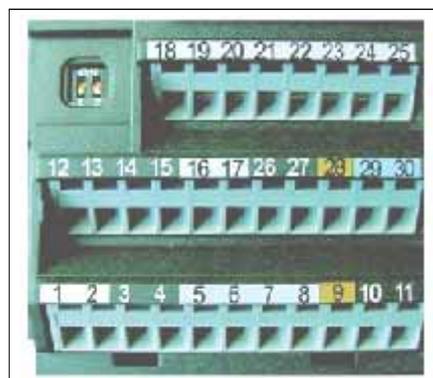


图 2-13 MICROMASTER 440 控制端子

输入和输出详细说明见 3.6 节。

2.4.4 电磁干扰(EMI)的防护

变频器的设计允许它在具有很强电磁干扰的工业环境下运行。通常，如果安装的质量良好，就可以确保安全和无故障的运行。如果您在运行中遇到问题，请按下面指出的措施进行处理。

采取的措施

- 确信机柜内的所有设备都已用短而粗的接地电缆可靠地连接到公共的星形接地点或公共的接地母线上。
- 确信与变频器连接的任何控制设备(例如 PLC)也像变频器一样，用短用粗的接地电缆连接到同一个接地网或星形接地点上。
- 由电动机返回的接地线直接连接到控制该电动机的变频器的接地端子(PE)上。
- 优先使用扁平导体，因为它们在高频时阻抗较低。
- 电缆末端的端接处应尽可能整齐，保证未经屏蔽的线段尽可能短。
- 控制电缆的布线应尽可能远离供电电源线，使用单独的走线槽；在必须与电源线交叉时，相互应采取 90°直角交叉。
- 无论何时，与控制回路的连接线都应采用屏蔽电缆。
- 确信机柜内安装的接触器应是带阻尼的，即是说，在交流接触器的线圈上连接有 R-C 阻尼回路；在直流接触器的线圈上连接有‘续流’二极管。安装压敏电阻对抑制过电压也是有效的。当接触器由变频器的继电器进行控制时，这一点尤其重要。
- 接到电动机的连接线应采用屏蔽电缆或铠装电缆，并用电缆接线卡子将屏蔽层的两端接地。



警 告

在安装变频器时一定要不折不扣地遵守安全规程!

2.4.5 屏蔽的方法

框架尺寸为 A、B 和 C 时

框架尺寸为 A、B 和 C 时，密封盖组合件是作为可选件供货的。该组合件便于屏蔽层的连接。详细的情况请查阅随 MM440 变频器供货的 CD-ROM 文件(光盘)。

无密封盖板时屏蔽层的接线

如果不用密封盖板，变频器可以用图 2-14 所示的方法连接电缆的屏蔽层。

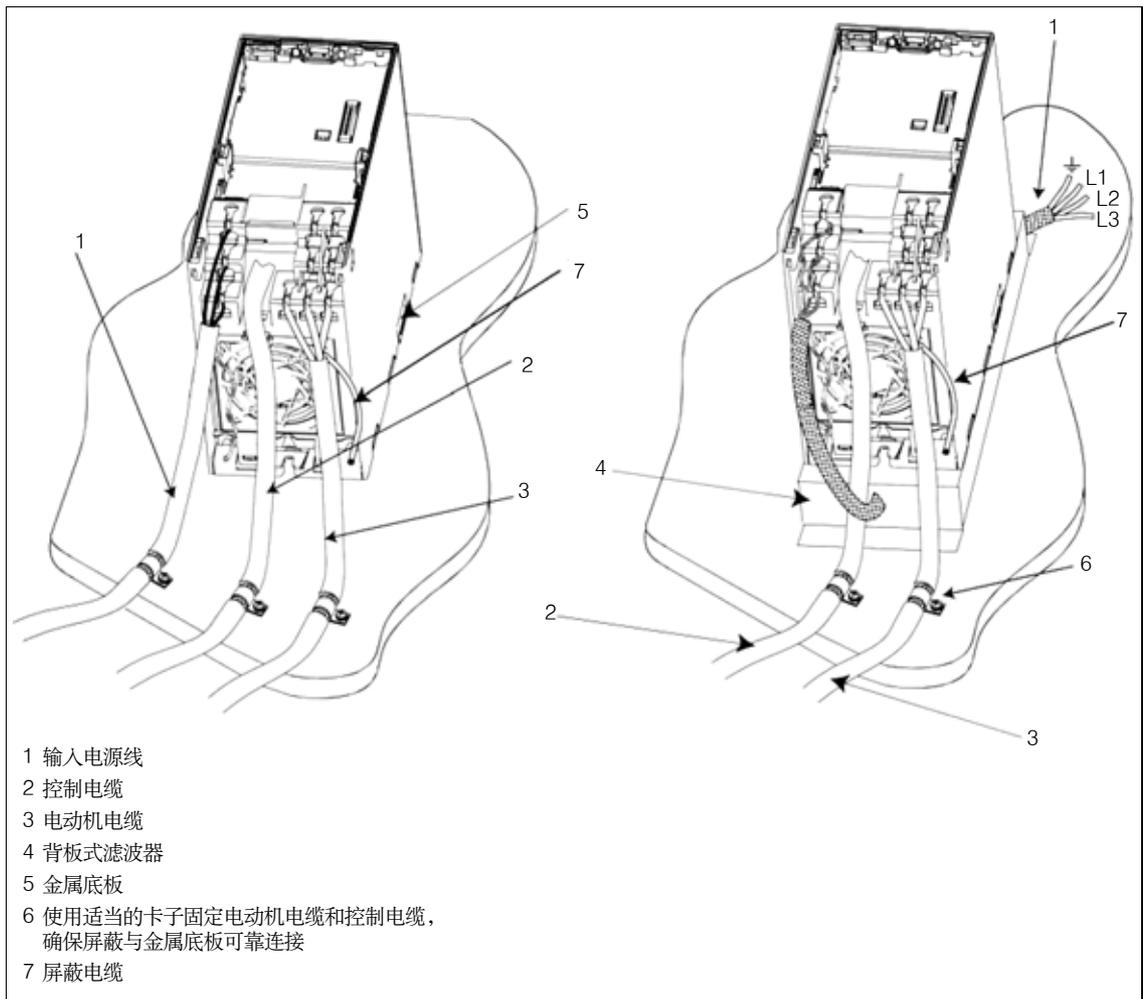


图 2-14 把电磁干扰的影响降到最小的布线方法

框架尺寸为 D、E 时

密封盖板在设备出厂时已经装配好。如果安装条件受限制，则电动机电缆的屏蔽层也可接到柜的外侧。如图 2-14 所示。框架尺寸 FX 和 GX。

框架尺寸 F

控制柜的密封盖板在设备出厂时已经装配好。

不带滤波器的装置：电动机电缆的屏蔽层必须接至柜的外侧，如在图 2-14 所示。

带有滤波器的装置：电动机电缆的密封盖板在设备出厂时已经装配好。

框架尺寸为 FX 和 GX 时

导线的屏蔽层与接线图中的屏蔽层连接端子应可靠连接(参看图 2-9 和 2-10)。

为此，把电动机电缆的屏蔽层绞在一起，并把所有电动机电缆用螺钉接到电动机电缆的 PE 线上。

在采用 EMI(电磁干扰)滤波器时，必须接入进线电抗器。电缆的屏蔽层应紧固在紧靠电抗器的金属安装面板上。

技成培训网
www.jcpeixun.com

3 功 能

本章的内容有：

- MICROMASTER 440 参数的说明
- MICROMASTER 440 参数结构概况
- 显示、控制单元和通讯的说明
- MICROMASTER 440 的框图
- MICROMASTER 440 调试的各种方法概况
- 输入和输出说明
- MICROMASTER 440 控制方式(开环和闭环)
- MICROMASTER 440 各种功能的说明及其实现
- 保护功能的说明和信息

3	功 能	3-1
3.1	参 数	3-5
3.1.1	设定/监控参数和参数属性	3-5
3.1.2	互连信号(BICO 技术)	3-11
3.1.2.1	选择命令源 P0700/选择设定值源 P1000	3-11
3.1.2.2	命令和频率给定值的选择 P0719	3-13
3.1.2.3	BICO 技术	3-14
3.1.3	数据组	3-17
3.1.4	参考量	3-22
3.2	MICROMASTER 的操作面板	3-24
3.2.1	BOP(Basic Operator Panel)的说明	3-24
3.2.2	AOP(Advanced Operator Panel)的说明	3-25
3.2.3	在操作面板(BOP/AOP)上的按键及其功能	3-26
3.2.4	用操作面板更改参数	3-27
3.3	框 图	3-28
3.4	工厂设定	3-29
3.5	调 试	3-31
3.5.1	50/60 Hz 设定	3-33
3.5.2	电动机接线	3-34
3.5.3	快速调试	3-37
3.5.4	计算电动机/控制数据	3-42
3.5.5	电机数据辨识	3-45
3.5.6	励磁电流	3-49
3.5.7	工艺调试	3-51
3.5.7.1	串行接口(USS)	3-51
3.5.7.2	命令源的选择	3-52
3.5.7.3	数字量输入(DIN)	3-52
3.5.7.4	数字量输出(DOUT)	3-53
3.5.7.5	频率给定值的选择	3-54

3.5.7.6	模拟量输入(ADC)	3-55
3.5.7.7	模拟量输出(DAC)	3-56
3.5.7.8	电动电位计(MOP)	3-57
3.5.7.9	固定频率(FF)	3-58
3.5.7.10	点 动	3-59
3.5.7.11	斜坡函数发生器(RFG)	3-60
3.5.7.12	参考频率, 极限频率	3-61
3.5.7.13	变频器保护	3-62
3.5.7.14	电动机保护	3-62
3.5.7.15	编码器	3-64
3.5.7.16	V/f 控制	3-65
3.5.7.17	面向磁场的控制	3-67
3.5.7.18	变频器特殊功能	3-72
3.5.7.19	命令数据组和传动数据组	3-81
3.5.7.20	诊断参数	3-84
3.5.7.21	调试结束	3-85
3.5.8	系列调试	3-86
3.5.9	参数复位到工厂设定	3-87
3.6	输入/输出	3-89
3.6.1	数字量输入(DIN)	3-89
3.6.2	数字量输出(DOUT)	3-92
3.6.3	模拟量输入(ADC)	3-94
3.6.4	模拟量输出(D/A 变换器)	3-96
3.7	通 讯	3-98
3.7.1	通过串行接口(USS)	3-100
3.7.1.1	协议说明和总线结构	3-102
3.7.1.2	有用数据的结构	3-109
3.7.1.3	通过 COM 链路(RS485)的 USS 总线配置	3-118
3.8	固定频率(FF)	3-121
3.9	电动电位计(MOP)	3-124
3.10	点动(JOG)	3-126
3.11	PID 调节器(工艺调节器)	3-127
3.11.1	闭环 PID 控制	3-129
3.11.1.1	PID 电动电位计(PID-MOP)	3-131
3.11.1.2	PID 固定给定值(PID-FF)	3-132
3.11.1.3	PID 跳动辊控制	3-133
3.12	给定值通道	3-135
3.12.1	频率给定值的求和和修改(AFM)	3-135
3.12.2	斜坡函数发生器(RFG)	3-137
3.12.3	OFF/制动功能	3-140
3.12.4	手动/自动操作	3-143
3.13	自由功能块(FFB)	3-145
3.14	电动机停机抱闸(MHB)	3-150
3.15	电气制动	3-156

3.15.1	直流制动	3-156
3.15.2	复合制动	3-159
3.15.3	能耗制动	3-160
3.16	自动再启动	3-165
3.17	捕捉再启动	3-167
3.18	闭环 Vdc 控制	3-169
3.18.1	Vdc_max 调节器	3-169
3.18.2	动能缓冲(Vdc_min 调节器)	3-172
3.19	定位下降斜坡	3-173
3.20	监控功能/信息	3-175
3.20.1	一般的监控功能/信息	3-175
3.20.2	负载转矩监控	3-177
3.21	电动机热保护和过载响应	3-181
3.21.1	电动机热模型	3-183
3.21.2	温度传感器	3-184
3.22	功率模块保护	3-186
3.22.1	一般过载监控	3-186
3.22.2	热监控功能和过载响应	3-187
3.23	开环/闭环控制技术	3-189
3.23.1	V/f 控制	3-189
3.23.1.1	电压提升	3-191
3.23.1.2	滑差补偿	3-193
3.23.1.3	V/f 共振阻尼	3-194
3.23.1.4	带磁通电流控制(FCC)的 V/f 开环控制	3-195
3.23.1.5	电流限制(I _{max} 调节器)	3-196
3.23.2	矢量控制	3-197
3.23.2.1	无速度编码器的矢量控制(SLVC)	3-199
3.23.2.2	有速度编码器的矢量控制(VC)	3-201
3.23.2.3	速度调节器	3-202
3.23.2.4	闭环转矩控制	3-207
3.23.2.5	限制转矩给定值	3-208

**警 告**

- MICROMASTER变频器是在高电压下运行。
- 电气设备运行时，设备的某些部件上存在危险电压。
- 甚至是变频器不运行时，下面端子仍可能带有危险电压：
 - ◆ 电源 L/L1, N/L2, L3 或 U1/L1, V1/L2, W1/L3
 - ◆ 电动机端子 U, V, W 或 U2, V2, W2
 - ◆ 同框架尺寸有关的端子 DC+/B+, DC-, B-, DC/R+或 DCPS, DCNS, DCPA, DCNA
- 按照 EN 60204 IEC 204(VDE 0113)的要求，“紧急停车设备”必须在控制设备的所有工作模式下都保持可控性。无论紧急停车设备是如何停止运转的，都不能导致电气设备不可控的或者未曾预料的再次启动。
- 无论短路故障出现在控制设备的什么地方，都有可能造成严重的设备损坏、甚至是严重的人身伤害(即存在潜在的危险故障)；因此，还必须采取附加的外部预防措施或者另外装设用于确保安全运行的装置，即使在短路故障出现时也应如此(例如，独立的限流开关，机械连锁等)。
- 在输入电源故障并恢复后，一定的参数设置可能会造成变频器的自动再启动。
- 为了保证电动机的过载保护功能正确动作，电动机的参数必须准确地配置。
- 本设备可按照 UL508C 第 42 节的要求在变频器内部提供电动机过载保护。根据 P0610 和 P0335, I^2t 监控功能是在缺省情况下投入(参看 P0610 和 P0335)。电动机的过载保护功能也可以采用外部 PTC 或 KTY84 来实现。
- 当采用 H, J 或 K 型熔断器进行保护，或使用一台断路器或自保护组合电动机控制器(见 9.1 节)时，本设备适用于回路对称电流(均方根值)不大于 10,000 A(框架尺寸 A~C)或 42,000 A(框架尺寸 D~GX), 最大电压为 230 V/460 V/575 V 的地方。
- 本设备不可作为“紧急停车机构”使用(参看 EN 60204, 9.2.5.4)

**注 意**

只有经过培训并认证合格的人员才可以调试(启动)设备。任何时候都应特别注意遵守说明书中要求采取的安全措施和给予的警告。

3.1 参 数

3.1.1 设定/监控参数和参数属性

传动变频器用适当的参数满足实际应用。这意味着，每个参数用参数号参数正文和规定的属性(如可读出、可写入、BICO属性、组属性等)来识别。在一个任意实际传动系统中，参数号是唯一的。另一方面，一个属性可以多次被赋予，这样，几个参数可以有相同的属性。

对于 MICROMASTER，可用下列操作单元访问参数：

- BOP(选件)
- AOP(选件)
- 基于 PC 的调试(启动)工具“Drive Monitor”或“STARTER”。这些基于 PC 的工具以 CD-ROM 型式提供。

参数类型是参数的主要不同特性。

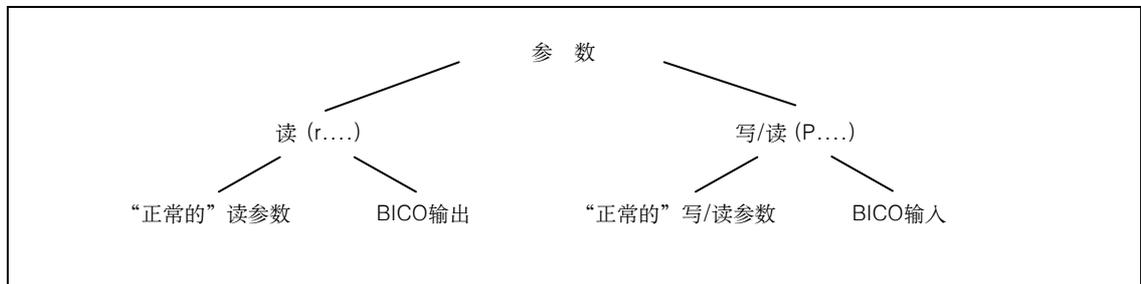


图 3-1 参数类型

设定参数

可以写入和读出的参数-“P”参数。

这些参数在各自功能块中可激活/撤消或能直接影响功能的执行。只要选择适当的选项(非易失数据存储)，这些参数的值就会存储在非易失存储器(EEPROM)中。否则，这些值就存在处理器的易失存储器(RAM)中，在电源故障或分闸/合闸操作时，这些值将丢失。

表示法：

- P0927 设定参数 927
 - P0748.1 设定参数 748，位 01
 - P0719[1] 设定参数 719 变址 1
 - P0013[0...19] 设定参数 13 带有 20 个变址(变址 0 到 19)
- 缩写表示法
- P0013[20] 设定参数 13 带有 20 个变址(变址 0 到 19)

监控参数

这些参数只能读出-“r”参数

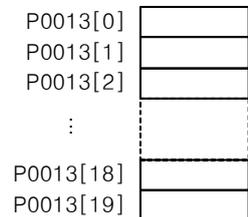
这些参数用于显示内部的量，如状态和实际值。这些参数对于诊断功能更是绝对需要。

表示法：

- r0002 监控参数 2
 - r0052.3 监控参数 52，位 03
 - r0947[2] 监控参数 97 变址 2
 - r0964[0..4] 监控参数 964 带有 5 个变址(变址 0 到 4)
- 缩写表示法
- r0964[5] 监控参数 964 带有 5 个变址(变址 0 到 4)

说 明

- 一个参数(例如，P0013[20])带有 x 个连续元素(在这里是：20)可以用一个变址来定义。x 是用变址数值来定义。当传送给一个参数时，这意味着，一个变址参数可以设想有几个值。这些值可通过参数号包括变址参数的变址值(例如，P0013[0]，P0013[1]，P0013[2]，P0013[3]，P0013[4]，…)来寻址。变址参数可用于：
 - ◆ 传动数据组
 - ◆ 命令数据组
 - ◆ 子功能



除参数号和参数正文外，每个设定参数和监控参数都有不同属性，用这些属性各自定义参数的特征/特性。用于 MICROMASTER 的属性列在下表中(参看表 3-1)

表 3-1 参数属性

属性组	属 性	说 明
数据类型		一个参数的数据类型定义最大可能数值范围。MICROMASTER 有 3 种数据类型。它们或代表无符号的整数值(U16, U32)或是一个浮点值(浮点)。值范围常用最小值、最大值来限定或用传动变频器/电机的量来限定。
	U16	无符号，整数值，长 16 位 最大值范围：0…65535
	U32	无符号，整数值，长 32 位 最大值范围：0…4294967295
	浮点	一个简单明确的浮点值，按 IEEE 标准格式 最大值范围：-3.39e ⁺³⁸ ~ +3.39e ⁺³⁸

属性组	属 性	说 明
值范围		由数据类型所规定的值范围用最小值、最大值(min,max)和传动变频器/电动机的量来限定。 简单明了的调试(启动)是保证达到参数有一个缺省值的程度。这些值(min,def,max)是永久存储在传动变频器中,用户不能修改。
	-	无数值写入(如 r 参数)
	Min	最小值
	Def	缺省值
	Max	最大值
单 位		对于 MICROMASTER, 实际参数单位包含有物理量(如 m, s, A)。量是物理对象、操作、状态的测量特性并用公式(如 $V = 9 V$)的特性来代表。
	-	无单位
	%	百分数
	A	安培
	V	伏特
	Ohm	Ω
	μs	微秒
	ms	毫秒
	s	秒
	Hz	赫兹
	kHz	千赫兹
	1/min	转/分(RPM)
	m/s	米/秒
	Nm	牛顿米
	W	瓦
	kW	千瓦
	Hp	马力
	kWh	千瓦时
	$^{\circ}C$	摄氏度
	m	米
kg	公斤	
$^{\circ}$	度(角度)	
访问级		用参数 P0003 来控制访问级。在这种情况下, 仅仅那些其访问级等于或小于在 P0003 中规定的值的参数可在 BOP 或 AOP 中显示。另一方面, 对于 DriveMonitor 和 STARTER, 仅同访问级 0 和 4 有关。例如, 如果没有设定适合的访问级, 带有访问级 4 的参数不能被改变。MICROMASTER 系列变频器有以下的访问级:
	0	用户定义的参数表(参见 P0013)
	1	标准访问最经常使用的参数
	2	扩展访问, 如传动变频器 I/O 功能
	3	仅用于有经验用户的专家访问
	4	服务访问, 仅用于授权服务/维修人员-有密码保护
		至于涉及观察参数的能力, 各个参数的组别分配必须加以考虑。参数 P0004 用于控制(涉及分组)。

属性组	属 性	说 明
分 组		按参数的功能将参数细分成组。这将增加了透明度并很容易找到参数。此外，参数 P0004 用于控制 BOP/AOP 观察参数的能力。 主要参数范围：
	ALWAYS	0 所有参数
	INVERTER	2 传动变频器参数 0200...0299
	MOTOR	3 电动机参数 0300...0399 和 0600...0699
	ENCODER	4 速度编码器 0400...0499
	TECH_APL	5 工艺应用/装置 0500...0599
	COMMANDS	7 控制命令、数字 I/O 0700...0749 和 0800...0899
	TERMINAL	8 模拟输入/输出 0750...0799
	SETPOINT	10 给定值通道和斜坡函数发生器 1000...1199
	FUNC	12 传动变频器功能 1200...1299
	CONTROL	13 电动机开环/闭环控制 1300...1799
	COMM	20 通讯 2000...2099
	ALARMS	21 故障、报警、监控功能 2100...2199
TECH	22 工艺调节器(PID 调节器) 2200...2399	
BICO		描述开关量连接器输入(BI)、开关量连接器输出(BO)、连接器输入(CI)、连接器输出(CO)和连接器输出/开关量连接器输出(CO/BO)，参见 3.1.2.3 节。
	BI	开关量连接器输入
	BO	开关量连接器输出
	CI	连接器输入
	CO	连接器输出
	CO/BO	连接器输出/开关量连接器输出
数据组		描述命令数据组(CDS)和传动数据组(DDS)，参见 3.1.3 节。
	CDS	命令数据组
	DDS	传动数据组
改变状态		“P”参数仅在一定的传动状态下才能改变。如果当时状态不是表中列出的参数属性“改变状态”，则参数值不能被接受。例如，带属性“CT”的调试(启动)参数 P0010 仅在快速启动“C”或准备好“T”时才能改变，而在运转“U”时不能改变。
	C	快速调试(启动)
	U	操作(运行)
	T	准备好
QC. 快速调试		该参数属性识别是否参数包含在快速调试(启动)(P0010 = 1)中。
	No	参数不包括在快速调试(启动)中
	Yes	参数包括在快速调试(启动)中
激 活		该属性仅在 BOP 连接时才重要。属性“立即”表示，当滚动(当用  或  改变值时)时，该值已被接受。用于优化功能的专用参数有此特性(如恒定电压提升 P1310 或滤波时间常数)。另一方面，对于带有“按键后”属性的参数，只有在首先按键  后，数值才被接受。它包括参数值有不同设定/意义(如选择频率给定值源 P1000)的那些参数。
	立 即	当用  或  滚动时，值变成有效
	按键后	数值仅用按压  才能接受。

在参数表的表头中表示了参数属性和组别。在图 3-2 中以参数 P0305 作为例子。

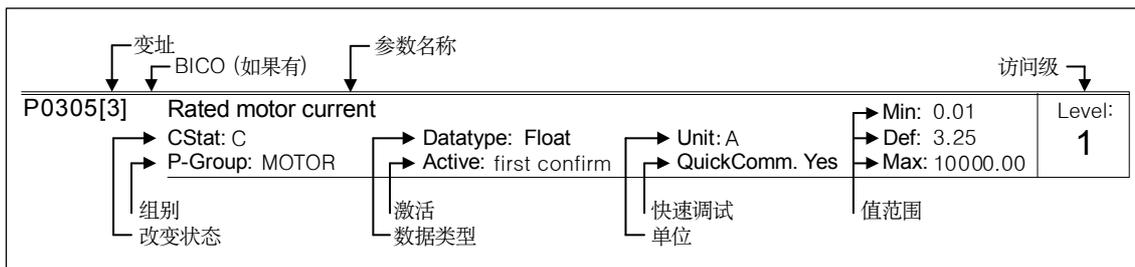


图 3-2 参数 P0305 的表头

访问级 P0003 和组别 P0004 之间的关系用图 3-3 来表示

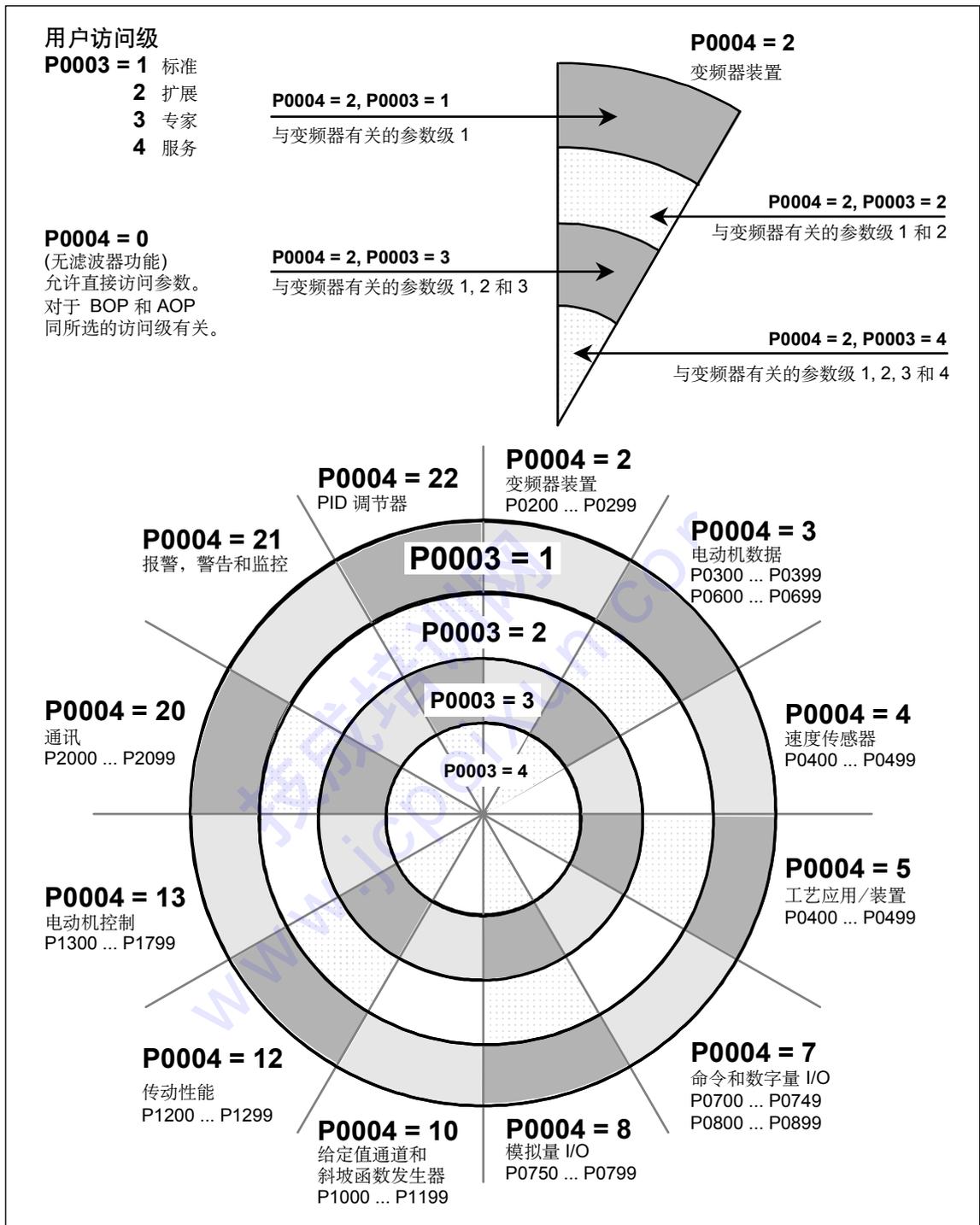


图 3-3 参数组别/访问

3.1.2 互连信号(BICO 技术)

一个工艺传动装置必须能互连内部的和外部的信号(给定值/实际值和控制/状态信号)。该互连功能必须有高度灵活性以便有能力去适配传动设备新的应用。另外,还需要高级适用性以满足标准应用。为此,在 MICROMASTER 系列传动装置中,BICO 技术(→灵活性)和利用参数 P0700/P1000 的快速参数设置(→适用性)或 P0719(→组合 P0700/P1000)将满足这些要求。

3.1.2.1 选择命令源 P0700/选择设定值源 P1000

下面参数能用于快速互连给定值和控制信号:

- P0700 “选择命令源”
- P1000 “选择给定值源”

这些参数能用于确定传动变频器通过什么接口接受给定值或接电/断开命令。在表 3-2 中的接口可以用于 P0700 选择命令源。

表 3-2 参数 P0700

参数值	意义/命令源
0	工厂缺省
1	BOP(操作面板, 参见 3.2.1 节)
2	端子排
4	BOP 链路上的 USS
5	COM 链路上的 USS
6	COM 链路上的 CB

下面的内部或外部源/接口能被用于 P1000 选择频率给定源。此外,主给定值(第 1 个位置)、附加给定值(第 2 个位置)也可被选用(参见表 3-3)。

表 3-3 参数 P1000

参数值	意 义	
	主给定值源	附加给定值源
0	无主给定值	-
1	MOP 给定值(电动电位计)	-
2	模拟给定值	-
3	固定频率	-
4	BOP 链路上的 USS	-
5	COM 链路上的 USS	-
6	COM 链路上的 CB	-
7	模拟给定值 2	-
10	无主给定值	MOP 给定值
11	MOP 给定值	MOP 给定值
12	模拟给定值	MOP 给定值
..
..
..
77	模拟给定值 2	模拟给定值 2

说 明

- AOP 同 MICROMASTER 间的通讯是建立在 USS 协议基础上。AOP 可连接至传动变频器的 BOP 链路(RS232)以及在 COM 链路接口(RS485)上。如果 AOP 是用于命令源或给定值源, 则对于参数 P0700 或 P1000, “BOP 链路上的 USS” 或 “COM 链路上的 USS” 可被选用。
- 所有可能的设定列表可取自参数表(参见表数表 P1000)。
- 参数 P0700 和 P1000 有下列缺省设定:
 - a) P0700 = 2 (端子排)
 - b) P1000 = 2 (模拟给定值)

在这种情况下, 命令源的选择同频率给定值源的选择无关。这意味着, 给定值的输入源同接电/断开命令的输入源(命令源)并不一定非要一致。这意味着, 例如, 给定值(P1000 = 4)可通过外部装置(该装置通过 USS 接至 BOP 链接口)连接, 控制 ON/OFF 命令等可通过数字量输入(端子, P0700 = 2)送入。

注 意

- 当 P0700 或 P1000 被更改时, 变频器也将更改所属的 BICO 参数(参看有关表中的 P0700 或 P1000 参数表)。
- 在 BICO 直接参数设置和 P0700/P1000 间不存在优先权(优先安排)。最后的更改有效。

3.1.2.2 命令和频率给定值的选择 P0719

参数 P0719 代表了两个参数 P0700 和 P1000 功能的组合。可以通过参数变更切换命令源及频率给定值源。同参数 P0700 和 P1000 相反，对参数 P0719，下级(较低级)的 BICO 参数并不更改。该特性通过 PC 工具专门用于短暂检索传动系统的控制权限而无需更改现有的 BICO 参数设置。参数 P0719 “命令和频率给定值的选择” 包含有命令源(Cmd)和频率给定值(给定值)。

表 3-4 参数 P0719

参数值	意 义	
	命令源	给定值源(频率源)
0	Cmd = BICO 参数	给定值 = BICO 参数
1	Cmd = BICO 参数	给定值 = MOP 给定值
2	Cmd = BICO 参数	给定值 = 模拟量
3	Cmd = BICO 参数	给定值 = 固定频率
4	Cmd = BICO 参数	给定值 = USS BOP 链路
5	Cmd = BICO 参数	给定值 = USS COM 链路
6	Cmd = BICO 参数	给定值 = CB COM 链路
10	Cmd = BOP	给定值 = BICO 参数
11	Cmd = BOP	给定值 = MOP 给定值
12	Cmd = BOP	给定值 = 模拟量
..
..
64	Cmd = CB COM 链路	给定值 = USS BOP 链路
66	Cmd = CB COM 链路	给定值 = USS COM 链路

说 明

- 所有可能的设定列表可取自参数表(参见参数表, P0719)。
- 同参数 P0700 和 P1000 相反，对参数 P0719 而言，下级 BICO 参数并不更改。如果必须对控制权限进行短暂而快速的再赋值，则可以在服务时间内使用该特性(如使用一种基于 PC 的工具选择和执行电机数据识别程序)。

3.1.2.3 BICO 技术

利用 BICO 技术(Binector Connector Technology)，过程数据可利用“标准”传动参数设置自由地互相连接。在这种情况下，可以自由互连的所有值(如频率给定值、频率实际值、电流实际值等)可以定义为“连接器”，而可以自由互连的所有数字信号(如一个数字输入的状态、ON/OFF、一个限幅违法时的信息功能等)可以定义为“开关量连接器”。

在一个传动装置中存在很多输入和输出量以及在闭环控制中能够互连的量。利用 BICO 技术可以使传动系统适应各种要求。

一个开关量连接器是一个不带任何单位的数字(开关量)信号，它的值只为 0 或 1。开关量连接器总是涉及到细分的开关量连接器输入和开关量连接器输出的功能(参见图 3-4)。在这种情况下，总是用一个带“BI”属性的“P”参数作为开关量连接器输入(如：P0731 BI：功能，数字量输入 1)，而用一个带“BO”属性的“r”参数代表开关量连接器输出(如：r0751 BO：ADC 状态字)。

从上面的例子可以看出，开关量连接器参数在参数名前面有以下缩写：

- **BI 开关量连接器输入，信号接收器(“P”参数)**
 - 通过将开关量连接器输出(BO 参数)的参数号作为值输入 BI 参数的方式，可以使 BI 参数同一个开关量连接器输出作为源互连(如用“BI”参数 P0731 同“BO”参数 r0751 互连，则 P0731 = 751)。
- **BO 开关量连接器输出，信号源(“r”参数)**
 - BO 参数可用作 BI 参数的源。对于实际互连，BO 参数号必须输入 BI 参数中(如：用“BI”参数 P0731 同“BO”参数 r0751 互连，则 P0731 = 751)。

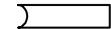
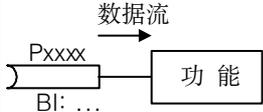
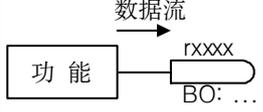
缩写和符号	名称	功能
BI 	开关量连接器输入 (信号接收器)	
BO 	开关量连接器输出 (信号源)	

图 3-4 开关量连接器

连接器是一个值(16 或 32 位)，它可以是一个规格化的量(无单位)，也可以是一个带有单位的量。连接器总是涉及到细分的连接器输入和连接器输出的功能(参见图 3-5)。基本上同开关量连接器相同，连接器输入用一个带“CI”属性的“P”参数来表征(如：P0771 CI：D/A 变换器)；而用一个带“CO”属性的“r”参数来代表连接器输出(如 r0021 CO：滤波输出频率)。

从上面的例子可以看出，连接器参数在参数名前面有以下的缩写：

- **CI 连接器输入，信号接收器(“P”参数)**
 - 通过将连接器输出(CO参数)的参数号作为值输入CI参数的方式，可以使CI参数与一个连接器输出作为源互连(如：P0771 = 21)。
- **CO 连接器输出，信号源(“r”参数)**
 - CO参数可用作为CI参数的源。对于实际互连，CO参数号必须输入CI参数中(如：P0771 = 21)。

此外，MICROMASTER有“r”参数，几个开关量连接器输出组合成一个字(如：r0052 CO/BO：状态字1)。一方面，该特性缩减了参数的数量并通过串行接口使参数设置简单化(数据传送)。该参数的其他特性为，它没有任何单位且每个位代表一个数字(开关量)信号。

从参数的例子可以看出，这些组合的参数在参数名前面有以下缩写：

- **CO/BO 连接器输出/开关量连接器输出，信号源(“r”参数)**
 - CO/BO参数可以用作为CI参数和BI参数的源：
 - a) 为了互连所有CO/BO参数，参数号必须输入有关CI参数中(如：P2016[0]=52)。
 - b) 当互连一个单独的开关量信号时，除CO/BO参数号外，位号也必须输入BI参数中(如：P0731 = 52.3)。

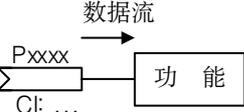
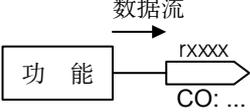
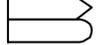
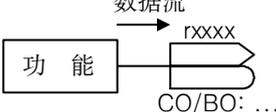
缩写和符号	名 称	功 能
CI 	连接器输入 (信号接收器)	
CO 	连接器输出 (信号源)	
CO BO 	开关量连接器/连接器 输出(信号源)	

图 3-5 连接器

为了互连2个信号，一个BICO设定参数(信号接收器)必须由所需的BICO监控参数赋值(信号源)。在下面例子中列出了一个典型的BICO互连(见图3-6)。

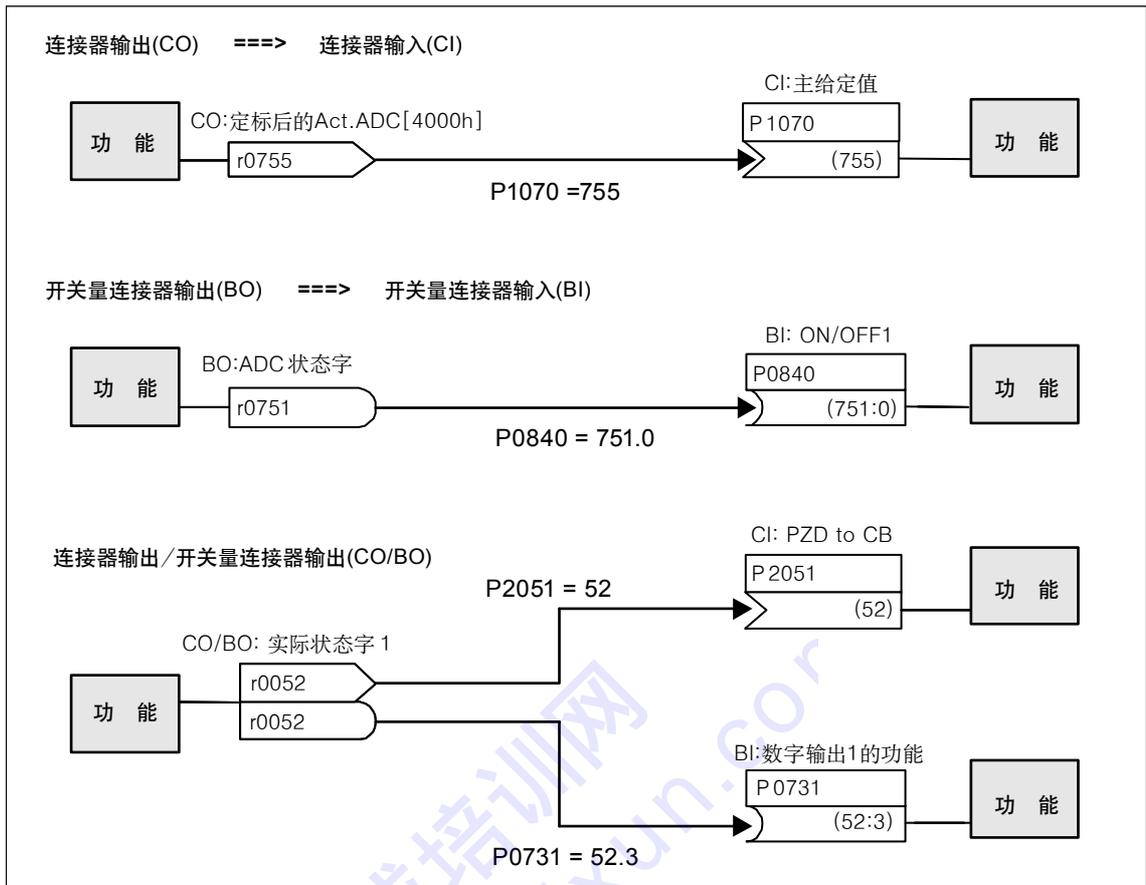


图 3-6 BICO 连接(例)

说 明

- 带 CO、BO 或 CO/BO 属性的 BICO 参数能被多次使用。

3.1.3 数据组

对于许多应用场合，如果在运行或准备状态阶段能利用一个外部信号同时改变几个参数，这将带来许多便利。

例如：

- 将传动变频器由电动机 1 切换至电动机 2。

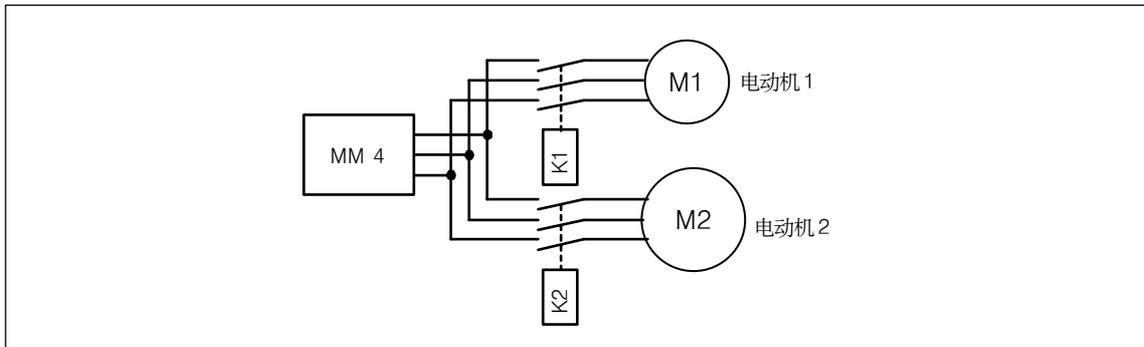


图 3-7 例：从电动机 1 切换至电动机 2

- 控制源(如端子→BOP)或给定值(频率)源(如 ADC→MOP)用一个端子信号(如 DIN4)来切换用以做为外部事件(如上一级控制装置故障)的功能。在这种情况下，一个典型的例子是搅拌机，在控制系统故障时，它不能导致不可控停车。

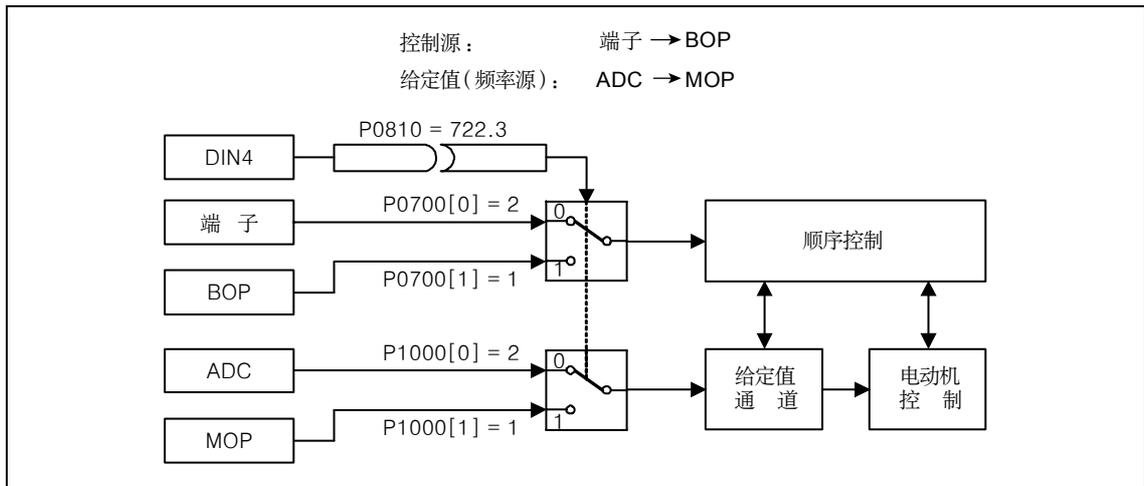


图 3-8 例：在控制和给定值(频率)源之间的切换

利用变址参数可以很巧妙地执行该功能(参见 3.1.1 节)。在这种情况下，就功能而论，参数应组合形成组/数据组并加变址。在使用变址时，几个不同设定可以存储在每个参数中，它可以用转换数据组来激活(如在数据组间的切换)。

可应用下列数据组：

- CDS 命令数据组
- DDS 传动数据组

每个数据组有 3 个独立设定。这些设定可用特定参数的变址来确定：

CDS1...CDS3

DDS1...DDS3

用于控制传动系统和输入给定值的那些参数(连接器和开关量连接器输入)分配给命令数据组(CDS)。控制命令和给定值的信号源用 BICO 技术互连(见 3.1.2.3 节)。在这种情况下,连接器和开关量连接器输入被赋值当作相应于连接器和开关量连接器输出的信号源。一个命令数据组包括:

➤ 用于控制命令的命令源和开关连接器输入(数字信号), 如:

- ◆ 选择命令源 P0700
- ◆ ON/OFF1 P0840
- ◆ OFF2 P0844
- ◆ 点动向右使能 P1055
- ◆ 点动向左使能 P1056

➤ 用于给定值的给定值源和连接器输入(模拟信号), 如:

- ◆ 选择频率给定值 P1000
- ◆ 选择主给定值 P1070
- ◆ 选择附加给定值 P1075

组合在一个命令数据组中的参数在参数表中的变址区中用[X]标出。

变址:

Pxxxx[0]: 第 1 个命令数据组(CDS)

Pxxxx[1]: 第 2 个命令数据组(CDS)

Pxxxx[2]: 第 3 个命令数据组(CDS)

说 明

所有 CDS 参数的总表来自参数表。

可以参数设置 3 个命令数据组。这样,使得它在使用选择的命令数据组来切换各种预配置信号源时变得容易。例如,经常应用的是在自动和手动操作间进行切换。

MICROMASTER 有一个集成复制功能,可用于传送命令数据组。它能用于复制同实际应用相应的 CDS 参数。复制操作可用 P0809 来控制,如下(见图 3-9):

1. P0809[0] = 被复制的命令数据组的号(源)
2. P0809[1] = 被复制的数据将被送入的命令数据组的号码(目标)
3. P0809[2] = 1 → 复制开始

当 P0809[2] = 0, 表示复制已完成。

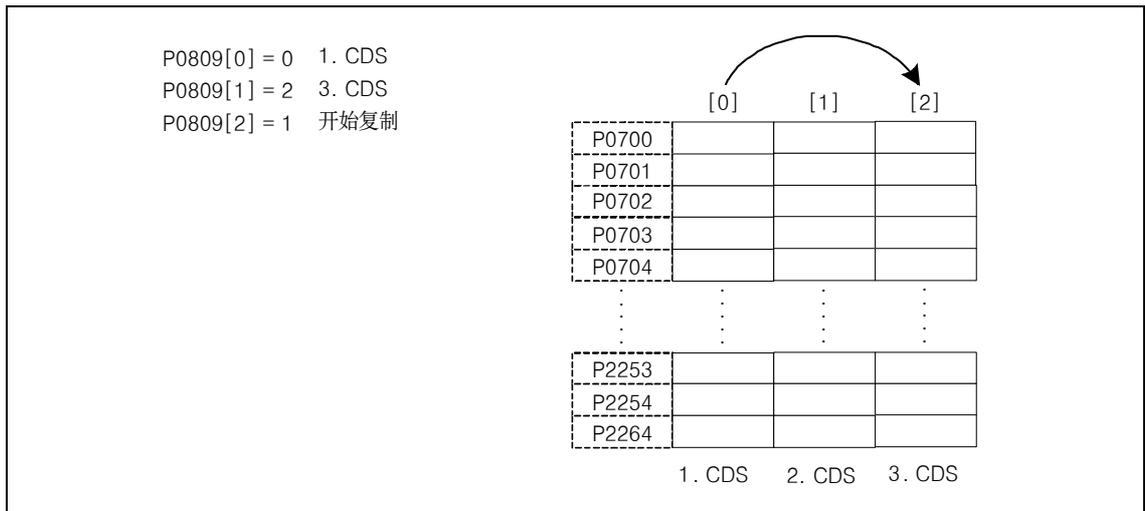


图 3-9 CDS 复制

命令数据组能用 BICO 参数 P0810 和 P0811 来切换，激活的命令数据组显示在参数中 r0050(见图 3-10)。可在“读”和“运行”状态下进行切换。

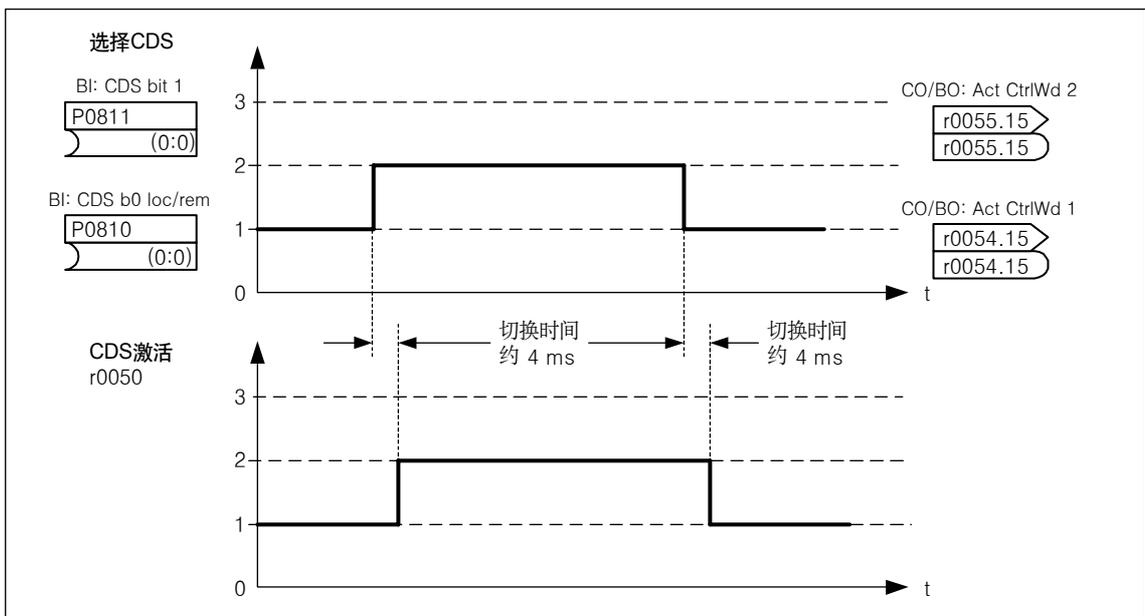


图 3-10 切换 CDS

传动数据组包含有对于传动系统开环和闭环控制重要的各种设定参数：

- **电动机和编码器数据，如：**
 - ◆ 选择电动机类型 P0300
 - ◆ 电动机额定电压 P0304
 - ◆ 主感抗 P0360
 - ◆ 选择编码器类型 P0400
- **各种闭环控制参数，如：**
 - ◆ 固定频率 1 P1001
 - ◆ 最小频率 P1080
 - ◆ 斜坡上升时间 P1120
 - ◆ 控制方式 P1300

组合在一个传动数据组中的参数在参数表中的变址区中用[X]标出：

Pxxxx[0]：第 1 个传动数据组(DDS)

Pxxxx[1]：第 2 个传动数据组(DDS)

Pxxxx[2]：第 3 个传动数据组(DDS)

说 明

所有 DDS 参数的总表来自参数表。

可以参数设置几个传动数据组。这样，使得它在使用选择的相应的传动数据组来切换各种传动配置(控制方式、控制数据、电动机)时变得容易。

同命令数据组一样，在 MICROMASTER 内也能复制传动数据组。P0819 是用于控制复制运行，如下：

- 1 P0819[0] = 被复制的传动数据组号(源)。
- 2 P0819[1] = 被复制的数据将被送入的传动数据组的号码(目标)
- 3 P0819[2] = 1 → 复制开始
当 P0819[2] = 0，表示复制已完成。

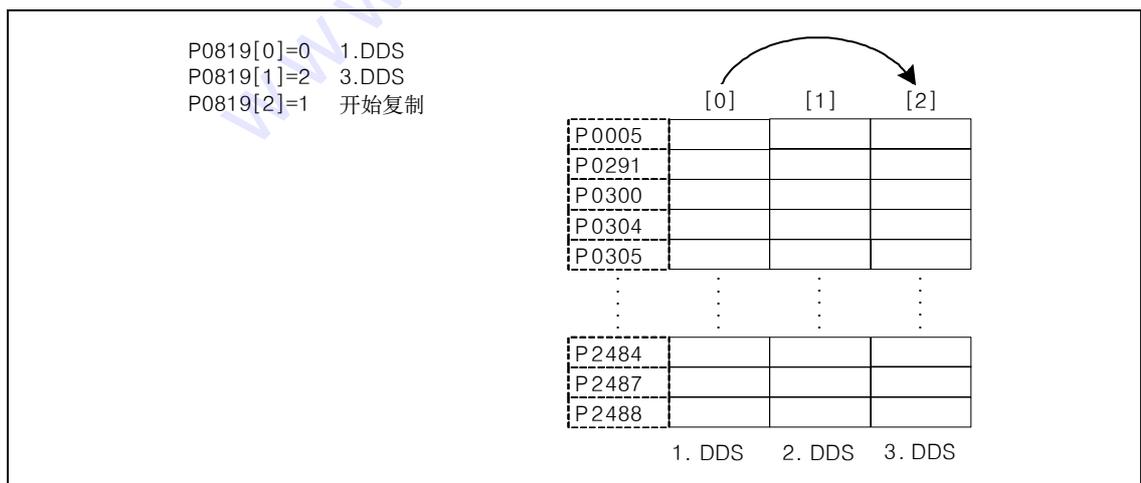


图 3-11 DDS 复制

传动数据组能用 BICO 参数 P0820 和 P0821 来切换。激活的传动数据组显示在参数 r0051 中(见图 3-12)。传动数据组可在“准备”状态下切换，此项切换约需 50 ms。

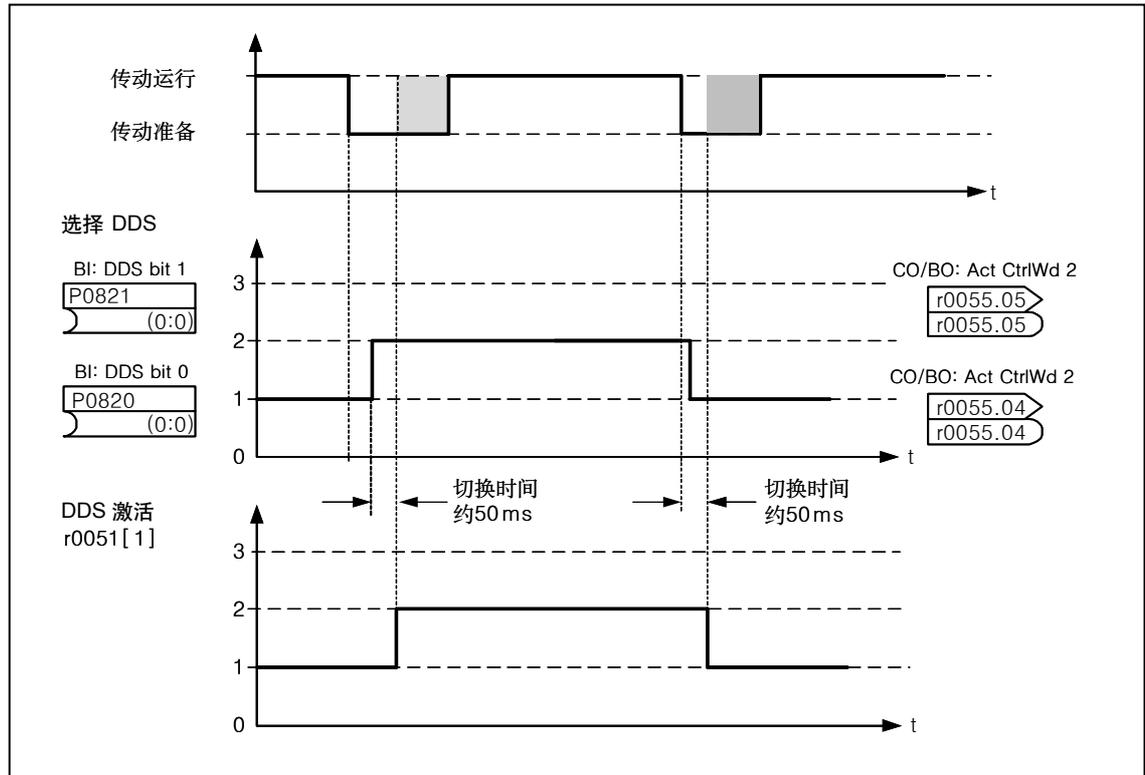


图 3-12 切换 DDS

3.1.4 参 考 量

参数范围： P2000~r2004

当数据被输出或正在被输入时，物理量由变频器标准化/去标准化。使用参考量，利用实际接口来承担这个转换。为了下列接口，执行标准化或去标准化。

表 3-5 标准化接口

接 口	100%
模拟量输入	
电流输入	20 mA
电压输入	10 V
模拟量输出	
电流输出	20 mA
电压输出	10 V
USS	4000 h
CB	4000 h

此外，对于一个 BICO 连接，如果连接器输出(CO)代表一个物理量而连接器输入(CI)代表一个标准化(百分数)的量(如 PID 调节器)，则执行标准化。如果存在相反的状态则执行去标准化。这个标准化/去标准化过程应小心地加以考虑，特别是对于自由功能块(FFBs)。

参考量(标准化量)用来规定给定值和实际值信号以一种标准形式传送(物理量的标准化/去标准化诸如给定频率和实际频率)。这样的应用的结果使固定的设定的参数总是以一个“百分值”来传送。一个 100%的值相应 4000h(USS 或 CB)的过程数据值-或相应一个 20mA/10V 的电流/电压值(模拟量输入/输出)。可以得到下面的参考参数和永久保存的参考值：

表 3-6 标准化功能

参 数	名 称	值(100% / 4000 h)	单 位
P2000	参考频率	P2000	Hz
P2001	参考电压	P2001	V
P2002	参考电流	P2002	A
P2003	参考转矩	P2003	Nm
P2004	参考功率	$\pi * P2000 * P2003$	kW
-	参考速度	$P2000 * 60/r0313$	RPM
-	参考温度	100 °C	°C
-	参考能量	100 kWh	kWh

示 例

以参考频率 P2000 作为例子，通过串行接口“USS at BOP link”来证实标准化/去标准化。

如果两个 BICO 参数间连接被关闭(直接使用 BICO 参数或间接使用 P0719 或 P1000)，则有不同的表示类型(标准化表示(hex)或物理化表示(Hz))，然后在变频器上，对目标值进行下列标准化。

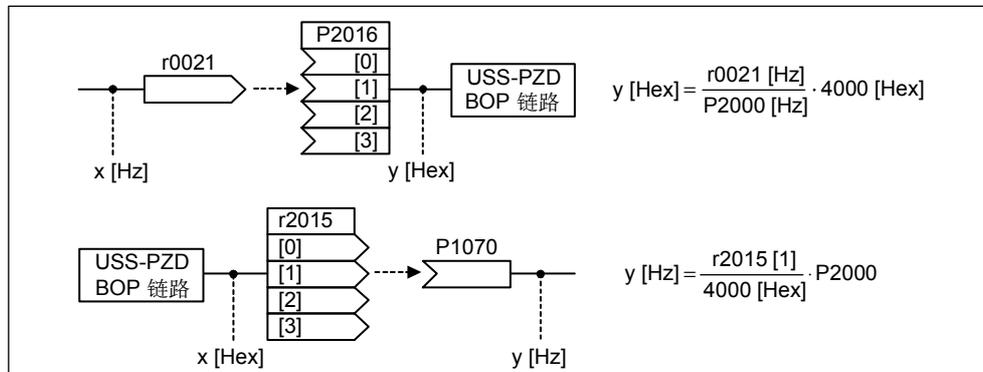


图 3-13 标准化/去标准化

说 明

- 模拟量的值被限制在 10 V 或 20 mA。折算到相应的参考值上的一个 100% 的最大值可被输出/输入，只要 DAC/ADC 尚未定标(工厂设定)。
- 通过串行接口的给定值和实际值信号：
 - ◆ 当传送正使用的 PZD 部分，它们被限制为值 7FFFh。这就是最大值折算到参考值为 200% 的理由。
 - ◆ 当传送正使用的 PKW 部分，它们将传送有关数据类型和单位。
- 参数 P1082(最大频率)将变频器频率限制在同参考频率无关的值上。当变更 P1082 时(工厂设定：50 Hz)，P2000 也总是要调整的(工厂设定：50 Hz)。如对于一台 NEMA 电机，参数设定为 60 Hz 并且 P2000 也不变更，则模拟给定值/实际值被限定在 100% 或 4000 h 的给定值/实际值信号被限制为 50 Hz。

3.2 MICROMASTER 的操作面板

MICROMASTER 传动装置可选用 BOP(基本操作面板)或 AOP(高级操作面板)。
AOP 的特点是采用明文显示,可以简化操作控制、诊断和调试(启动)。

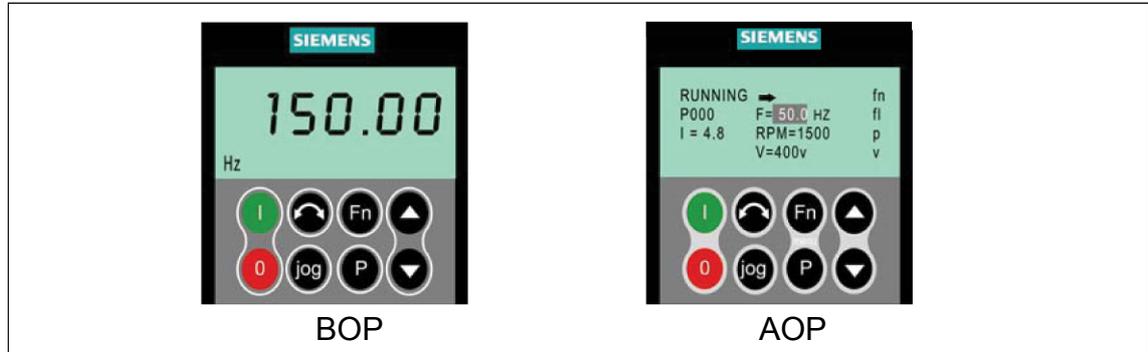


图 3-14 操作面板

3.2.1 BOP(Basic Operator Panel)的说明

作为选件的 BOP 允许访问传动变频器参数。在这种情况下,状态显示板(SDP)应卸掉而且用专门的安装附件(操作板门安装附件)将 BOP 插在柜门上并接好线(见 8.1 节)

用 BOP 可以改变参数值,这样,允许 MICROMASTER 传动装置构成实际应用。除按键外(见 3.2.3 节),它还有一个 5 位 LCD 显示器,它可显示参数号 rxxxx 和 Pxxxx、参数值、参数单位(如[A]、[V]、[Hz]、[s])、报警 Axxxx 或故障信息 Fxxxx 和给定值、实际值。

说 明

- 和 AOP 不同,对于 BOP 来说,当在 BOP 和传动变频器间建立通讯时,无需设定或考虑这些参数。
- 一个 BOP 没有本地存储器,这意味着,不可能在 BOP 上存储参数组。

3.2.2 AOP(Advanced Operator Panel)的说明

相对于 BOP 而言，AOP(可作为选项)有下列附加功能：

- 多种语言和多行明文显示
- 补充显示单位，诸如[Nm]、[°C]等
- 说明激活参数、故障信息等
- 诊断菜单用于支持故障消除
- 用同时按压 Fn 和 P 键来直接调用主菜单
- 定时器每个入口带有 3 个可切换操作
- 可下载/存储的参数组可达 10 个
- 用 USS 协议来实现 AOP 和 MICROMASTER 之间的通讯。一个 AOP 可以连接至传动变频器的 BOP 链路(RS232)和 COM 链路接口(RS485)。
- 能多点连接至 31 台 MICROMASTER 传动变频器的控制系统(开环)和观察系统、在这种情况下 USS 总线必须通过 COM 链路接口的传动变频器端子进行配置和参数设置。

请参见 3.2.3 节、3.2.4 节和 AOP 说明书的附加详细说明。

说 明

- 同 BOP 相反，对于 AOP 而言，必须考虑实际接口的通讯参数。
 - 当插入/连接到变频器时，AOP 自动改变参数 P2012(USS-PZD 长度)到 4 个相应接口：
 - COM 链路： P2012[0]
 - BOP 链路： P2012[1]
 - 对于 DriveMonitor, USS-PZD 长度缺省值设定为 2。如果 AOP 和 DriveMonitor 交替运行在相同接口处，将发生矛盾。
补救措施：将 USS-PZD 长度增大到 4。
-

3.2.3 在操作面板(BOP/AOP)上的按键及其功能

操作面板/按键	功能	作用
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定。
	启动电动机	按此键启动变频器。在缺省设定时此键被封锁。为使此键有效,参数 P0700 或 P0719 按如下改变: BOP: P0700 = 1 或 P0719 = 10...16 AOP: P0700 = 4 或 P0719 = 40...46 在 BOP 链路 P0700 = 5 或 P0719 = 50...56 在 COM 链路
	停止电动机	OFF1 按压此键,电动机按所选定的斜坡下降时间减速至停车。在缺省设定时此键被封锁。为使此键有效→见“启动电动机”键。 OFF2 按此键两次(或长时间按一次),电动机自由停车。此功能总是有效。
	改变电动机的旋转方向	按此键可以改变电动机的旋转方向。电动机的反向用负号(-)表示或用闪烁的小数点表示。在缺省设定时此键被封锁。为使此键有效→见“启动电动机”键。
	电动机点动	在“准备合闸”状态下按压此键,则电动机启动并运行在预先设定的点动频率。当释放此键,电动机停车。当电动机正在旋转时,此键无功能。
	功能	此键用于显示附加信息。 当在运行时按压此键 2 s 钟,同实际参数无关,显示下列数据: 1. 直流母线电压(用 d 表示,单位 V) 2. 输出电流(A) 3. 输出频率(Hz) 4. 输出电压(用 o 表示,单位 V) 5. 在参数 P0005 中所选的值(如果已配置了 P0005,那么,显示上面数据的 1~4 项,然后相应的值不再显示)。 连续多次按下此键,将轮流显示以上参数。 跳转功能 在显示任何参数(rxxxx 或 Pxxxx)时短时按下此键,将立即跳转到 r0000。如果需要的话,可以接着改变附加参数。跳转到 r0000 后,按此键将返回到起始点。 确认 如存在报警和故障信息,则用按此键进行确认。
	访问参数	按此键即可访问参数。
	增加数值	按此键即可增加显示的值。
	减小数值	按此键即可减小显示的值。
	AOP 菜单	调出 AOP 菜单提示(仅用于 AOP)。

图 3-15 操作面板上的按键

3.2.4 用操作面板更改参数

下面介绍更改参数 P0719 的步骤；按照这个图表中说明的方法，可利用 BOP 更改其他参数。

更改 P0004 - 参数滤波动能

操作步骤	结果显示
1 按  键访问参数	
2 按  键直到显示 P0004	
3 按  键进入参数值	
4 按  或  键达到所需要的值	
5 按  键，确认并存储参数值	
6 用户只能看到命令的参数	

更改地址参数 P0719 - 选择命令和频率给定值

操作步骤	结果显示
1 按  键访问参数	
2 按  键直到显示 P0719	
3 按  键进入参数值	
4 按  键显示当前设定值	
5 按  或  键达到所需要的数值	
6 按  键确认并存储参数值	
7 按  键直到显示 r0000	
8 按  键返回运行显示(此显示由用户确定)	

图 3-16 用 BOP 改变参数

说 明

当改变参数值时，BOP 有时会显示 **buSY**。这意味着传动变频器正忙于处理优先级更高的任务。

3.3 框图

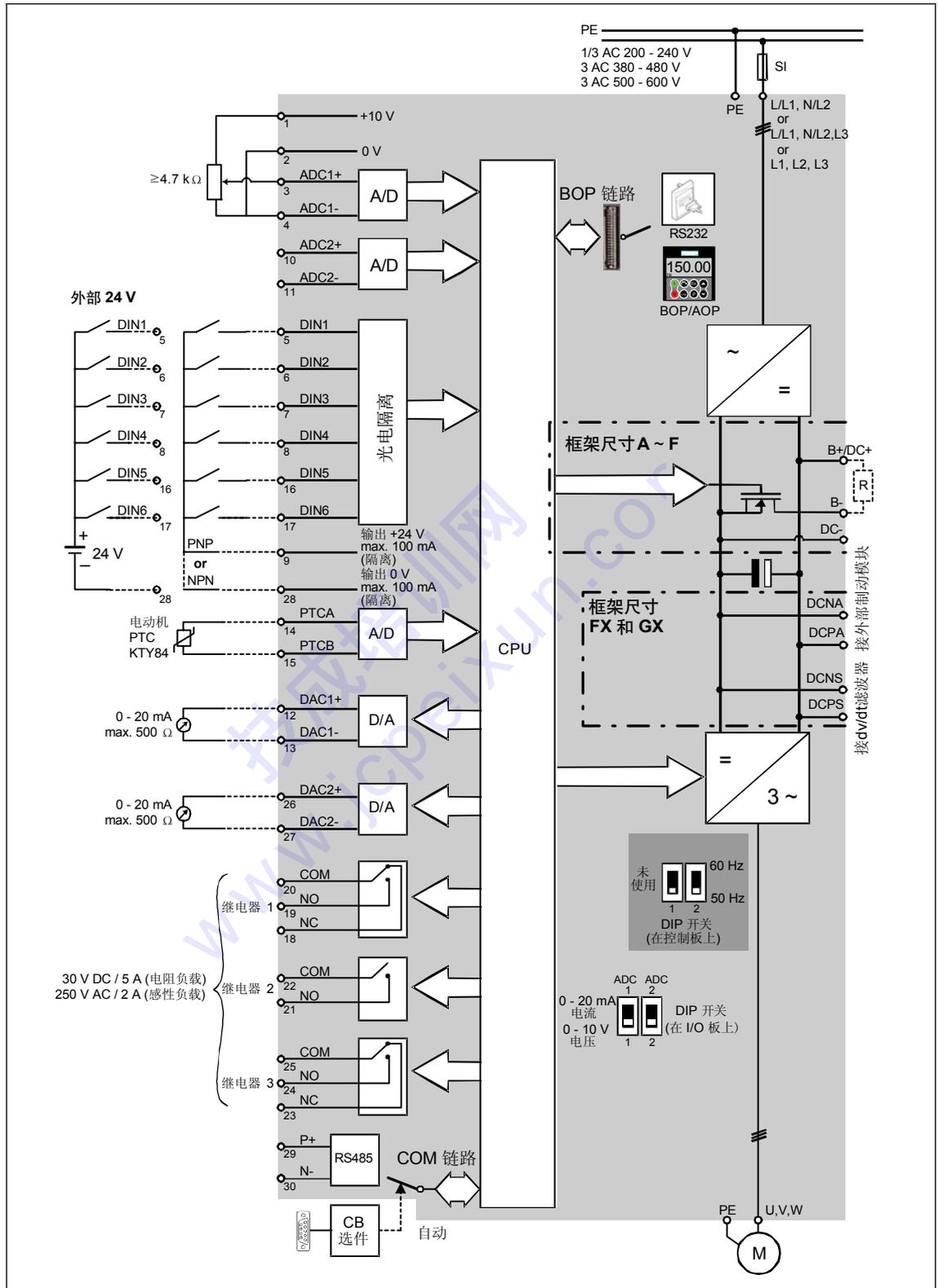


图 3-17 MICROMASTER 440 - 框图

3.4 工厂设定

MICROMASTER 传动装置从工厂交货时便带有状态显示板 (SDP, 见图 3-18)。在 SDP 前板上有 2 个 LED 用于显示传动变频器的运行状态(见 4.1 节)。

当 MICROMASTER 带 SDP 从工厂供货时, 它无需任何附加参数设置就可以运行。在这种情况下, 传动变频器系缺省设定(取决于传动变频器类型/尺寸)与下列 4 极电动机数据相匹配:

- 电动机额定功率 P0307
- 电动机额定电压 P0304
- 电动机额定电流 P0305
- 电动机额定频率 P0310

(我们推荐采用 Siemens 标准电机)

此外, 必须满足下列条件:

- 通过数字输入的控制(ON/OFF 命令) (参见表 3-7)
- 通过模拟量输入 1 的给定值输入 P1000 = 2
- 异步电动机 P0300 = 1
- 自冷电动机 P0350 = 0
- 电动机过载系数 P0640 = 150%
- 最小频率 P1080 = 0 Hz
- 最大频率 P1082 = 50 Hz
- 斜坡上升时间 P1120 = 10 s
- 斜坡下降时间 P1121 = 10 s
- 线性 V/f 特性 P1300 = 0

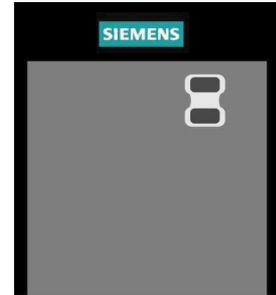


图 3-18 状态显示板(SDP)

表 3-7 数字量输入的预赋值

数字量输入	端 子	参 数	功 能	激 活
命令源	-	P0700 = 2	端子排	是
数字量输入 1	5	P0701 = 1	ON/OFF1	是
数字量输入 2	6	P0702 = 12	反向	是
数字量输入 3	7	P0703 = 9	故障确认	是
数字量输入 4	8	P0704 = 15	固定给定值(直接)	否
数字量输入 5	16	P0705 = 15	固定给定值(直接)	否
数字量输入 6	17	P0706 = 15	固定给定值(直接)	否
数字量输入 7	通过 ADC1	P0707 = 0	数字量输入封锁	否
数字量输入 8	通过 ADC2	P0708 = 0	数字量输入封锁	否

如果满足各种先决条件并且存在合适的条件，在已接上电动机和电源后，工厂设定可以完成以下功能：

- 电动机能启动和停车 (通过带外部开关的 DIN1)
- 旋转方向可以改变 (通过带外部开关的 DIN2)
- 故障复位 (通过带外部开关的 DIN3)
- 能输入频率给定值 (通过带外部电位计的 ADC1
ADC 的缺省设定：电压输入)
- 能输出频率实际值 (通过 D/A 变换器，D/A 变换器输出：电流输出)

电位计和外部开关接至传动变频内部电源，见图 3-19。

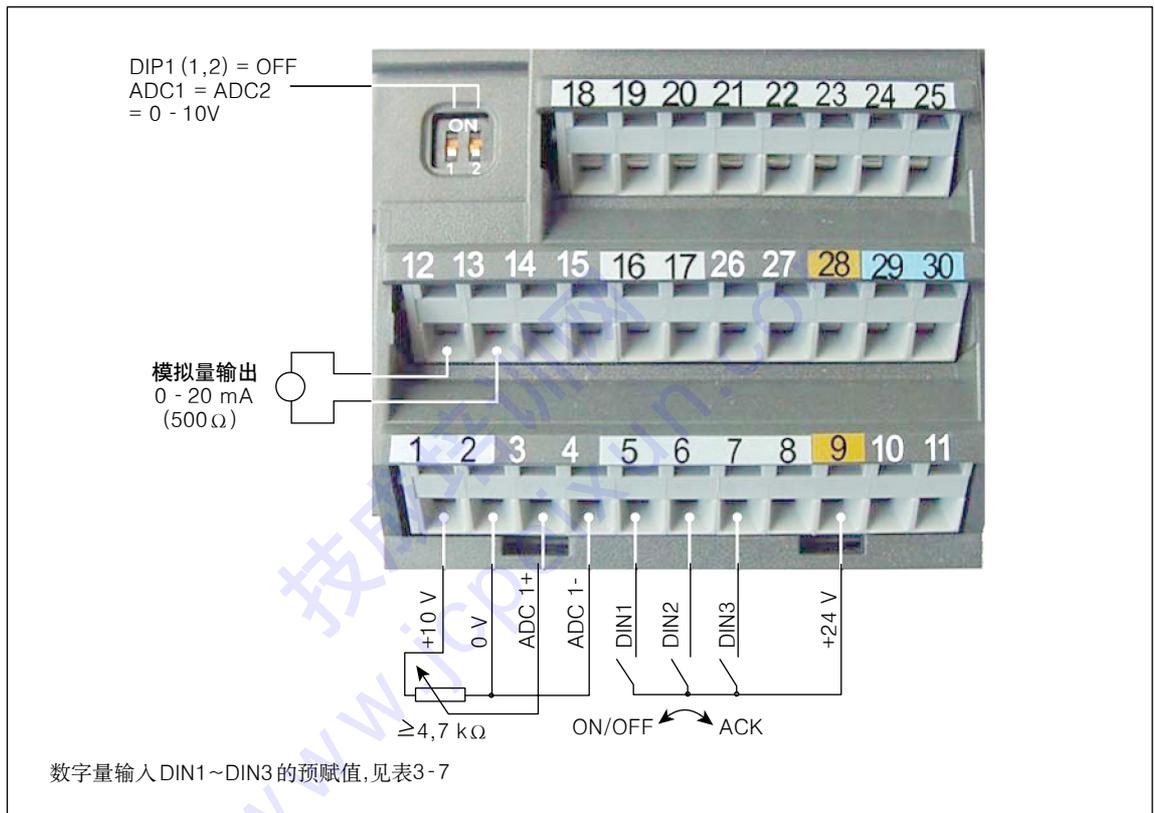


图 3-19 用于工厂设定的推荐接线

如果设定超出工厂设定，则在进行系统调试时，应当根据应用的实际情况充分考虑到实际功能描述和参数表包括的功能图表。

3.5 调 试

在调试 MICROMASTER 时必须区别下列情况：

- 50/60 Hz 切换
- 电机数据识别
- 系列调试
- 快速调试
- 计算电机/控制数据
- 工艺调试

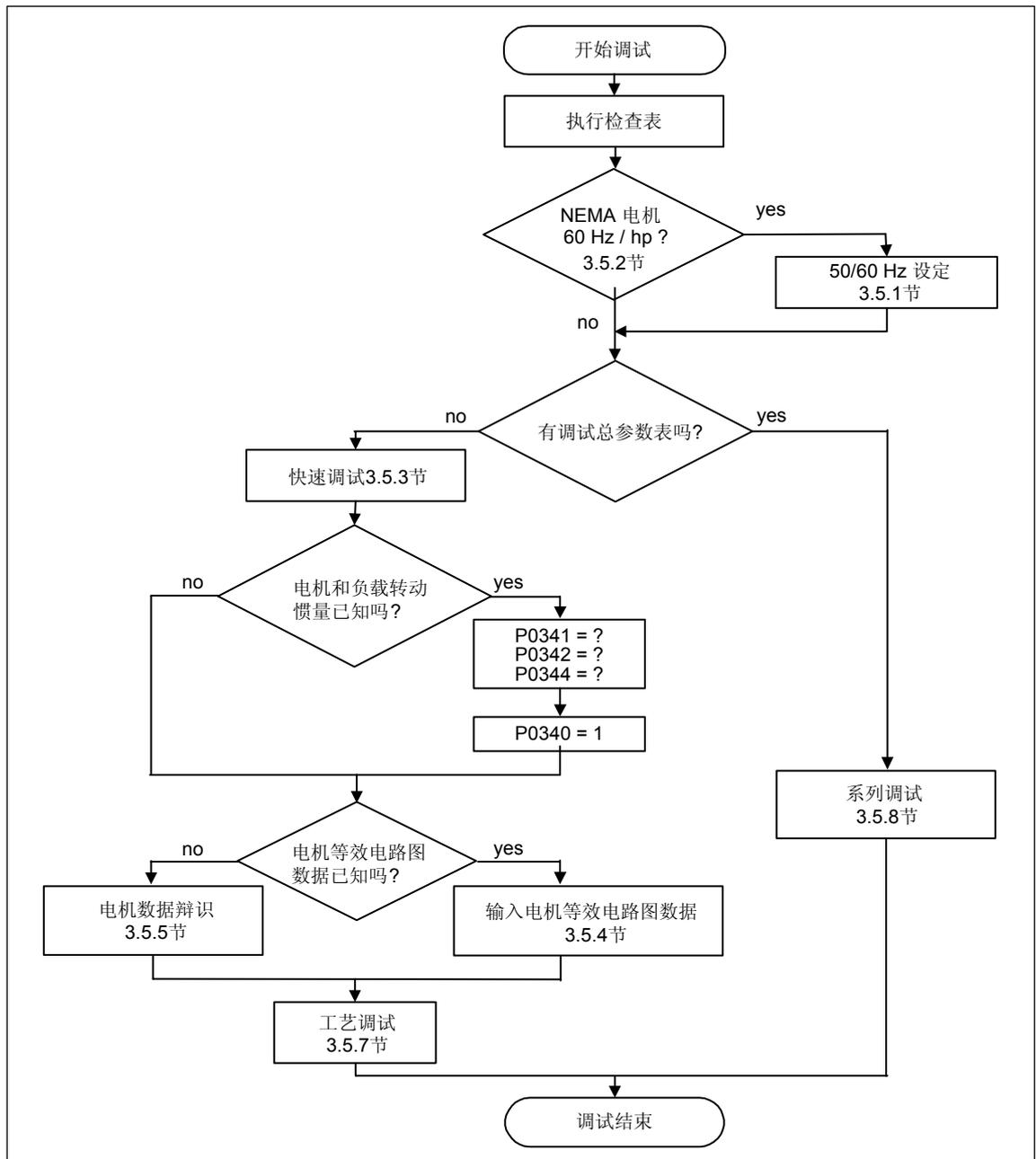


图 3-20 调试步骤

在开始调试时，将进行快速或系列调试。如果传动变频器—电动机组合是令人满意的，则可以进行调试。

如果传动系统从一个已规定的状态开始调试，则当传动变频器离开工厂时，它可以被恢复到初始状态。按如下操作：

- 将参数恢复到工厂设置

检查表

下面的检查表将帮助您无任何问题去调试 MICROMASTER 并保证有高的利用率：

- 当操作传动系统时，小心遵守 ESD 措施。
- 所有螺钉以其规定扭矩拧紧。
- 所有连接器/选件模块要正确插入和锁紧/螺钉要入位。
- 已完成直流母线的预充电。
- 所有元件应接地/接至所提供接地点上，连接所有屏蔽层。
- MICROMASTER 传动装置已处于规定的机械，气候和电气环境条件下。在运行中和当传动装置在运输中，不允许超出规定的限值。下列各项应特别小心地遵守：
 - ◆ 电源条件
 - ◆ 污染等级
 - ◆ 能够减低功能的气体
 - ◆ 环境气候条件
 - ◆ 储存/运输
 - ◆ 冲击应力
 - ◆ 振动应力
 - ◆ 环境温度
 - ◆ 安装海拔高度

除了进行所有安装工作外，成功的调试的重要前提条件是在进行参数设置期间传动变频器不能断电。如果因电源故障而中断调试，则可能产生有关参数设置不一致性。在这种情况下应重新再调试（可以复位并建立原始工厂设定（见 3.5.9 节））。

说 明

当使用输出电抗器时，脉冲频率不可以设定得高于 4 kHz。

当使用输出电抗器时，强制下面参数的设定：

P1800 = 4 kHz, P0290 = 0 或 1

3.5.1 50/60 Hz 设定

在工厂中的频率设定可适合于北美市场，不需要用操作面板或 PC 工具来进行任何参数设置，也不需要用在 I/O 板(见 8.3 节，当拆去 I/O 板时)下面的 DIP50/60 开关(见图 3-21)。

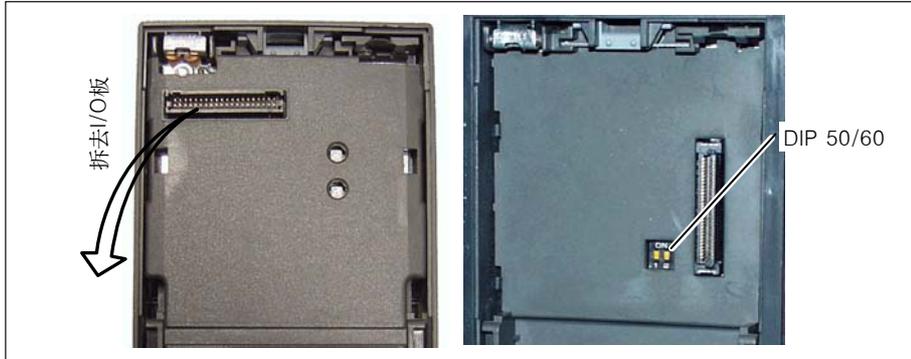


图 3-21 DIP 开关用于 50/60 Hz 切换

开关按下图(见图 3-22)的程序确定参数 P0100 的值。除 P0100=2 外，在接上电源以后，DIP50/60 开关确定 50/60 Hz 设定(参数 P0100 的值)。

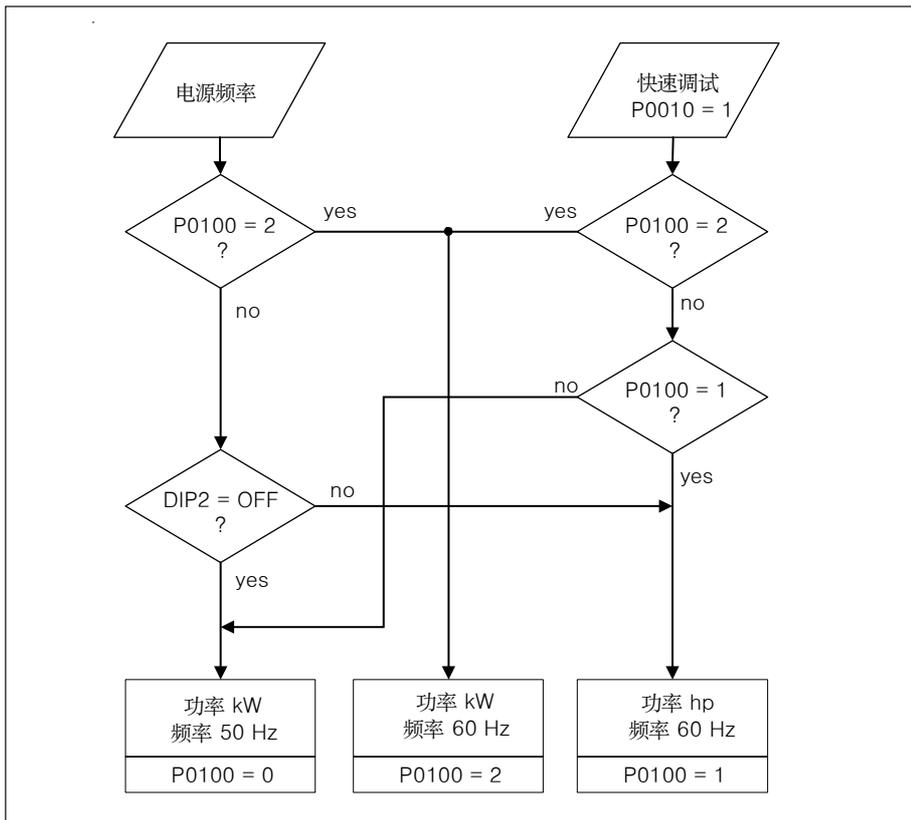


图 3-22 DIP50/60 开关同 P0100 关联的操作模式

利用改变 DIP50/60 开关的设定，在传动变频器断电/接电后，电动机额定频率的参数 P0310，最大频率 P1082 和参考频率 P2000 自动预设。此外，电机额定参数及所有同电机额定参数有关的其他参数被复位。功率参数的单位取决于 P0100，或是 kW 或是 hp。

说 明

在 I/O 板下面的开关 DIP2(1)(见图 3-21)无功能。

3.5.2 电动机接线

为了确保明了，成功的调试，最重要的是使在电机端子盒中的线路图(见图 3-23)同在 P0304 中输入的电机额定电压，或同 P0305 中的电机额定电流相匹配。

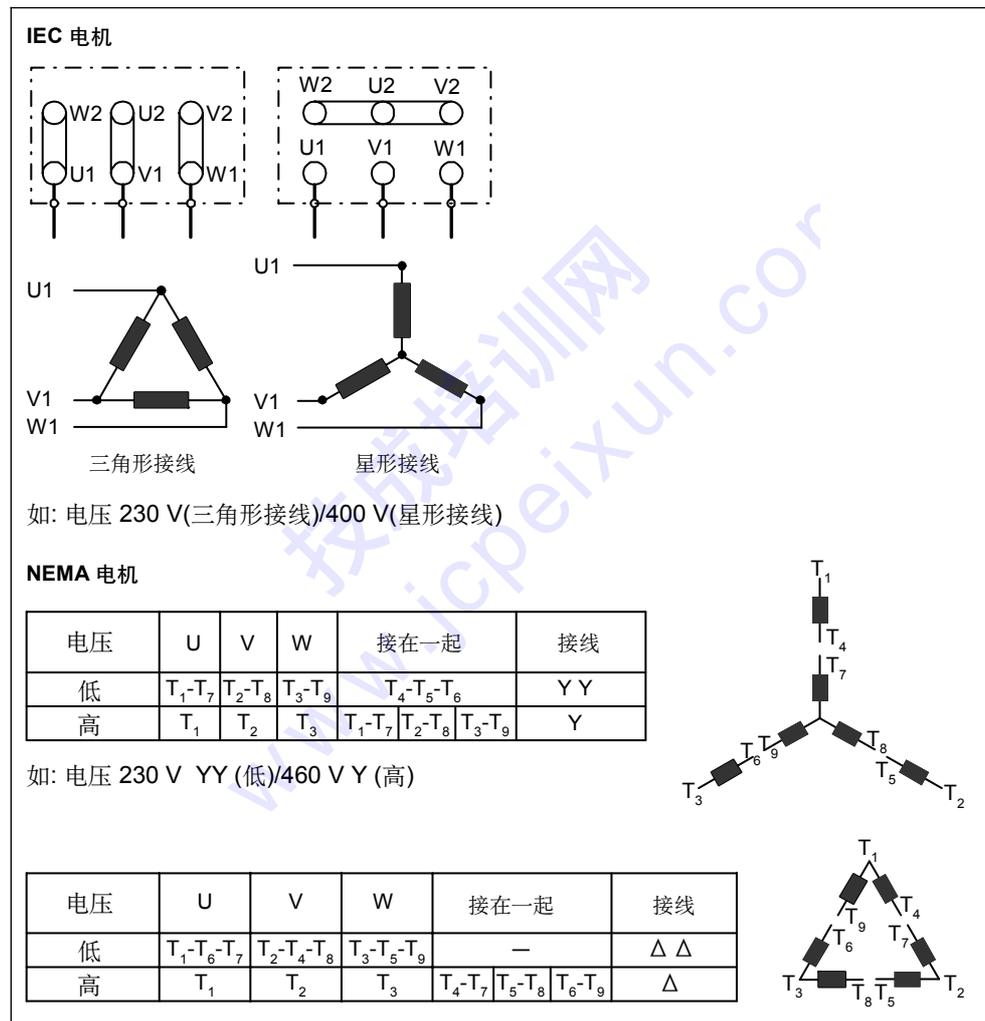


图 3-23 电机端子盒

当输入铭牌数据或 ESB 数据时，应注意下面的说明：

- 相线电压/相对相电压(在相线 L1, L2 间的电压 U_{12})同相线电流(相电流) I_1 总是按铭牌上的技术数据。
- 电动机额定电压 P0304 和电动机额定电流 P0305 总是按电动机接线(按三角形/星形配置)来输入。
- 如果电动机已有的额定数据(P0304, P0305)同电动机接线不相配时，则在输入数据时应做相应的更改。
- 如果等效电路图数据(P0350, P0354, P0356, P0358, P0360)已知时，则应按电动机接线将这些数据送入。如果电动机线路同等效电路图数据间不一致时，则等效电路图数据应当修改并按铭牌送入有关的数据(P0304, P0305)。

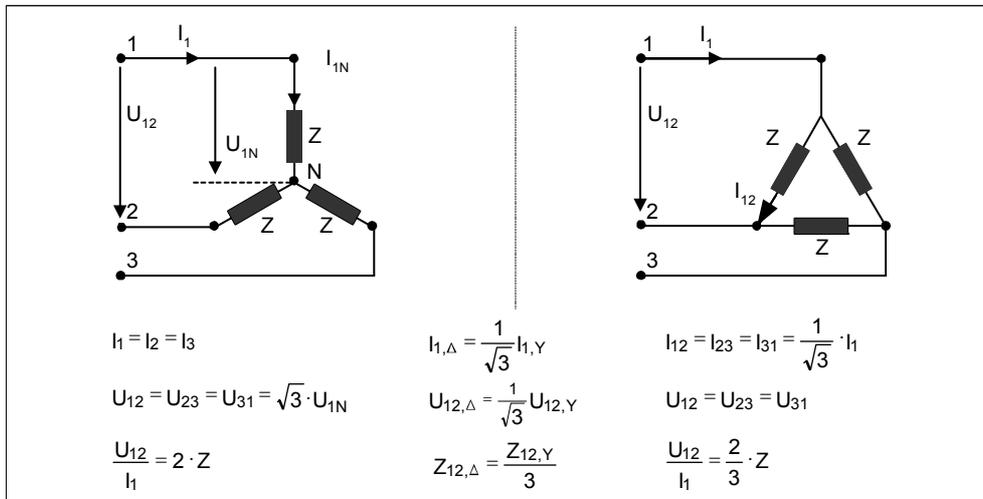


图 3-24 电机的星形/三角形接线

说 明

准确的等效电路图数据对闭环矢量控制的稳定性和对应用于 V/f 特性的电压提升是极为重要的。等效电路图数据仅能由铭牌数据估算出来，这就是等效电路图数据可以用其他方法确定的原因：

- 用电动机数据辨识(参考 3.5.5 节)或
- 由电动机数据表输入(如果有)(参考)。

说 明

MICROMASTER 装置系列没有 3 AC 690 V 规格。

87 Hz 特性

当变频器向一台接成三角形的电动机供电时(例如 $V_{N\Delta, motor} = 230 V$)，其额定电压同星形接法(例如用 400 V 变频器)是一致的，要注意下面发生的情况并应遵守下面的规定：

- 电动机必须有相应的电压强度。
- 高于电机额定频率，在电机中的铁损增长超过比例。这就是在此频率以上应降低电机热态转矩的理由。
- 在快速调试时，三角形接线配置的铭牌数据应被输入或铭牌需做相应的更改。
- 传动变频器必须有较高的电流(三角形配置)。
- 87 Hz 特性同控制方式无关，因而可用于 V/f 控制和闭环矢量控制。
- 当使用 87 Hz 特性时，必须考虑电动机的机械限制(参看样本 M11)。

对于 87 Hz 特性，电压和频率之比率(V/f 特性)应保持恒定。这是在下面应用的关系：

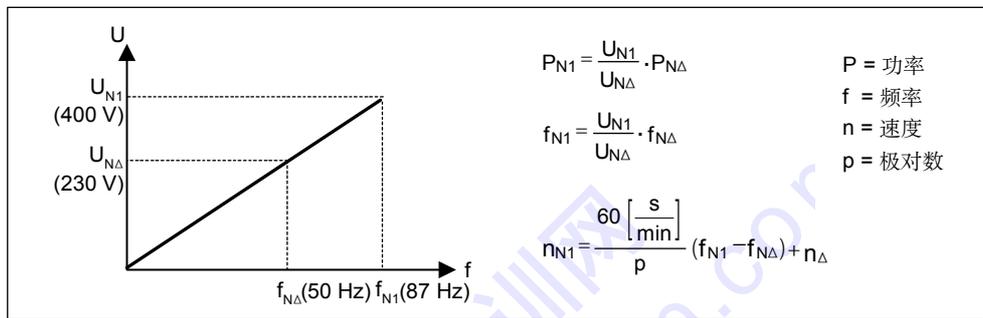


图 3-25 V/f 特性

表 3-8 示例 1LA7060-4AB10

		三角形接线	87 Hz 特性	星形接线
P0304	电机额定电压	230 V	400 V	400 V
P0305	电机额定电流	0.73 A	0.73 A	0.42 A
P0307	电机额定功率	120 W	207 W	120 W
P0308	cos.φ	0.75	0.75	0.75
P0310	电机额定频率	50 Hz	87 Hz	50 Hz
P0311	电机额定速度	1350 RPM	2460 RPM	1350 RPM
P0314	电机极对数	2	2	2

同 BOP 不同，AOP 操作面板或调试程序 Drive Monitor, STARTER 调试(启动)程序提供一个面向掩模的快速调试，它对我们进行 MICROMASTER 第一次调试提供特别的便利。另一方面，BOP, AOP 和 DriveMonitor 同变频器一起提供面向参数的快速调试，它通过被记载的菜单树来导航用户。

3.5.3 快速调试

如果对于传动系统来讲尚没有合适的参数设定, 则对于闭环矢量控制和包括电动机数据辨识程序的 V/f 控制的快速调试必须执行。下面的操作装置可用于执行快速调试:

- BOP(选件)
- AOP(选件)
- PC 工具(带调试程序 STARTER, DriveMonitor)

当执行快速调试时, 电动机-传动变频器基本上被调试; 在快速调试前, 下列数据必须获得:

- 输入电源频率
- 电机铭牌数据
- 命令/给定值源
- 最小/最大频率或斜坡上升/斜坡下降时间。
- 闭环控制方式
- 电机数据辨识

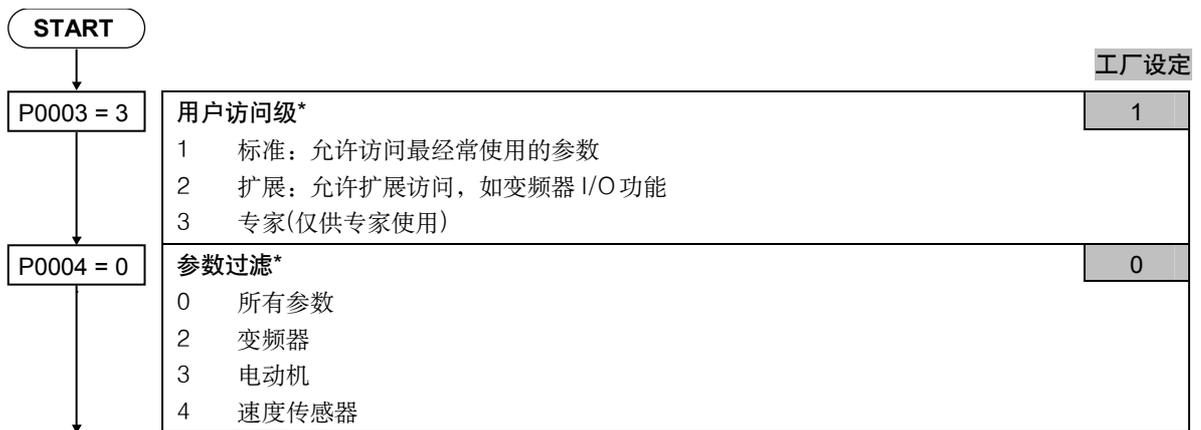
用 BOP 或 AOP 对传动系统进行参数设置

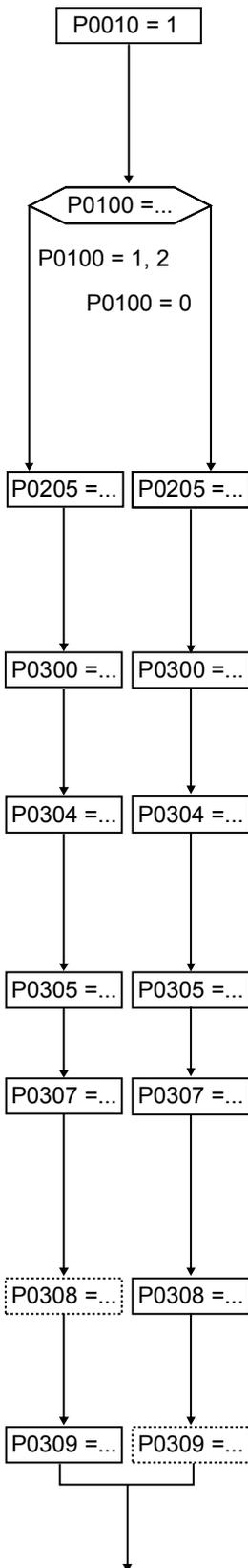
变频器用快速调试功能去适配电动机并且设定重要工艺参数。如果存贮在变频器中的电机额定数据同铭牌数据相匹配(4 极 1LA Siemens 电机, 星形接线△变频器(FU)所规定的), 则不应该执行快速调试。

带*的参数表示与实际表列的相比有更多的设定。对于附加设定的可能性可参见参数表。

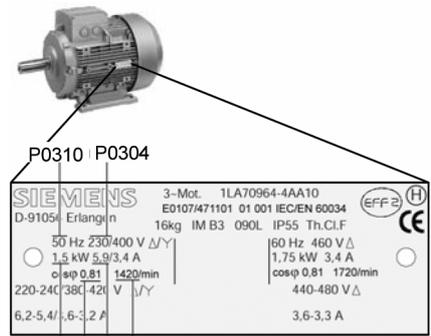
说 明

- 如果 P0003 ≥ 2, 则参数 P0308 或 P0309 仅能够在 BOP 或 AOP 上显示。取决于参数 P0100 的设定, 或是显示 P0308 或显示 P0309。
- 输入 P0307 的值和所有其他功率数据-取决于于 P0100-或表现为 kW 或表现为 hp。





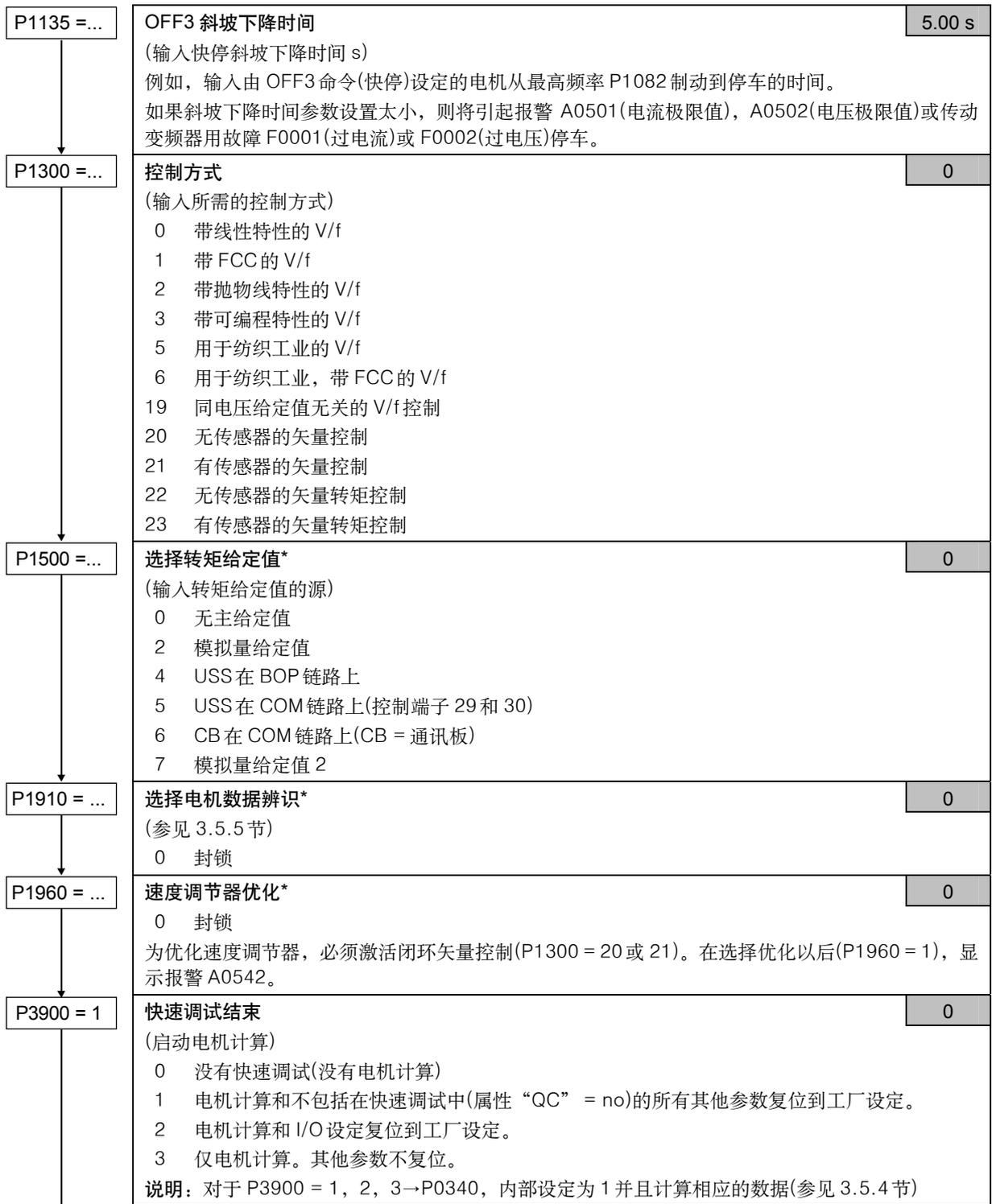
<p>调试参数*</p> <p>0 准备好 1 快速调试 30 工厂设定(参看 3.5.9 节)</p> <p>说明: 为了参数设置电机铭牌数据, P0010 应设定为 1。</p>	0
<p>欧洲/北美</p> <p>(输入电源频率)</p> <p>0 欧洲[kW], 频率缺省 50 Hz 1 北美[hp], 频率缺省 60 Hz 2 北美[kW], 频率缺省 60 Hz</p> <p>说明: 对于 P0100 = 0 或 1, DIP50/60 开关确定 P0100 的值(参看 3.5.1 节)</p> <p>OFF = kW, 50 Hz ON = hp, 60 Hz</p>	0
<p>变频器应用</p> <p>(输入要求转矩)</p> <p>0 恒定转矩(如空压机, 精整机) 1 可变转矩(如泵, 风机)</p> <p>说明: 该参数仅对传动变频器 ≥ 5.5 kW/400 V 才有效。</p>	0
<p>选择电机类型</p> <p>1 异步电机(感应电机) 2 同步电机</p> <p>说明: 对于 P0300 = 2(同步电机), 仅允许 V/f 控制方式(P1300 < 20)。</p>	1
<p>电机额定电压</p> <p>(正常电机电压[V]来自铭牌)</p> <p>在铭牌上的电机额定电压要按星形/三角形接线进行检查以确保它同电机端子板上的接线方式相匹配。</p>	FU-spec.
<p>电机额定电流</p> <p>(正常电机电流[A]来自铭牌)</p>	FU-spec.
<p>电机额定功率</p> <p>(正常电机功率[kW/hp]来自铭牌)</p> <p>如果 P0100 = 0 或 2, 则值用 kW 表示。 如果 P0100 = 1, 则值用 hp 表示。</p>	FU-spec.
<p>电机额定 cosφ</p> <p>(正常电机功率因数[cosφ]来自铭牌)</p> <p>如果设定为 0, 则值自动计算。 P0100 = 1, 2: P0308 没意义, 不需输入。</p>	FU-spec.
<p>电机额定效率</p> <p>(正常电机效率[%]来自铭牌)</p> <p>设定为 0, 数值由内部计算。 P0100 = 0: P0309 没有意义, 不需输入。</p>	FU-spec.



P0310 P0304
P0307 P0305
P0308 P0311
典型电机铭牌示例(数据用于三角形接线)。这些数据的精确定义和解释在 DIN EN 60 034-1 中规定。

P0310 = ...	电机额定频率 (正常电机频率[Hz]来自铭牌) 如果参数被更改, 极对数自动被计算。	50.00 Hz
P0311 = ...	电机额定速度 (正常电机速度[rpm]来自铭牌) 如果设定为 0, 该值在内部计算。 说明: 输入用于产生闭环矢量控制, 带 FCC 的 V/f 控制和按滑差补偿。	FU-spec.
P0320 = ...	电机励磁电流 (以 P0305 的%值输入) 电机励磁电流以 P0305(电机额定电流)的%值表示。 如 P0320 = 0, 可用 P0340 = 1 或用 P3900 = 1~3(快速调试结束)来计算电机励磁电流—并在参数 r0331 中显示。	0,0
P0335 = ...	电机冷却 (选择电机冷却系统) 0 自冷: 使用装在电机轴上的风扇 1 强迫风冷: 使用独立电源冷却风扇 2 自冷和内部风扇 3 强迫风冷和内部风扇	0
P0640 = ...	电机过载系数 (以 P0305 的%表示电机过载系数) 在此确定以电动机额定电流(P0305)的%表示的最大输出电流极限。用参数 P0205 设定是恒转矩还是可变转矩运行, 在恒转矩时过载 150%, 在可变转矩时过载 110%。	150%
P0700 = ...	选择命令源 (输入命令源) 0 工厂缺省设定 1 BOP(键组) 2 端子 4 USS 在 BOP 链路上 5 USS 在 COM 链路上(控制端子 29 和 30) 6 CB 在 COM 链路上(CB = 通讯板)	2

P1000 =...	<p>选择频率给定值* (输入频率给定值源)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 MOP 给定值 2 模拟量给定值 3 固定频率 4 USS在 BOP 链路上 5 USS在 COM 链路上(控制端子 29和 30) 6 CB在 COM 链路上(CB = 通讯板) 10 无主给定值+MOP 给定值 11 MOP 给定值+MOP 给定值 12 模拟给定值+MOP 给定值 ⋮ 76 CB在 COM 链路上+模拟量给定值 2 77 模拟量给定值 2+模拟量给定值 2 	2
P1080 =...	<p>最小频率 (输入电机最低频率 Hz)</p> <p>设定电机最低频率，电机用此频率运行时同频率给定值无关。 在此设定的值对于正转和反转两个旋转方向均有效。</p>	0.00 Hz
P1082 =...	<p>最大频率 (输入电机最高频率 Hz)</p> <p>设定电机最高频率，电机用此频率运行时同频率给定值无关。 在此设定的值对于正转和反转两个旋转方向均有效。</p>	50.00 Hz
P1120 =...	<p>斜坡上升时间 (输入斜坡上升时间 s)</p> <p>当不使用圆弧时，电动机从静止加速到电机最高频率(P1082)的时间。如果斜坡上升时间参数设置太小，则将引起报警 A0501(过电流)或传动变频器用故障 F0001(过电流)停车。</p>	10.00 s
P1121 =...	<p>斜坡下降时间 (输入斜坡下降时间 s)</p> <p>当不使用圆弧时，电动机从最高频率(P1082)减速至电动机停车的时间。如果斜坡下降时间参数设置太小，则将引起报警 A0501(过电流)A0502(过电压)或传动变频器用故障 F0001(过电流)或 F0002(过电压)停车。</p>	10.00 s



快速调试/传动系统设定结束
 如果附加功能必须在传动变频器上执行，请使用章节“调试步骤”(参看 3.5.7 节)。我们推荐该过程用于带有高动态响应的传动系统。

**警 告**

由于具有潜在危险(如吊车应用的悬挂负载),应不带载地执行电动机数据辨识程序(参见 3.5.5 节)。在电动机数据辨识开始前,应小心保证潜在危险负载的安全(如将负载置于地上或用电机停机抱闸钳住负载)。

3.5.4 计算电动机/控制数据

内部电机/控制数据可用参数 P0340 或间接用参数 P3900(参见 3.5.3 节)或 P1910(参见 3.5.5 节)进行计算。如果等效电路图数据(见图 3-26)或转动惯量为已知,则可用参数 P0340 功能。对于 P0340 可能的设定在表 3-9 中描述。表 3-10 是列出参数在不同设定时的计算。

表 3-9 参数 P0340 可能的设定

参 数	说 明
P0340 = 0	不计算
P0340 = 1	从电机铭牌参数(P0300~P0335)开始去确定电机等效电路图参数(P0350~P0369)和电机重量/转动惯量(P0344, P0341)。然后预赋 V/f 控制/矢量控制参数和参考量(这里包括从 P0340 = 2, 3, 4 的所有计算)。
P0340 = 2	从电机铭牌参数开始去计算电机等效电路图参数(P0350~P0369)(不做任何附加预赋值)。
P0340 = 3	从电机等效电路图参数(P0350~P0369)和电机重量/转动惯量, 转动惯量比率(P0344, P0341, P0342)开始去确定 V/f 控制参数/矢量控制参数(包含所有从 P0340 = 4 的计算)。
P0340 = 4	从电机等效电路图参数(P0350~P0369)和电机重量/转动惯量, 转动惯量比率(P0344, P0341, P0342), 预赋值给矢量控制参数。

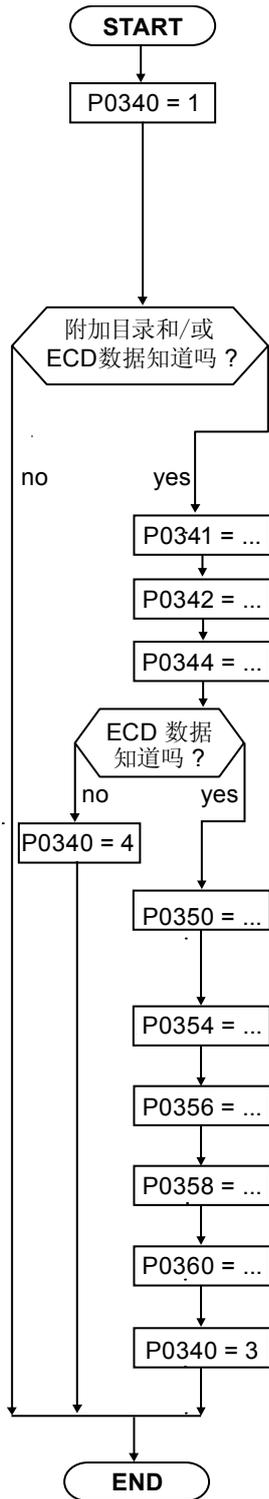
说 明

- 当用 P3900>0 退出快速调试时(参见 3.5.3 节), 内部的 P0340 设定为 1(结束参数设置)。
- 对于电动机数据辨识(参见 3.5.5 节), 在完成测量以后, 内部的 P0340 设定为 3。
- 等效电路图数据总是相对于星形接线的等效电路图。如果是有三角形等效电路的数据, 则在送入之前, 首先应将其转换为星形等效电路图数据。
- 如果有等效电路图数据(P0350, ..., P0360), 则必须按电动机正在使用的接线配置送入(一个星形接线配置需要星形等效电路图数据)。如果电机接线配置和等效电路数据间不一致, 则等效电路图数据应变换成电动机接线配置加以使用(P0350 Δ = P0350 γ , 等等)。

表 3-10 被计算的参数

	P0340 = 1	P0340 = 2	P0340 = 3	P0340 = 4
P0341[3] 电机转动惯量	x			
P0342[3] 总/电机转动惯量比率	x			
P0344[3] 电机重量	x			
P0346[3] 励磁时间	x			
P0347[3] 去磁时间	x			
P0350[3] 定子电阻(线-线)	x	x		
P0352[3] 电缆电阻	x	x		
P0354[3] 转子电阻	x	x		
P0356[3] 定子漏感	x	x		
P0358[3] 转子漏感	x	x		
P0360[3] 主电感	x	x		
P0362[3] 磁化曲线磁通 1	x	x		
P0363[3] 磁化曲线磁通 2	x	x		
P0364[3] 磁化曲线磁通 3	x	x		
P0365[3] 磁化曲线磁通 4	x	x		
P0366[3] 磁化曲线映象 1	x	x		
P0367[3] 磁化曲线映象 2	x	x		
P0368[3] 磁化曲线映象 3	x	x		
P0369[3] 磁化曲线映象 4	x	x		
P0625[3] 电机环境温度	x	x		
P1253[3] Vdc 调节器输出极限	x		x	
P1316[3] 提升结束频率	x		x	
P1460[3] 速度调节器增益	x		x	x
P1462[3] 速度调节器积分时间	x		x	x
P1470[3] 速度调节器增益(SLVC)	x		x	x
P1472[3] 速度调节器积分时间(SLVC)	x		x	x
P1520[3] CO: 上转矩极限	x			
P1521[3] CO: 下转矩极限	x			
P1530[3] 电动功率极限	x			
P1531[3] 再生功率极限	x			
P1715[3] 电流调节器增益	x		x	x
P1717[3] 电流调节器积分时间	x		x	x
P1764[3] n 适配器 Kp(SLVC)	x		x	x
P1767[3] n 适配器 Tn(SLVC)	x		x	x
P2000[3] 参考频率	x			
P2002[3] 参考电流	x			
P2003[3] 参考转矩	x			
P2174[3] 转矩阈值 M 阈值	x			
P2185[3] 上转矩阈值 1	x			
P2186[3] 下转矩阈值 1	x			
P2187[3] 上转矩阈值 2	x			
P2188[3] 下转矩阈值 2	x			
P2189[3] 上转矩阈值 3	x			
P2190[3] 正转矩阈值 3	x			

当利用 P0340 来计算电机/控制数据时，将会有不同情况(参看下面流程图)，它可以当成一个已知数据的功能来呼叫。



工厂设定

电动机参数的计算	0
这些参数是为了在调试期间优化传动变频器的工作性能。为了完成参数设置(P0340 = 1), 除电动机/控制参数外, 关系到电动机额定数据(如转矩极限和接口信号的参考量)的参数要被赋值。被计算的参数表取决于 P0340 的设定, 并且被包含在参数表中。 0 计算 1 全部参数设置 2 等效电路数据的计算 3 V/f 和矢量控制数据的计算 4 仅计算调节器设定	

电机转动惯量[kgm ²]	FU-spez
总/电机转动惯量比率	FU-spez
电机重量(以 kg 送入)	FU-spez

电动机参数的计算	0
4 计算调节器设定(参看参数 P0340)	
定子电阻(线-线)(以Ω送入)	FU-spez
被连接的电动机定子电阻(Ω)(从线到线)。该参数值也包括电缆电阻。	
转子电阻(Ω)	FU-spez
定义电机等效电路图的转子电阻(相值)。	
定子漏感(mH)	FU-spez
定义电机等效电路图的定子漏感(相值)。	
转子漏感(mH)	FU-spez
定义电机等效电路图的转子漏感(相值)。	
主电感(mH)	FU-spez
定义电机等效电路图的主(磁)电感(相值)。	
电动机参数的计算	0
3 V/f 和矢量控制的计算	
同 ECD 数据有关的所有参数被计算, 此外, 也计算调节器设定(P0340 = 4)。	

电机参数已被计算, 现在系统可以回归到在 3.5.7 节“调试步骤”中的附加参数设置。

3.5.5 电机数据辨识

MICROMASTER 有一测量技术可以去确定电机参数：

- 等效电路图数据(ECD, 见图 3-26) → P1910 = 1
- 磁化特性(见图 3-27) → P1910 = 3

由于控制的原因，我们无条件推荐执行电机数据辨识，例如，从电机铭牌数据开始，它仅能去确定等效电路数据，电机电缆电阻，IGBT 导通电压和 IGBT 闭锁时间的补偿。对于闭环矢量控制的稳定性和 V/f 特性的电压提升来讲，定子电阻值是极端重要的。对于长馈电电缆或使用第 3 方电机时，更应执行电机数据辨识程序。

如果第一次启动电机数据辨识程序，则应从铭牌数据(额定[正常]数据)和 P1910 = 1 开始去确定以下数据(见图 3-26)：

- 等效电路数据
- 电机电缆电阻
- IGBT 通态电压和 IGBT 触发死时补偿

铭牌数据代表辨识的最初数据，这就是在确定上述指定数据时需要铭牌数据正确的和一致的输入的理由(见 3.5.8 节)。

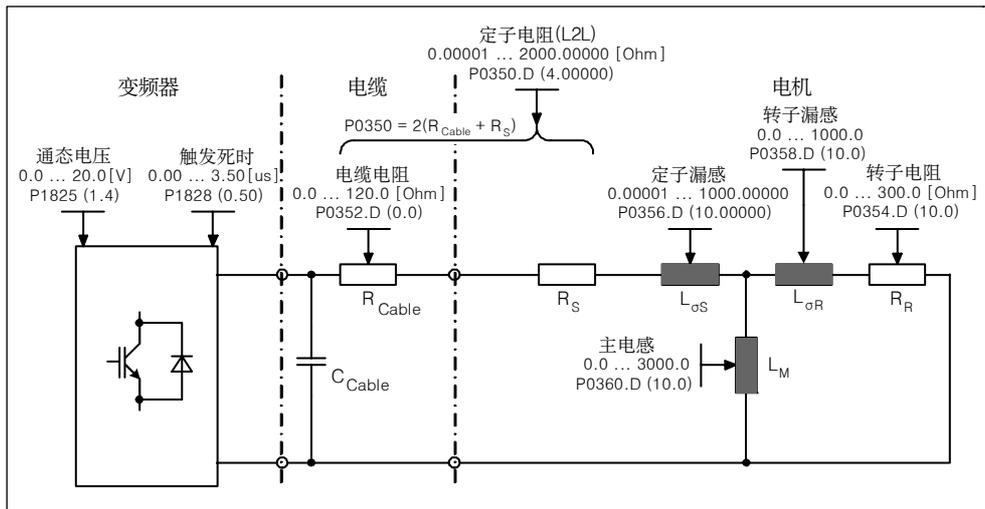


图 3-26 等效电路图(ECD)

除等效电路图数据外，还可用电机数据辨识(P1910 = 3)来确定电机磁化特性(见图 3-26)。如果电机-传动变频器组合运行在弱磁区，则该特性应被确定，特别是当使用矢量控制时。通过该磁化特性，在弱磁区中，MICROMASTER 能更精确地计算产生磁场的电流及取得一个更高的转矩精度。

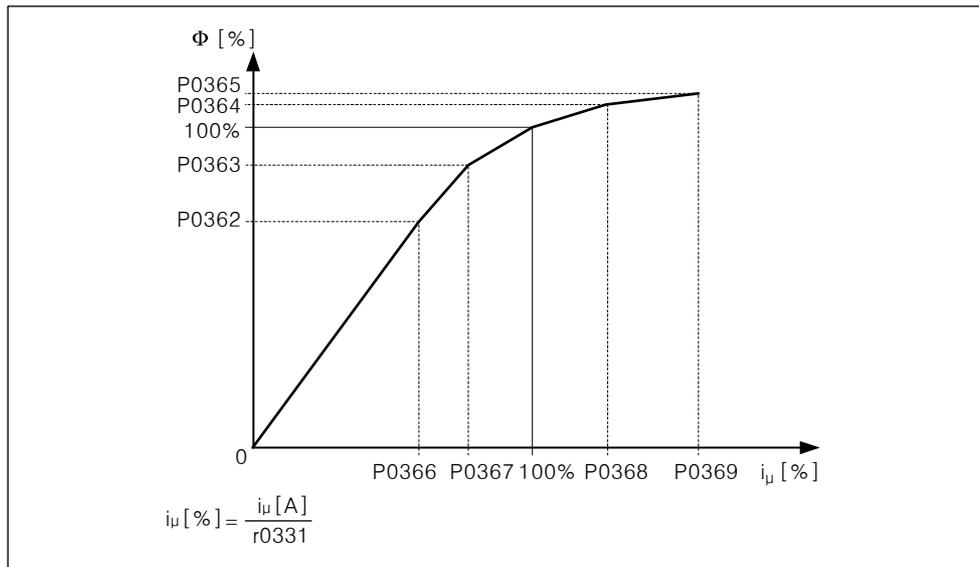


图 3-27 磁化特性

在用参数 P1910 选择电机数据辨识以后，立即产生报警 A0541，用 ON 命令启动电机数据辨识程序而且不同励磁信号送入电机中(DC 和 AC 电压)。该测量是在电机停车时进行的并且包含了预选择 (P1910 = 1.3) 的数据计算(在 20 s...4 min 间)。辨识时间取决于电动机并随其尺寸增大而增加(对于 200 kW 电机约为 4 min)。

必须在电机处于冷态下执行电机数据辨识程序，因而储存的电机电阻值在环境温度 P0625 下赋值给参数。然后，运行时才可能对电阻进行正确的温度适配。

电机数据辨识程序运行借助于“全部参数设置” P0340 = 1 的结果或最后存储的电机等效电路图数据。随着辨识程序执行次数增多(可到 3 次)，结果变得越来越好。

警 告



- 由于有潜在危险，故电机辨识程序在带载时(如吊车应用中的悬挂负载)不能执行。在电机数据辨识程序启动之前，潜在的危险负载必须保证安全(如将负载放在地面上或利用电机停车抱闸钳住负载)。
- 当启动电机数据辨识程序时，转子可移动至更好的位置，这对于较大电机更为重要。

说 明

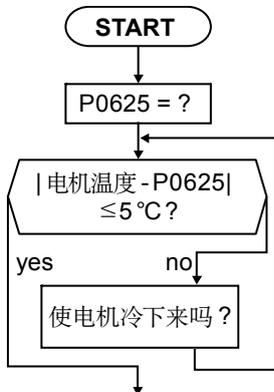
- 等效电路图数据(P0350, P0354, P0356, P0358, P0360), 除参数 P0350 外, 应以相值输入。在这种情况下, 参数 P0350(线-线值)相当于相值的 2 倍。
- 等效电路图数据总是相对于星形接线的等效电路图数据。如果是有三角形等效电路图的数据, 则在输入之前, 这些数据应转换成星形等效电路图数据(参见 节)。
- 电机电缆电阻 P0352 定义为每相的值。
- 在执行电机辨识程序期间确定了定子电阻和电机电缆电阻并输入到参数 P0350 中。如果已校正了参数 P0352, 则 MICROMASTER 用下列关系式确定电机电缆电阻:

$$P0352 = 0.2 * P0350$$
- 如果电机电缆电阻是已知, 则在电机数据辨识以后将该值输入参数 P0352 中。定子电阻由于这样的输入而适当减小, 因而, 更精确地同实际应用相匹配。
- 在电机数据辨识程序执行时不需闭锁电机转子。然而, 如果在执行辨识程序时能够闭锁电机转子(如闭合电机停车抱闸), 则可用于确定等效电路图数据。
- 下式可用于检查电机铭牌数据的正确性:

$$P_N = \sqrt{3} * V_{NY} * I_{NY} * \cos\varphi * \eta \approx \sqrt{3} * V_{N\Delta} * I_{N\Delta} * \cos\varphi * \eta$$

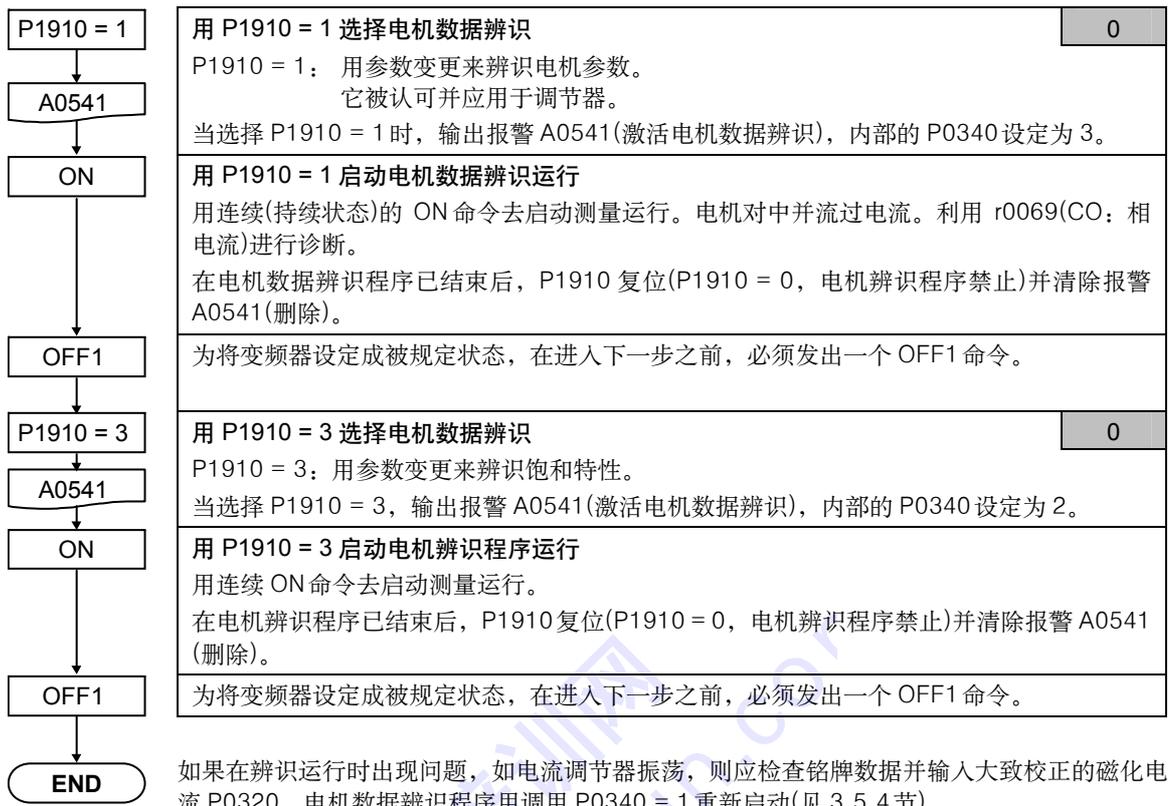
其中 P_N 电机额定功率
 $V_{NY}, V_{N\Delta}$ 电机额定电压(星形/三角形)
 $I_{NY}, I_{N\Delta}$ 电机额定电流(星形/三角形)
 $\cos\varphi$ 功率因数
 η 效率

电机数据辨识程序



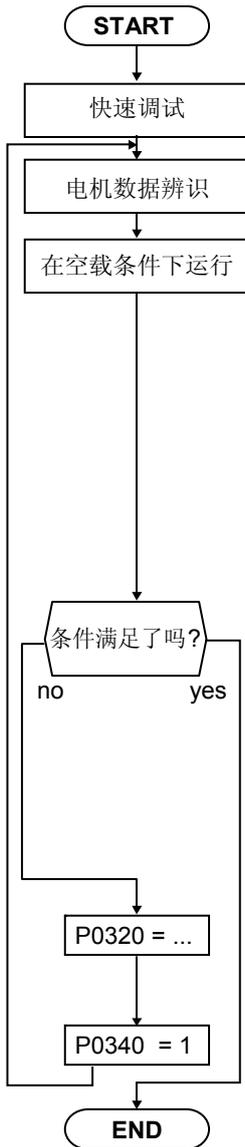
电机环境温度(°C)	20 °C
<p>在电机环境温度输入时刻, 电机数据正在被确定(工厂设定 20°C)。 电动机温度同电动机环境温度 P0625 之间的差必须在大约 ±5°C 的允许范围内。如果不是这种情况, 则电动机数据辨识程序仅在电动机凉下来以后才能开始执行。</p>	

工厂设定



3.5.6 励磁电流

- 励磁电流 $r0331/P0320$ 的值对闭环控制系统有更大的影响，它不能在停车时进行测量。这意味着，对于标准的 4 极 1LA7 SIEMENS 标准电机，利用 $P0340 = 1$ 的自动参数设置来估算该值($P0320 = 0$ ，结果在 $r0331$)。
 - 如果励磁电流偏差太大，则磁抗的值和转子电阻的值将不能准确测定。
 - 特别对于 SIEMENS 以外电机，确定励磁电流更为重要，应小心检查，必要时做相应的校正。
- 当传动系统运行在闭环矢量控制($P1300 = 20/21$)，手动确定励磁电流和重新计算等效电路图数据的步骤如下所示。



快速调试程序	
利用快速调试程序，变频器能适配电机，也能设定重要工艺参数。	
电机数据辨识程序	
利用电机数据辨识程序，可用测量技术确定电机等效电路图数据。	
确定励磁电流	
<p>为了确定励磁电流(P0320/r0331)，电机应当在空载条件下加速至电机额定速度的约 80%。这样一来，必须满足下面的条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 必须激活矢量控制，P1300 = 20, 21 - 不能弱磁(r0056.8 = 0) - 磁通给定值，r1598 = 100% - 不执行效率优化，P1580 = 0% <p>空载运行意味着电机不带负载运行(如不连接传动机构)。</p> <p>在稳定情况下，电流 r0027 约等于额定励磁电流 r0331(在纯 V/f 控制，电流总是小于空载电流)。</p> <p>测量和输入励磁电流，因而重复重新计算电动机等效电路图数据。至少重复 2~3 次直至满足下列条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 输入的励磁电流的值越准确，观察器模型中的磁通实际值(r0084 = 96...104%)同磁通给定值(r1598 = 100%)匹配越好。 - 观察器模型的输出 Xm 适配值(r1787)应尽可能小。较好的值是在 1~5%间。观察器必须运行在较小的 Xh 适配值。 <p>在电源故障后电机参数的敏感度有很大的降低。</p> <p>说 明</p> <p>为了在 BOP/AOP 上显示 r0084，LEVEL 4 参数必须用服务参数 P3950 = 46 来激活。</p>	
计算 P0320	0
<p>现在，应用下面公式，从确定产生磁通的电流分量 r0029 中产生的新值送入 P0320 中。</p> $P0320 = r0029 * 100 / P0305$	
计算电动机参数	0
电机等效电路图数据的值从输入的铭牌数据中算出。此外，控制参数也被预设(其后的优化)(P0340 = 3)。	

3.5.7 工艺调试

在电机-传动变频器组合用快速或系列调试之后，在下面步骤中，参数应同工艺要求相适配和设定。例如，下列各点应予以考虑：

- 传动变频器的功能要求(如带 PID 调节器的闭环过程控制)
- 极限值
- 动态要求
- 启动转矩
- 负载冲击要求
- 过载
- 诊断

如果在快速或系列调试中没有覆盖应用中所包含的功能，则在以下功能描述章节或在参数表中应加以考虑。

传动变频器同应用相匹配

带有*的参数与在此列出的相比有更多设定可能性。对于附加设定可能性可参见参数表。

START		工厂设定
↓		
P0003 = 3	用户访问级* 1 标准：允许访问大多数经常使用的参数 2 扩展：允许扩展访问，如变频器 I/O 功能 3 专家(仅给专家应用)	1

3.5.7.1 串行接口(USS)

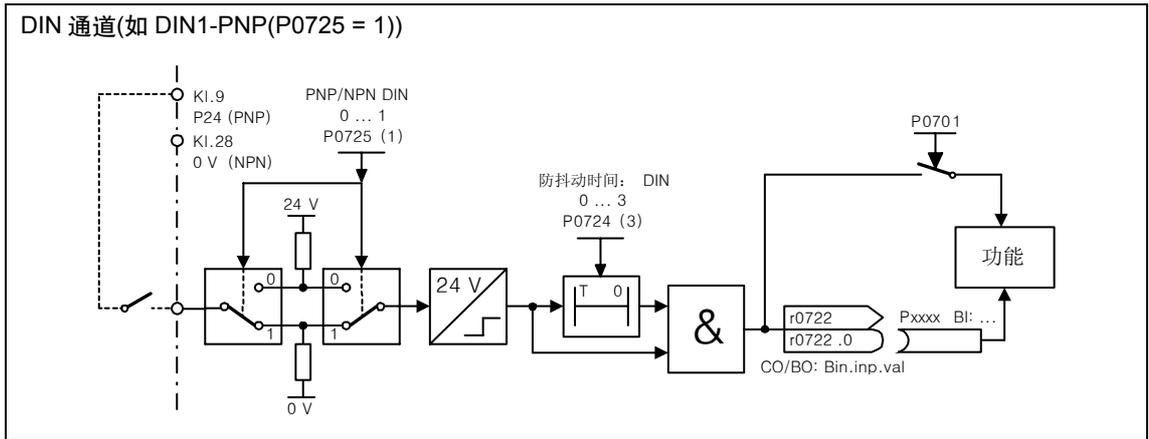
P2010 = ...	USS 波特率 设定用于 USS 通信的波特率。	6	可能的设定： 4 2400 Baud 5 4800 Baud 6 9600 Baud 7 19200 Baud 8 38400 Baud 9 57600 Baud 10 76800 Baud 11 93750 Baud 12 115200 Baud
↓			
P2011 = ...	USS 地址 设定变频器唯一的地址。	0	
↓			
P2012 = ...	USS PZD 长度 定义 USS 报文 PZD 部分中 16 位字的数量。	2	
↓			
P2013 = ...	USS PKW 长度 定义 USS 报文 PKW 部分中 16 位字的数量	127	

3.5.7.2 命令源的选择

P0700 = ...	命令源的选择 选择数字量命令源。 0 工厂缺省设定 1 BOP(键盘) 2 端子 4 USS在 BOP链路上 5 USS在 COM链路上 6 CB在 COM链路上	2	
-------------	---	---	--

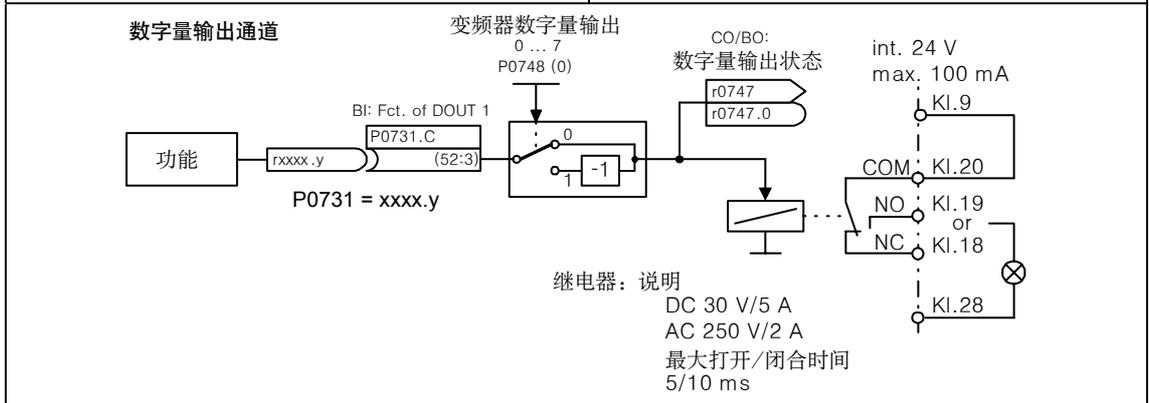
3.5.7.3 数字量输入(DIN)

P0701 = ...	功能数字量输入 1 端子 5 1 ON/OFF1	1	可能的设定: 0 数字量输入封锁 1 ON/OFF1 2 ON+备用/OFF1 3 OFF2-自由停车 4 OFF3-快停下降斜坡 9 故障复位 10 右向点动 11 左向点动 12 备用 13 电动电位计上升(增大频率) 14 电动电位计下降(减小频率) 15 固定给定值(直接选择) 16 固定给定值(直接选择+ON) 17 固定给定值(开关量编码选择+ON) 21 本地/远程 25 DC制动使能 29 外部脱扣 33 封锁附加频率给定值 99 使能 BICO 参数设置
P0702 = ...	功能数字量输入 2 端子 6 12 备用	12	
P0703 = ...	功能数字量输入 3 端子 7 9 故障复位	9	
P0704 = ...	功能数字量输入 4 端子 8 15 固定给定值(直接选择)	15	
P0705 = ...	功能数字量输入 5 端子 16 15 固定给定值(直接选择)	15	
P0706 = ...	功能数字量输入 6 端子 17 15 固定给定值(直接选择)	15	
P0707 = 0	功能数字量输入 7 通过模拟量输入, 端子 3 0 数字量输入封锁	0	
P0708 = 0	功能数字量输入 8 通过模拟量输入, 端子 10 0 数字量输入封锁	0	
P0724 = ...	数字量输入的防抖动时间 定义防抖动时间(滤波的时间)用于数字量输入。 0 没有防抖动时间 1 2.5 ms 防抖动时间 2 8.2 ms 防抖动时间 3 12.3 ms 防抖动时间	3	ON > 3.9 V, OFF < 1.7 V
P0725 = ...	PNP/NPN 数字量输入 在高电平激活(PNP)和低电平激活(NPN)之间切换。它同时应用在所有数字输入。 0 NPN 方式 ==> 低电平激活 1 PNP 方式 ==> 高电平激活	1	



3.5.7.4 数字量输出(DOUT)

P0731 = ...	BI: 数字量输出 1 功能* 定义数字量输出 1 的源。	52.3	常见的设定:	
P0732 = ...	BI: 数字量输出 2 功能* 定义数字量输出 2 的源。	52.7	52.0 传动准备	0
P0733 = ...	BI: 数字量输出 3 功能* 定义数字量输出 3 的源。	0.0	52.1 传动准备运转	0
P0748 = ...	变频器数字量输出 定义对于一个给定的功能，继电器的高和低状态。	0	52.2 传动运转	0
			52.3 传动故障激活	0
			52.4 OFF2 激活	1
			52.5 OFF3 激活	1
			52.6 合闸禁止激活	0
			52.7 传动报警激活	0
			52.8 给定值-实际值偏差	1
			52.9 来自 PLC 控制(PZD 控制)	0
			52.A 达到最大频率	0
			52.B 报警: 电机电流极限	1
			52.C 电机停机抱闸(MHB)激活	0
			52.D 电机过载	1
			52.E 电机旋转方向, 右	0
			52.F 变频器过载	1
			53.0 直流制动激活	0



3.5.7.5 频率给定值的选择

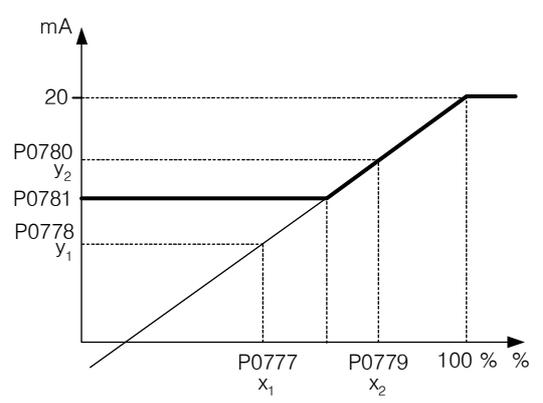
P1000 = ...	<p>频率给定值的选择</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 无主给定值 1 MOP 给定值 2 模拟量给定值 3 固定频率 4 USS 在 BOP 链路上 5 USS 在 COM 链路上 6 CB 在 COM 链路上 7 模拟量给定值 2 10 无主给定值 + MOP 给定值 11 MOP 给定值 + MOP 给定值 12 模拟量给定值 + MOP 给定值 ⋮ 76 CB 在 COM 链路上 + 模拟量给定值 2 77 模拟量给定值 2 + 模拟量给定值 2 <p>说 明 除主给定值外, 可用 P1000 送入一个附加给定值</p> <p>示例: P1000 = 12:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P1000 = 12 ? P1070 = 755</td> <td style="width: 50%;">P1070 C1: 主给定值</td> </tr> <tr> <td></td> <td>r0755 C0: 在定标[4000h]之后的实际 ADC</td> </tr> <tr> <td>P1000 = 12 ? P1075 = 1050</td> <td>P1075 C1: 附加给定值</td> </tr> <tr> <td></td> <td>r1050 C0: MOP 实际输出频率</td> </tr> </table>	P1000 = 12 ? P1070 = 755	P1070 C1: 主给定值		r0755 C0: 在定标[4000h]之后的实际 ADC	P1000 = 12 ? P1075 = 1050	P1075 C1: 附加给定值		r1050 C0: MOP 实际输出频率	2
P1000 = 12 ? P1070 = 755	P1070 C1: 主给定值									
	r0755 C0: 在定标[4000h]之后的实际 ADC									
P1000 = 12 ? P1075 = 1050	P1075 C1: 附加给定值									
	r1050 C0: MOP 实际输出频率									
P1074 = ...	<p>BI: 封锁附加给定值 撤消附加给定值(ZUSW)。</p>	0.0								
P1075 = ...	<p>CI: 附加给定值 定义加到主给定值上的附加给定值的源。 常见的设定:</p> <ul style="list-style-type: none"> 755 模拟量输入给定值 1024 固定频率给定值 1050 MOP 给定值 	0.0								
P1076 = ...	<p>CI: 附加给定值定标 定义附加给定值定标的源。 常见的设定:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 定标 1.0 (100%) 755 模拟量输入给定值 1024 固定频率给定值 1050 MOP 给定值 	1.0								

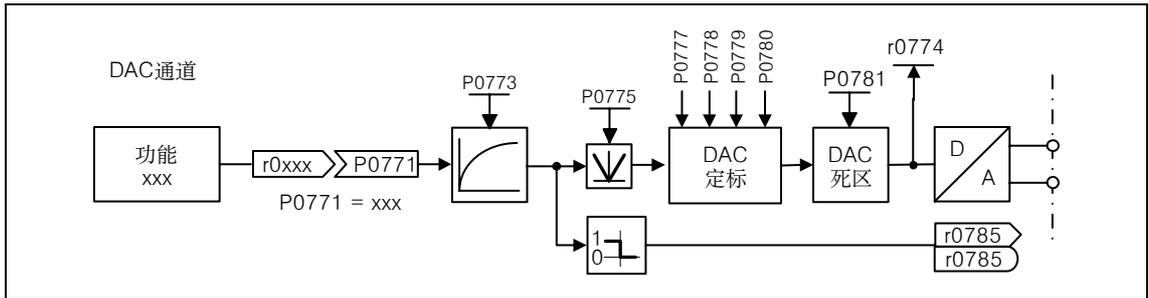
3.5.7.6 模拟量输入(ADC)

P0756 = ...	<p>ADC 类型</p> <p>定义模拟量输入类型并激活模拟量输入监控功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 单极电压输入(0~+10 V) 1 有监控的单极电压输入(0~+10 V) 2 单极电流输入(0~20 mA) 3 有监控的单极电流输入(0~20 mA) 4 双极电压输入(-10 V~+10 V) <p>说明</p> <p>下列应用于 P0756~P0760;</p> <p>变址 0: 模拟量输入 1(ADC1), 端子 3, 4</p> <p>变址 1: 模拟量输入 2(ADC2), 端子 10, 11</p>	0
P0757 = ...	<p>ADC 定标值 x1</p> <p style="text-align: right;">0 V</p>	<p>P0761 > 0 0 < P0758 < P0760 || 0 > P0758 > P0760</p>
P0758 = ...	<p>ADC 定标值 y1</p> <p style="text-align: right;">0.0%</p> <p>该参数代表其值 x1 作为 P2000(参考频率)的百分数。</p>	
P0759 = ...	<p>ADC 定标值 x2</p> <p style="text-align: right;">10 V</p>	
P0760 = ...	<p>ADC 定标值 y2</p> <p style="text-align: right;">100.0%</p> <p>该参数代表其值 x2 作为 P2000(参考频率)的百分数。</p>	
P0761 = ...	<p>ADC 死区宽度</p> <p style="text-align: right;">0 V</p> <p>定义在模拟量输入的死区宽度。</p>	
P0762 = ...	<p>ADC 信号丢失延时</p> <p style="text-align: right;">10 ms</p> <p>定义模拟量给定值和故障信号 F0080 显示间的延时时间。</p>	10 ms
<p>ADC通道</p>		

3.5.7.7 模拟量输出(DAC)

P0771 = ...	CI: DAC 定义 0~20 mA 模拟量输出功能。 21 CO: 输出频率(定标按 P2000) 24 CO: 变频器输出频率(定标按 P2000) 25 CO: 输出电压(定标按 P2001) 26 CO: 直流中间回路电压(定标按 P2001) 27 CO: 输出电流(定标按 P2002) 说 明 下列应用于 P0771~P0781: 变址 0: 模拟量输出 1(DAC1), 端子 12, 13 变址 1: 模拟量输出 2(DAC2), 端子 26, 27	21
P0773 = ...	DAC 平波时间 定义模拟量输出信号的平波时间[ms], 该参数使 DAC 用一个 PT1 滤波器进行平波。	2 ms
P0775 = ...	允许的绝对值 选定所使用的模拟量输出的绝对值。如果使能, 该参数将输出值转化为绝对值。 如果该值原为负值, 则在 r0785 中相应的位置位, 否则清零。 0 OFF 1 ON	
P0776 = ...	DAC 类型 定义模拟量输出类型。 0 电流输出 1 电压输出 说 明 <ul style="list-style-type: none"> P0776 改变 r0774 的定标(0~20 mA ↔ 0~10 V) 定标参数 P0778, P0780 和死区总是送入 0~20 mA。 对于电压输出的 DAC, DAC 输出须用一个 500 Ω 电阻作为终端电阻。	0
P0777 = ...	DAC 定标值 x1 定义输出特性值 x1, 用% 该参数代表以 P200x 的百分数表示的最低模拟量值(同 P0771 的设置有关)。	0.0%
P0778 = ...	DAC 定标值 y1 该参数代表 x1 的值, 同 mA。	0
P0779 = ...	DAC 定标值 x2 定义输出特性值 x2, 用% 该参数代表以 P200x 的百分数表示的最低模拟量值(同 P0771 的设置有关)。	100.0%
P0780 = ...	DAC 定标值 y2 该参数代表 x2 的值, 用 mA	20
P0781 = ...	DAC 死区宽度 设定模拟量输出的死区宽度, 用 mA	0





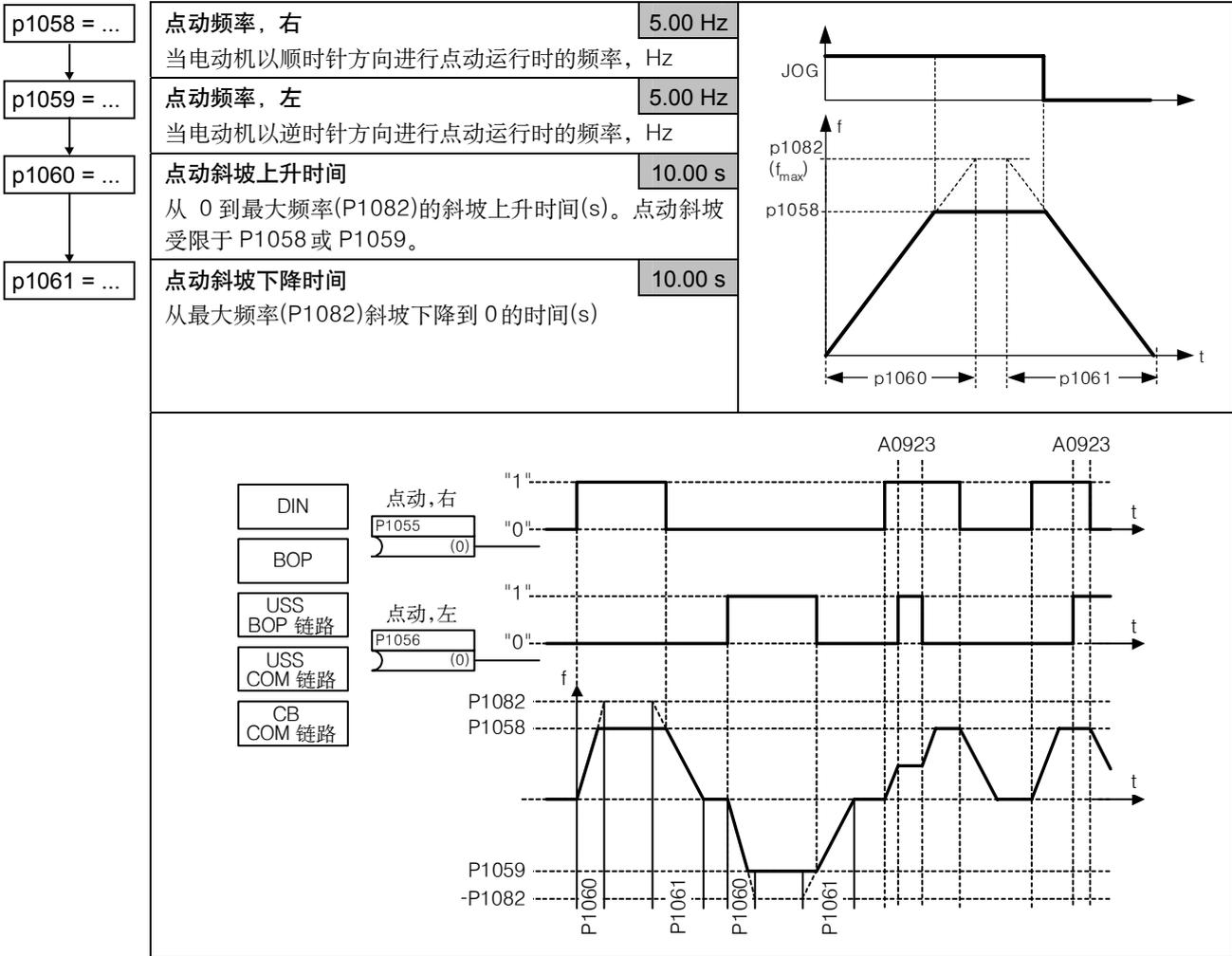
3.5.7.8 电动电位计(MOP)

P1031 =...	MOP 给定值存储器 存储在 OFF 命令或断电前被激活的最新的电动电位计给定值。 0 MOP 给定值不存储 1 MOP 给定值被存储(P1040 被修改)	0																								
P1032 =...	MOP 给定值禁止反向 0 允许 MOP 给定值反向 1 禁止 MOP 给定值反向	1																								
P1040 =...	MOP 给定值 确定电动电位计(MOP)控制的给定值 用参数 P1120 和 P1121 定义 MOP 的斜坡上升和斜坡下降时间。 用于选择 MOP 的可能的参数设定：	5.00 Hz																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 45%;">选 择</th> <th style="width: 20%;">MOP 上升</th> <th style="width: 20%;">MOP 下降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">DIN</td> <td style="text-align: center;"> P0719 = 0, P0700 = 2, P1000 = 1 or P0719 = 1, P0700 = 2 </td> <td style="text-align: center;"> P0702 = 13 (DIN2) </td> <td style="text-align: center;"> P0703 = 14 (DIN3) </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BOP</td> <td style="text-align: center;"> P0719 = 0, P0700 = 1, P1000 = 1 or P0719 = 11 </td> <td style="text-align: center;">上升按钮</td> <td style="text-align: center;">下降按钮</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">USS 在 BOP 链路上</td> <td style="text-align: center;"> P0719 = 0, P0700 = 4, 1000 = 1 or P0719 = 41 </td> <td style="text-align: center;"> USS 控制字 r2032 Bit13 </td> <td style="text-align: center;"> USS 控制字 r2032 Bit14 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">USS 在 COM 链路上</td> <td style="text-align: center;"> P0719 = 0, P0700 = 5, 1000 = 1 or P0719 = 51 </td> <td style="text-align: center;"> USS 控制字 r2036 Bit13 </td> <td style="text-align: center;"> USS 控制字 r2036 Bit14 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;"> P0719 = 0, P0700 = 6, 1000 = 1 or P0719 = 61 </td> <td style="text-align: center;"> CB 控制字 r2090 Bit13 </td> <td style="text-align: center;"> CB 控制字 r2090 Bit14 </td> </tr> </tbody> </table>				选 择	MOP 上升	MOP 下降	DIN	P0719 = 0, P0700 = 2, P1000 = 1 or P0719 = 1, P0700 = 2	P0702 = 13 (DIN2)	P0703 = 14 (DIN3)	BOP	P0719 = 0, P0700 = 1, P1000 = 1 or P0719 = 11	上升按钮	下降按钮	USS 在 BOP 链路上	P0719 = 0, P0700 = 4, 1000 = 1 or P0719 = 41	USS 控制字 r2032 Bit13	USS 控制字 r2032 Bit14	USS 在 COM 链路上	P0719 = 0, P0700 = 5, 1000 = 1 or P0719 = 51	USS 控制字 r2036 Bit13	USS 控制字 r2036 Bit14	CB	P0719 = 0, P0700 = 6, 1000 = 1 or P0719 = 61	CB 控制字 r2090 Bit13	CB 控制字 r2090 Bit14
	选 择	MOP 上升	MOP 下降																							
DIN	P0719 = 0, P0700 = 2, P1000 = 1 or P0719 = 1, P0700 = 2	P0702 = 13 (DIN2)	P0703 = 14 (DIN3)																							
BOP	P0719 = 0, P0700 = 1, P1000 = 1 or P0719 = 11	上升按钮	下降按钮																							
USS 在 BOP 链路上	P0719 = 0, P0700 = 4, 1000 = 1 or P0719 = 41	USS 控制字 r2032 Bit13	USS 控制字 r2032 Bit14																							
USS 在 COM 链路上	P0719 = 0, P0700 = 5, 1000 = 1 or P0719 = 51	USS 控制字 r2036 Bit13	USS 控制字 r2036 Bit14																							
CB	P0719 = 0, P0700 = 6, 1000 = 1 or P0719 = 61	CB 控制字 r2090 Bit13	CB 控制字 r2090 Bit14																							

3.5.7.9 固定频率(FF)

P1001 = ...	固定频率 1 通过 DIN1 直接选择(P0701 = 15, 16)	0.00 Hz	当定义数字量输入(P0701~P0703)的功能时，对固定频率可以选择3种不同类型： 15 = 直接选择(开关量代码) 在这种特定方式中，恰当的数字量输入总是选择恰当的固定频率，如： 数字量输入 3 = 所选择的固定频率 3， 如果反向输入同时被激活，则应叠加起来，需附加一个 ON 命令。 16 = 直接选择 + ON 命令 (开关量代码 + On/Off1) 在这种方式中，固定频率设定同 15， 然而，要同一个 ON 命令联合。 17 = 开关量代码选择+ON 命令 (BCD 码 + On/Off1) BCD 码工作方式对数字量输入 1~3 有效。
P1002 = ...	固定频率 2 通过 DIN2 直接选择(P0702 = 15, 16)	5.00 Hz	
P1003 = ...	固定频率 3 通过 DIN3 直接选择(P0703 = 15, 16)	10.00 Hz	
P1004 = ...	固定频率 4 通过 DIN4 直接选择(P0704 = 15, 16)	15.00 Hz	
P1005 = ...	固定频率 5 通过 DIN5 直接选择(P0705 = 15, 16)	20.00 Hz	
P1006 = ...	固定频率 6 通过 DIN6 直接选择(P0706 = 15, 16)	25.00 Hz	
P1007 = ...	固定频率 7	30.00 Hz	
P1008 = ...	固定频率 8	35.00 Hz	
P1009 = ...	固定频率 9	40.00 Hz	
P1010 = ...	固定频率 10	45.00 Hz	
P1011 = ...	固定频率 11	50.00 Hz	
P1012 = ...	固定频率 12	55.00 Hz	
P1013 = ...	固定频率 13	60.00 Hz	
P1014 = ...	固定频率 14	65.00 Hz	
P1015 = ...	固定频率 15	65.00 Hz	
P1016 = ...	固定频率代码-位 0 定义固定频率选择方法	1	1 直接选择 2 直接选择 + ON 命令 3 开关量代码选择 + ON 命令 说 明 对于设定 2 和 3，所有参数 P1016~P1019 必须设定为选择值以便传动变频器能接受 ON 命令。
P1017 = ...	固定频率代码-位 1	1	
P1018 = ...	固定频率代码-位 2	1	
P1019 = ...	固定频率代码-位 3	1	1 直接选择 2 直接选择 + ON 命令
P1025 = ...	固定频率代码-位 4	1	
P1027 = ...	固定频率代码-位 5	1	

3.5.7.10 点动



3.5.7.11 斜坡函数发生器(RFG)

p1091 = ...	跳转频率 1(输入 Hz)	0.00 Hz	
p1092 = ...	跳转频率 2	0.00 Hz	
p1093 = ...	跳转频率 3	0.00 Hz	
p1094 = ...	跳转频率 4	0.00 Hz	
p1101 = ...	跳转频率带宽 (以 Hz 为单位送入)	2.00 Hz	
p1120 = ...	斜坡上升时间 (输入加速时间, s)	10.00 s	
p1121 = ...	斜坡下降时间 (输入减速时间, s)	10.00 s	
p1130 = ...	斜坡上升初始圆弧时间 (输入, s)	0.00 s	<p>推荐圆弧时间, 以避免突然的响应, 因而可减小机械系统的应力 and 损害。斜坡上升和斜坡下降时间由于圆弧斜坡的作用而延长</p>
p1131 = ...	斜坡上升最终圆弧时间 (输入, s)	0.00 s	
p1132 = ...	斜坡下降初始圆弧时间 (输入, s)	0.00 s	
p1133 = ...	斜坡下降最终圆弧时间 (输入, s)	0.00 s	
p1134 = ...	圆弧类型 0 连续平滑 1 断续平滑	0	
p1135 = ...	OFF3 斜坡下降时间 定义按 OFF3 命令, 从最大频率斜坡下降至停车的时间。	5.00 s	

3.5.7.12 参考频率，极限频率

p1080 = ... ↓	<p>最小频率(Hz) 0.00 Hz</p> <p>设定电机最小频率(Hz)，电机将不顾及频率给定值而将运行在此频率上。如果给定值跌至 P1080 值以下，则输出频率设定为 P1080 并考虑其符号。</p>
p1082 = ... ↓	<p>最大频率(Hz) 50.00 Hz</p> <p>设定电机最大频率(Hz)，电机将不顾及频率给定值而将运行在此频率上。如果给定值超过 P1082 的值，则输出频率受限。在此所设定的 值对于顺时针和逆时针两个方向均有效。</p>
p2000 = ...	<p>参考频率(Hz) 50.00 Hz</p> <p>参考频率(Hz)是一个 100% 的值。 如果需要高于 50 Hz 的最大频率，则该设定应被更改。 如果用 P0100 选择标准 60 Hz 频率，则它自动更改为 60 Hz。</p> <p>说 明 该参考频率作用在给定频率上，通过 USS 和通过 PROFIBUS(FB100) (4000H hex $\hat{=}$ 100% $\hat{=}$ P2000) 这两个频率给定值都应折算到该值上。</p>
P2001 = ... ↓	<p>参考电压(V) 1000 V</p> <p>参考电压(V, 输出电压)是一个 100% 的值。</p> <p>说 明 如果输出电压需用一个不同定标，则本设定应被更改。</p>
P2002 = ... ↓	<p>参考电流(A) 0.10 A</p> <p>参考电流(A, 输出电流)是一个 100% 的值。工厂设定 = 200% 电机额定电流(P0305)</p> <p>说 明 如果输出电流需用一个不同定标，则本设定应被更改。</p>
P2003 = ...	<p>参考转矩(Nm) 0.12 Mn</p> <p>参考转矩(Nm)是一个 100% 的值。工厂设定 = 200% 来自相应电动机数据所确定的在电机恒定转矩上的电机额定转矩。</p> <p>说 明 如果输出转矩需用一个不同定标，则本设定应被更改。</p>

。

3.5.7.13 变频器保护

p0290 = ...

变频器过载反应 0

选择对变频器内部过热的反应。

- 0 减小输出频率
- 1 脱扣(F0004/F0005)
- 2 减小脉冲频率和输出频率
- 3 减小脉冲频率然后脱扣(F0004)

变频器监控

变频器过载反应
P0290

P0292 = ...

变频器温度报警 15 °C

定义变频器热脱扣阈值和报警阈值间的温度偏差(°C)。脱扣阈值由变频器内部存储并且用户不能加以更改。

变频器温度报警阈值 T_{warn}

$$T_{warn} = T_{trip} - P0292$$

T_{trip} 是变频器温度脱扣阈值

温 度	框 架 尺 寸							
	A - C	D - F	F 600 V	FX		GX		200 kW
			95 kW CT	110 kW CT	132 kW CT	160 kW CT	200 kW CT	
散热器	110°C	95°C	80°C	88°C	91°C	80°C	82°C	88°C
IGBT	140°C	145°C	145°C	150°C	150°C	145°C	147°C	150°C
输入整流器	—	—	—	75°C	75°C	75°C	75°C	75°C
冷风	—	—	—	55°C	55°C	55°C	55°C	55°C
控制板	—	—	—	65°C	65°C	65°C	65°C	65°C

P0295 = ...

风扇延迟断电 0 s

定义在变频器断电后风扇再断电间的延迟时间(单位 s)。设定值 0 意味着风扇立即断电。

3.5.7.14 电动机保护

除了电动机热保护外，电动机温度也计入电机等效电路图数据的适应性中。特别对于高的电动机热负载，该适应性对闭环矢量控制的稳定度有重大影响。对于 MM440，电动机温度仅能用 KTY84 传感器来测量。如果设定参数 P0601 = 0, 1，则电动机温度用电机热模型来计算/确定。

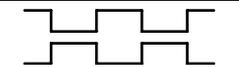
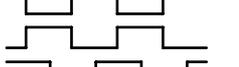
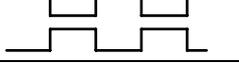
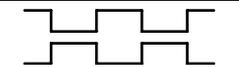
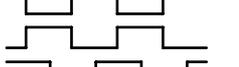
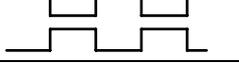
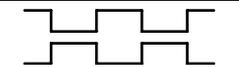
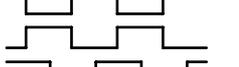
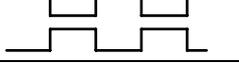
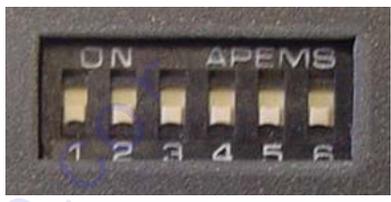
如果变频器用外部 24 V 电源持续供电，即使在供电电源被切断情况下，利用电机温度时间常数，也能跟踪/校正电机温度。

对于高的电动机热负载并当需要频繁地接通/切断电源时，对于闭环矢量控制

- 使用 KTY-84 传感器或
- 接上一个外部 24 V 电源

P0335 = ...	<p>电动机冷却(选择所使用的电机冷却系统) 0</p> <p>0 自冷：用装在电动机轴上的风扇 1 强迫冷却：使用有独立电源的冷却风扇 2 自冷和内部风扇 3 强迫冷却和内部风扇</p>
P0601 = ...	<p>电动机温度传感器 0</p> <p>选择电动机温度传感器 0 无传感器 1 PTC 热敏电阻(PTC) 2 KTY84</p> <p>当选用“无传感器”或“PTC 热敏电阻”时，电动机温度的确定是基于电动机热模型所确定的值。</p> <div style="text-align: center;"> </div>
P0604 = ...	<p>电动机温度报警阈值 130.0 °C</p> <p>定义电动机过热保护的报警阈值。断电(脱扣)阈值或 I_{max} 的减小总是在报警阈值以上 10% 情况下触发(P0610)。</p> <p>$\vartheta_{trip} = 1.1 \cdot \vartheta_{warn} = 1.1 \cdot P0604$ ϑ_{warn}: 报警阈值(P0604) ϑ_{trip}: 脱扣阈值(最大允许温度)</p> <p>报警阈值应最少大于环境温度 P0625 40°C 即 $P0604 \geq P0625 + 40\text{ °C}$</p>
P0610 = ...	<p>变频器温度反应 2</p> <p>定义当电动机温度达报警阈值时的反应。</p> <p>0 没有反应，仅报警 1 报警和减小 I_{max}(结果是一个较低的输出频率) 2 报警和脱扣(F0011)</p>
p0640 = ...	<p>电动机过载系数[%] 150.0%</p> <p>定义相对于 P0305(电动机额定电流)的电动机过载电流极限。限制在变频器最大电流或 400%电动机额定电流(P0305)，取两者的较低值。</p>

3.5.7.15 编码器

P0400 =...	<p>选择编码器类型 0</p> <p>选择编码器类型。</p> <p>0 禁止 1 单通道脉冲编码器 2 双通道脉冲编码器</p> <p>表列出 P0400 的值同通道数目的关系。</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>参 数</th> <th>端 子</th> <th>通 道</th> <th>编 码 器 输 出</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">P0400 = 1</td> <td>A</td> <td></td> <td>单端</td> </tr> <tr> <td>A AN</td> <td></td> <td>差动</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">P0400 = 2</td> <td>A</td> <td></td> <td rowspan="2">单端</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A AN</td> <td></td> <td rowspan="2">差动</td> </tr> <tr> <td>B BN</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	参 数	端 子	通 道	编 码 器 输 出	P0400 = 1	A		单端	A AN		差动	P0400 = 2	A		单端	B		A AN		差动	B BN	
参 数	端 子	通 道	编 码 器 输 出																					
P0400 = 1	A		单端																					
	A AN		差动																					
P0400 = 2	A		单端																					
	B																							
	A AN		差动																					
	B BN																							
<p>为保证可靠的运行，在编码器模块上的 DIP 开关必须按编码器类型(TTL, HTL)和编码器输出如下表进行设定：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">类型</th> <th colspan="2">输出</th> </tr> <tr> <th>单端</th> <th>差动</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TTL(如 1XP8001-2)</td> <td>111111</td> <td>010101</td> </tr> <tr> <td>HTL(如 1XP8001-1)</td> <td>101010</td> <td>000000</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>			类型	输出		单端	差动	TTL(如 1XP8001-2)	111111	010101	HTL(如 1XP8001-1)	101010	000000											
类型	输出																							
	单端	差动																						
TTL(如 1XP8001-2)	111111	010101																						
HTL(如 1XP8001-1)	101010	000000																						
P0408 =...	<p>编码器每转脉冲数</p> <p>规定编码器每转的脉冲数。</p>	1024																						
P0491 =...	<p>当速度信号丢失时的反应</p> <p>定义计算方法。</p> <p>0 不转移 1 转移至 SLVC 中</p>	0																						
P0492 =...	<p>允许速度差</p> <p>参数 P0492 定义编码器信号丢失的频率阈值(故障 F0090)。</p> <p>注 意 P0492 = 0(无监控功能): 用 P0492 = 0 来禁止计算编码器信号在较高频率和较低频率时的丢失，结果是对于编码器信号的丢失，系统没有监控功能。</p>	10.00 Hz																						
P0494 =...	<p>速度信号丢失反应的延迟</p> <p>P0492 是用于检测低频率时编码器信号的丢失。如果电机速度低于 P0492 所设定的值，则编码器信号的丢失可用一个适当的算法来确定。P0494 定义检测速度信号丢失到启动适当反应间的延迟时间。</p> <p>注 意 P0494 = 0(无监控功能): 如果 P0494=0，则在低频率时编码器信号不被计算。其结果是，在这种频率情况下，编码器信号丢失不检测(在高频率时，编码器信号丢失检测时间同参数 P0492>0 激活时间一样长)</p>	10 ms																						

3.5.7.16 V/f 控制

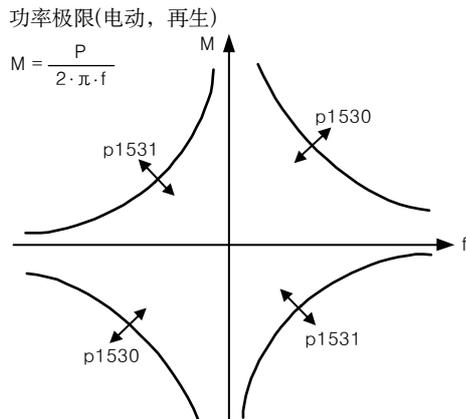
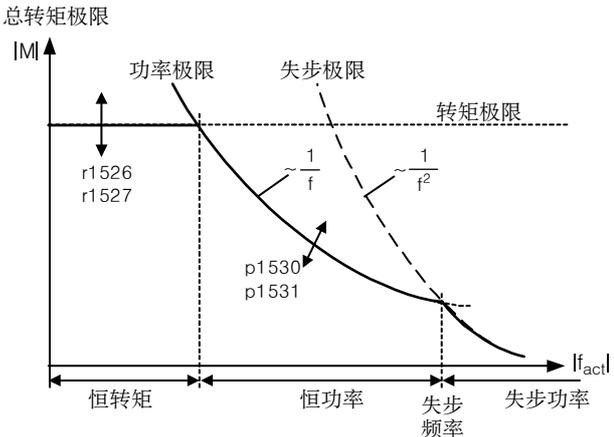
<p>P1300 = ...</p>	<p>控制方式 0</p> <p>用本参数来选择控制类型，对于“V/f特性”控制类型，是定义变频器输出电压同变频器输出频率之比率。</p> <p>0 带线性的 V/f 1 带 FCC 的 V/f 2 带抛物线特性的 V/f 3 带可编程特性的 V/f(→P1320 ~ P1325)</p>
<p>P1310 = ...</p>	<p>恒定电压提升(输入%) 50.00%</p> <p>电压提升以 a%表示，它同 P0305(电机额定电流)和 P0350(定子电阻)有关。P1310 对所有 V/f 方案(见 P1300)均有效。在低的输出频率时，绕组的有效电阻值在保持电动机磁通时是不能忽略的。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>线性 V/f</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>有效区</p> </div> </div>
<p>P1311 = ...</p>	<p>加速时的电压提升(输入%) 0.0%</p> <p>在加速/制动时的电压提升以 a%表示，它同 P0305和 P0350有关。P1311 仅在斜坡上升/斜坡下降时有一个电压提升并在加速/制动时产生一个附加转矩。同参数 P1312相反，在 ON 命令之后仅激活第一次加速运行，P1311 在传动系统加速或制动的每个时间均有效。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>提升电压</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>有效区</p> </div> </div>

<p>P1312 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1320 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1321 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1322 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1323 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1324 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1325 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1333 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1335 = ...</p> <p>↓</p> <p>P1338 = ...</p>	<p>启动提升(输入%) 0.0%</p> <p>当启动时(在 ON 命令之后), 电压提升在使用线性或平方 V/f 特性时以 a%表示, 它同 P0305 (电动机额定电流)或 P0350(定子电阻)有关。电压提升保持激活直至</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 给定值第一次达到并且 2) 给定值减至小于斜坡函数发生器输出瞬时值。
<p>可编程 V/f 特性频率坐标 1 0.0 Hz</p> <p>设定 V/f 坐标 (P1320/P1321~P1324/P1325)到定义的 V/f 特性上。</p> <p>可编程 V/f 特性电压坐标 1 0.0 Hz</p> <p>可编程 V/f 特性频率坐标 2 0.0 Hz</p> <p>可编程 V/f 特性电压坐标 2 0.0 Hz</p> <p>可编程 V/f 特性频率坐标 3 0.0 Hz</p> <p>可编程 V/f 特性电压坐标 3 0.0 Hz</p>	<p style="text-align: center;"> $P1310[V] = \frac{P1310[\%]}{100[\%]} \cdot \frac{r0395[\%]}{100[\%]} \cdot P0304[V]$ </p>
<p>FCC 的启动频率 10.0%</p> <p>(以 a%输入)</p> <p>定义以电动机额定频率(P0310)为函数的 FCC 启动频率。</p> $f_{FCC} = \frac{P310}{100} \cdot P1333$ $f_{FCC+Hys} = \frac{P0310}{100} \cdot (P1333 + 6\%)$ <p>说明</p> <p>恒定电压提升 P1310 是连续的减少类似于接入 FCC。</p>	
<p>滑差补偿(输入%) 0.0%</p> <p>变频器动态地调整输出频率以使电动机速度保持恒定而同电动机负载无关。</p>	<p>滑差补偿区</p>
<p>V/f 共振阻尼增益 0.00</p> <p>定义 V/f 特性的共振阻尼增益。</p>	

3.5.7.17 面向磁场的控制

极 限

<p>p0640 = ...</p>	<p>电动机过载系数[%] 150.0%</p> <p>定义相对于 P0305(电动机额定电流)的电动机过载电流极限[%]。限制在变频器最大电流或 400%电动机额定电流(P0305)，取两者的较低值。</p> $P0640_{max} = \frac{\min(r0209.4 \cdot P0305)}{P0305} \cdot 100$
<p>p1520 = ...</p>	<p>CO: 上转矩极限 FC-spec</p> <p>规定上转矩极限固定值</p> $P1520_{def} = 1.5 \cdot r0333$ $P1520_{max} = \pm 4 \cdot r0333$
<p>p1521 = ...</p>	<p>CO: 下转矩极限 FC-spec</p> <p>送入下转矩极限固定值</p> $P1521_{def} = -1.5 \cdot r0333$ $P1521_{max} = \pm 4 \cdot r0333$
<p>p1530 = ...</p>	<p>电动功率极限 FC-spec</p> <p>定义最大允许电动有功功率的固定值。</p> $P1530_{def} = 2.5 \cdot P0307$ $P1530_{max} = 3 \cdot P0307$
<p>p1531 = ...</p>	<p>再生功率极限 FC-spec</p> <p>送入最大允许再生有功功率的固定值。</p> $P1531_{def} = -2.5 \cdot P0307$ $P1531_{max} = -3 \cdot P0307$



无速度编码器的矢量控制(SLVC)

p1300 = 20	<p>控制方式</p> <p>20 闭环矢量控制-无速度编码器的速度控制</p> <p>SLVC能够为下列各种应用提供优越的性能：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 需应用于高转矩性能场合 • 需对冲击负载快速响应的场合 • 需在通过 0 Hz 过程中保持转矩的场合 • 需保持很精确速度的场合 • 需保护电动机失步的场合 	0
p1452 = ...	<p>对实际频率的滤波器时间(SLVC)</p> <p>设定在 SLVC(无速度编码器的矢量控制)运行方式中，对速度调节器的频率偏差进行滤波的 PT1 滤波器的时间常数。</p> <p>减小该值将导致速度调节的高动态。如果该值太低(或太高)将导致不稳定。P1452 = 2 对于大多数应用场合是合适的。</p>	4 ms
p1470 = ...	<p>速度调节器增益(SLVC)</p> <p>输入无速度编码器的矢量控制(SLVC)的速度调节器的增益。</p>	3.0
p1472 = ...	<p>速度调节器的积分时间(SLVC)</p> <p>输入无速度编码器的矢量控制(SLVC)的速度调节器的积分时间。</p>	400 ms
p1610 = ...	<p>恒定转矩提升(SLVC)</p> <p>设定在 SLVC(无编码器的矢量控制)低频区中的恒定转矩提升。</p> <p>该值以电机额定转矩 r0333 的%输入。</p> <p>P1610 仅在开环方式，在 0 Hz 和约±P1755 间才有效。</p>	50.0%
p1611 = ...	<p>加速转矩提升(SLVC)</p> <p>设定在 SLVC(无编码器的矢量控制)低频区中的加速时的转矩提升。</p> <p>该值以电机额定转矩 r0333 的%送入。</p> <p>P1611 仅在开环方式，在 0 Hz 和约±P1755 间才有效。</p> <p>同 P1610 相反，加速转矩提升 P1611 仅工作在加速/减速期间。</p>	0.0%

p1750 = ...

p1755 = ...

电动机模型控制字

该参数控制无编码器的矢量控制系统(SLVC)在极低频下的运行。因而，它包含下面的条件：
 Bit00 Start SLVC open loop 0 NO 1 YES
 (在加上 ON 命令之后的直接操作)
 Bit01 Zero crossing SLVC open loop 0 NO 1 YES
 (通过零点)

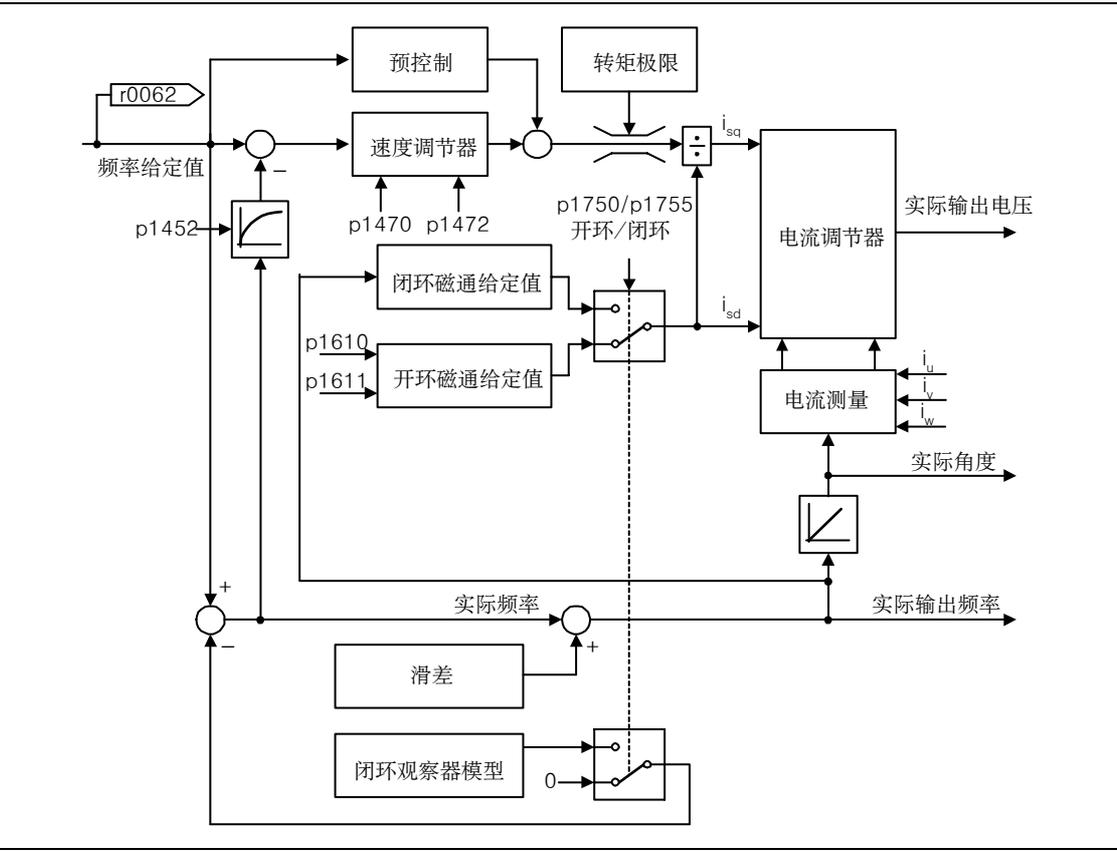
对于大多数应用场合，设定参数 P1750 = 0 对低频提供最好的效果。

1

电动机模型启动频率(SLVC)

输入无编码器的矢量控制系统(SLVC)的启动频率，这样，SLVC 系统在该频率上从开环切换至闭环。

5.0 Hz



带速度编码器的矢量控制(VC)

- 第一步：参数设置速度编码器(参看 3.5.7.15 节)
- 当调试带编码器反馈的矢量控制系统时(VC)，传动系统首先应配置 V/f 方式(见 P1300)。运行传动系统并且让 r0061 与 r0021 相比较，它应有一致的：
 - 符号
 - 振幅(仅有百分之几的偏差)
 如果满足上面两个条件，则更改 P1300 以选择 VC(P1300 = 21/23)。
- 如果转矩由外部来限幅，则必须封锁编码器丢失检测。如：
 - 闭环卷取机控制
 - 移动/运行到一个固定的终点挡板
 - 当使用一个机械抱闸

p1300 = 21	控制方式	0
↓	21 带编码器的矢量控制	
p1442 = ...	速度实际值的滤波器时间	4 ms
↓	为了平滑速度调节器的实际速度，设定 PT1 滤波器时间常数。 减少该值将导致速度调节的高动态。如果该值太低，将导致不稳定。P1442 = 2 对于大多数应用场合是合适的。	
p1460 = ...	速度调节器增益	3.0
↓	送入速度调节器增益。	
p1462 = ...	速度调节器的积分时间	400 ms
	送入速度调节器的积分时间。	

*) 只在预控制使能时 (P1496 > 0) 才激活

附加转矩给定值

- 在有/无编码器的矢量控制方式中，速度调节器可以从属于一个恒定或可变附加转矩。
- 附加给定值当系统在垂直方向启动时，对于带有低的固有摩擦的提升机械有其优点。附加转矩给定值总是施加在提升方向(请注意符号!)。由于附加转矩当在下降时，立即建立起一个滑差，他对闭环控制系统起着稳定作用(负载下降没有意义)。
- 附加转矩给定值的符号可在以下调试状态中确定并应考虑到所有有关安全规则。利用提升机构和从参数 r0079 读出的符号来提升一个最小负载。(r0079 的符号和附加转矩给定值的符号一致)。
- 电机额定转矩 r0333 的约 40%的经验值将使现有提升机构有一个好的结果(小心观察符号!)

P1511=...	CI: 附加转矩给定值 选择附加转矩给定值的源	0.0	常见的设定: 2889 固定给定值 1, 用 a% 2890 固定给定值 2, 用 a% 755.0 模拟量输入 1 755.1 模拟量输入 2 2015.2 USS (BOP 链路) 2018.2 USS(COM 链路) 2050.2 CB(如 PROFIBUS)
-----------	-----------------------------------	------------	--

CI: 附加转矩给定值
P1511.C (0.0)

*) 只在预控制使能时 (P1496 > 0)才激活

	T _i	K _p	T _n
SLVC:	P1452	P1470	P1472
VC:	P1442	P1460	P1462

3.5.7.18 变频器特殊功能

捕捉再启动

<p>p1200 = ...</p> <p>↓</p> <p>p1202 = ...</p> <p>↓</p> <p>p1203 = ?</p>	<table border="1"> <tr> <td>捕捉再启动</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">启动变频器将其加到旋转的电动机上，利用变频器快速变化的输出频率一直找出电动机的实际速度。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">0 捕捉再启动封锁</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 捕捉再启动总是激活，在给定值方向启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2 如果合闸、故障、OFF2、在给定值方向启动激活捕捉再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3 如果故障、OFF2，在给定值方向启动激活捕捉再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4 捕捉再启动总是激活，仅在给定值方向</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5 如果合闸、故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">6 如果故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动</td> </tr> <tr> <td>电动机电流：捕捉再启动(输入%值)</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">定义用于捕捉再启动的搜索电流。</td> </tr> <tr> <td>搜索速率：捕捉再启动(输入%值)</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">设定在捕捉再启动期间，为了同旋转的电动机同步，而使输出频率改变的系数。</td> </tr> </table>	捕捉再启动	0	启动变频器将其加到旋转的电动机上，利用变频器快速变化的输出频率一直找出电动机的实际速度。		0 捕捉再启动封锁		1 捕捉再启动总是激活，在给定值方向启动		2 如果合闸、故障、OFF2、在给定值方向启动激活捕捉再启动		3 如果故障、OFF2，在给定值方向启动激活捕捉再启动		4 捕捉再启动总是激活，仅在给定值方向		5 如果合闸、故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动		6 如果故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动		电动机电流：捕捉再启动(输入%值)	100%	定义用于捕捉再启动的搜索电流。		搜索速率：捕捉再启动(输入%值)	100%	设定在捕捉再启动期间，为了同旋转的电动机同步，而使输出频率改变的系数。	
捕捉再启动	0																										
启动变频器将其加到旋转的电动机上，利用变频器快速变化的输出频率一直找出电动机的实际速度。																											
0 捕捉再启动封锁																											
1 捕捉再启动总是激活，在给定值方向启动																											
2 如果合闸、故障、OFF2、在给定值方向启动激活捕捉再启动																											
3 如果故障、OFF2，在给定值方向启动激活捕捉再启动																											
4 捕捉再启动总是激活，仅在给定值方向																											
5 如果合闸、故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动																											
6 如果故障、OFF2，仅在给定值方向激活捕捉再启动																											
电动机电流：捕捉再启动(输入%值)	100%																										
定义用于捕捉再启动的搜索电流。																											
搜索速率：捕捉再启动(输入%值)	100%																										
设定在捕捉再启动期间，为了同旋转的电动机同步，而使输出频率改变的系数。																											

自动再启动

<p>p1210 = ...</p>	<table border="1"> <tr> <td>自动再启动</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">配置自动再启动功能。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">0 禁止</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 在接电后的脱扣复位</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2 在电源掉电后的再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3 在电源电压下降或故障后的再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4 在电源电压下降后的再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5 在电源掉电和故障后的再启动</td> </tr> <tr> <td colspan="2">6 在电源电压下降/掉电或故障后的再启动</td> </tr> </table>	自动再启动	1	配置自动再启动功能。		0 禁止		1 在接电后的脱扣复位		2 在电源掉电后的再启动		3 在电源电压下降或故障后的再启动		4 在电源电压下降后的再启动		5 在电源掉电和故障后的再启动		6 在电源电压下降/掉电或故障后的再启动	
自动再启动	1																		
配置自动再启动功能。																			
0 禁止																			
1 在接电后的脱扣复位																			
2 在电源掉电后的再启动																			
3 在电源电压下降或故障后的再启动																			
4 在电源电压下降后的再启动																			
5 在电源掉电和故障后的再启动																			
6 在电源电压下降/掉电或故障后的再启动																			

停机抱闸

- 对危险负载的系列调试
 - 将负载放下到地面上
 - 当更换变频器时，应防止(封锁)变频器去控制电机停机抱闸(MHB)。
 - 卡紧负载或封锁电动机停机抱闸控制(结果使抱闸不能被控制)然后-仅仅是然后-执行快速调试/用基于 PC 的工具下载参数(如 STARTER, AOP)。
- 参数设置提升机构应用的重量补偿
 - 励磁时间 P0346 应大于 0
 - 最小频率 P1080 约等于电动机滑差 r0330(P1080 ≈ r0330)
 - 适配负载的电压提升
 - a) V/f(P1300 = 0...3): P1310, P1311
 - b) SLVC (P1300 = 20): P1610, P1611
- 仅靠这些想去选择 P0731~P0733 中 r0052 位 12 “电动机停机抱闸激活”的状态信号是不够的。为了激活电动机停机抱闸，除此以外，还必须将参数 P1215 设定为 1。
- 不可能将电动机停机抱闸用作为工作抱闸。其理由是，停机抱闸一般仅用于定位/用于紧急制动工作仅能为有限次数。
- 抱闸闭合/打开时间可以从有关的说明书中查到。下面的典型值来自电动机样本 M11 2003/2004，页次 2/51：

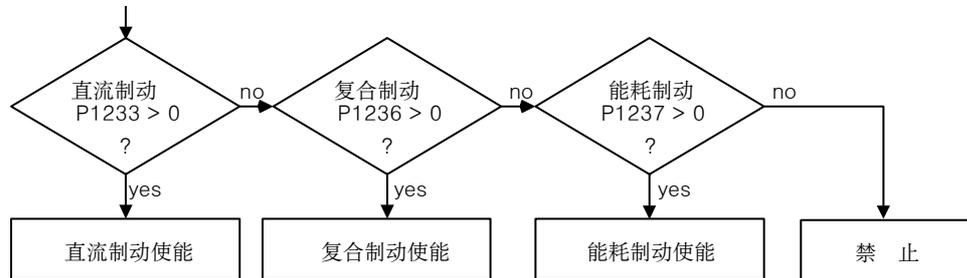
电动机尺寸	抱闸型号	打开时间 [ms]	闭合时间 [ms]
63	2LM8 005-1NAxx	25	56
71	2LM8 005-2NAxx	25	56
80	2LM8 010-3NAxx	26	70
90	2LM8 020-4NAxx	37	90
100	2LM8 040-5NAxx	43	140
112	2LM8 060-6NAxx	60	210
132	2LM8 100-7NAxx	50	270
160	2LM8 260-8NAxx	165	340
180	2LM8 315-0NAxx	152	410
200 225	2LM8 400-0NAxx	230	390

P1215 =...	<p>停机抱闸使能</p> <p>使能/封锁停机抱闸功能(MHB)</p> <p>0 电动机停机抱闸封锁</p> <p>1 电动机停机抱闸使能</p> <p>说 明</p> <p>当通过一个数字量输出：P0731 = 52.C (= 52.12) 控制抱闸继电器时，抱闸激活(参看 3.5.7.4 节“数字量输出(DOUT)”)。</p>	0
------------	---	----------

<p>P0731 = 52.C</p> <p>↓</p> <p>P0748 = 0</p> <p>↓</p> <p>p1216 = ...</p> <p>↓</p> <p>p1217 = ...</p>	<p>BI: Fct 数字量输出 1 52.3</p> <p>定义数字量输出 1 的源</p> <p>说 明</p> <p>抱闸继电器也可由其他数字量输出(如果它已存在)或使用一个分布 I/O 模块来控制。同 DOUT1 相类似, 它应保证 I/O 由状态位“MHB 激活”来控制。</p> <hr/> <p>数字量输出反号 0</p> <p>该参数允许将输出信号反号。</p>	<p>常见的设定:</p> <table border="0"> <tr><td>52.0 准备合闸</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.1 准备好</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.2 传动系统运行</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.3 出现故障</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.4 OFF2 激活(目前)</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>52.5 OFF3 激活(目前)</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>52.6 合闸禁止激活(目前)</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.7 报警激活(目前)</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.8 给定/实际值偏差</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>52.9 PZD/PLC 控制</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.A 达到最大频率</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.B 报警: 电动机电流极限</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>52.C 电动机停机抱闸激活</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.D 电动机过载</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>52.E 电动机旋转方向, 顺时针</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>52.F 变频器过载</td><td>1 闭合</td></tr> <tr><td>53.0 DC 制动激活</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>53.1 实际频率 f_{act} > P2167(f_{off})</td><td>0 闭合</td></tr> <tr><td>:</td><td></td></tr> <tr><td>:</td><td></td></tr> </table>	52.0 准备合闸	0 闭合	52.1 准备好	0 闭合	52.2 传动系统运行	0 闭合	52.3 出现故障	0 闭合	52.4 OFF2 激活(目前)	1 闭合	52.5 OFF3 激活(目前)	1 闭合	52.6 合闸禁止激活(目前)	0 闭合	52.7 报警激活(目前)	0 闭合	52.8 给定/实际值偏差	1 闭合	52.9 PZD/PLC 控制	0 闭合	52.A 达到最大频率	0 闭合	52.B 报警: 电动机电流极限	1 闭合	52.C 电动机停机抱闸激活	0 闭合	52.D 电动机过载	1 闭合	52.E 电动机旋转方向, 顺时针	0 闭合	52.F 变频器过载	1 闭合	53.0 DC 制动激活	0 闭合	53.1 实际频率 f _{act} > P2167(f _{off})	0 闭合	:		:	
52.0 准备合闸	0 闭合																																									
52.1 准备好	0 闭合																																									
52.2 传动系统运行	0 闭合																																									
52.3 出现故障	0 闭合																																									
52.4 OFF2 激活(目前)	1 闭合																																									
52.5 OFF3 激活(目前)	1 闭合																																									
52.6 合闸禁止激活(目前)	0 闭合																																									
52.7 报警激活(目前)	0 闭合																																									
52.8 给定/实际值偏差	1 闭合																																									
52.9 PZD/PLC 控制	0 闭合																																									
52.A 达到最大频率	0 闭合																																									
52.B 报警: 电动机电流极限	1 闭合																																									
52.C 电动机停机抱闸激活	0 闭合																																									
52.D 电动机过载	1 闭合																																									
52.E 电动机旋转方向, 顺时针	0 闭合																																									
52.F 变频器过载	1 闭合																																									
53.0 DC 制动激活	0 闭合																																									
53.1 实际频率 f _{act} > P2167(f _{off})	0 闭合																																									
:																																										
:																																										
<p>DOUT 通道</p>																																										
<p>p1216 = ...</p>	<p>停机抱闸打开时间(s)</p> <p>定义变频器有励磁之后, 斜坡开始上升之前, 以最小频率运行的这段时间间隔。 P1216 ≥ 抱闸打开时间 + 继电器打开时间。</p>	<p>1.0 s</p>																																								
<p>p1217 = ...</p>	<p>在斜坡下降之后的保持时间(s)</p> <p>定义变频器在斜坡下降之后以最小频率(P1080)运行时间。 P1217 > 抱闸闭合时间 + 继电器闭合时间。</p>	<p>1.0 s</p>																																								

制动功能

给各种制动功能安排优先权。例如，如果激活一个直流制动或一个复合制动。那么，它就有比能耗制动(电阻类型制动)更高的优先权。

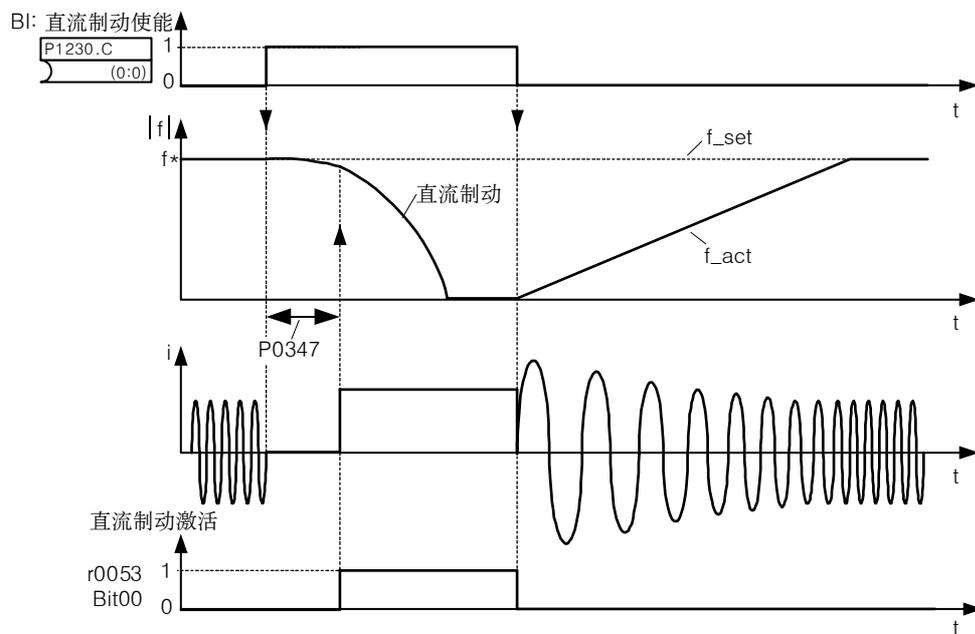


直流制动

P1230 = ...

BI: 直流制动使能

这种用一个信号使能直流制动可以使用一个外部的源。这个功能的激活始终同外部输入信号激活保持一样长。由于接入一个直流电流，直流制动能使电动机快速停车。



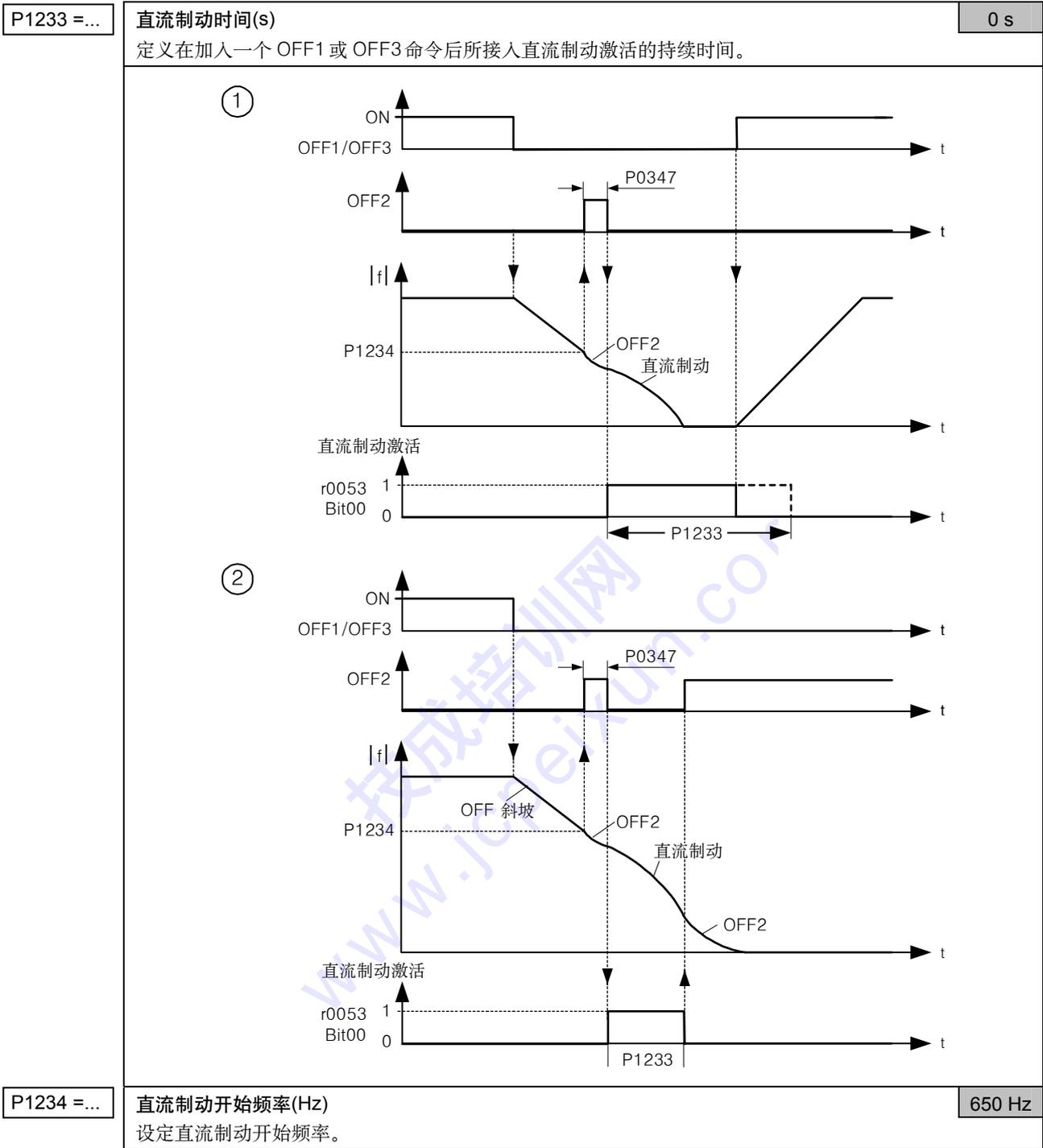
说明：直流制动可在传动系统状态 r0002 = 1,4,5 时激活

P1232 = ...

直流制动电流(输入%值)

定义直流制动电流为电动机额定电流(P0305)的%值。

100%



复合制动

P1236 =...

复合制动电流(输入%值)

0%

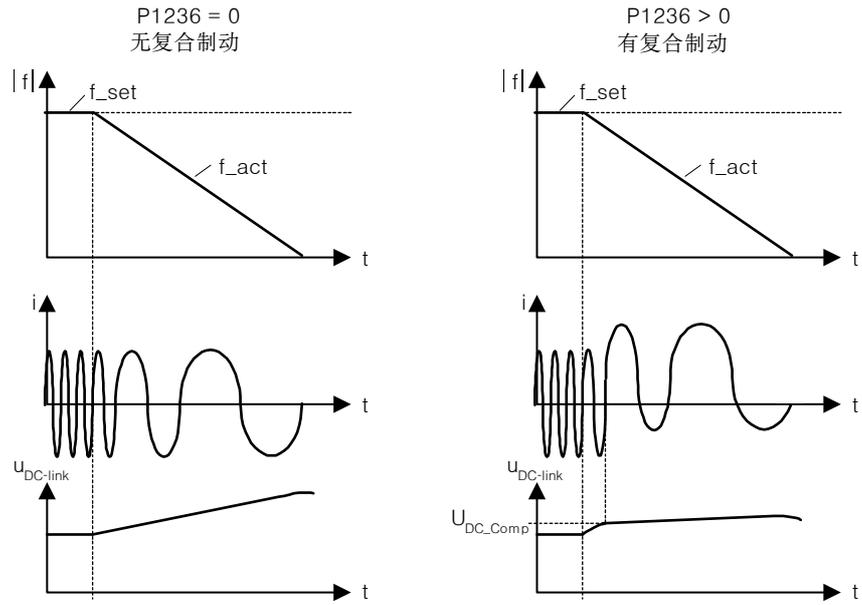
定义在超过复合制动直流中间回路电压阈值以后叠加在交流波上的直流电平。该值以电动机额定电流(P0305)的%值送入(也见 Vdc 调节器)。

如果 P1254 = 0:

复合制动接入电平 $V_{DC_Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} V_{mains} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$

其他情况:

复合制动接入电平 $V_{DC_Comp} = 0.98 \cdot r1242$



能耗制动

P1237 = ...

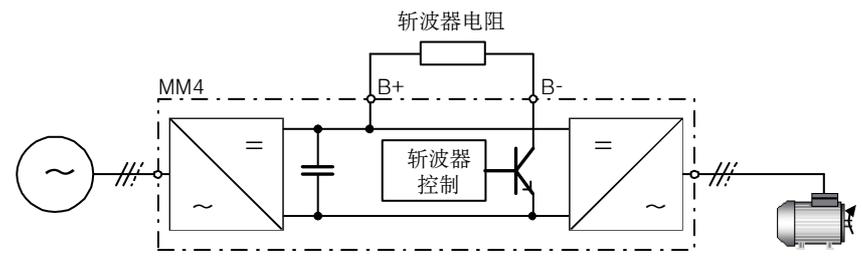
能耗制动

0

用参数 P1237 可以激活能耗制动—也定义正常(额定)工作周期以及制动电阻接入的持续时间。

- 0 封锁
- 1 5%的负载工作周期
- 2 10%的负载工作周期
- 3 20%的负载工作周期
- 4 50%的负载工作周期
- 5 100%的负载工作周期

利用能耗制动，利用斩波器控制(制动斩波器)使再生回馈能量送到外部制动电阻上，在这个电阻上，再生能量转换为热能。这种能耗制动是传动系统常用的制动控制。对于规格 FX 和 GX，没有这种功能。

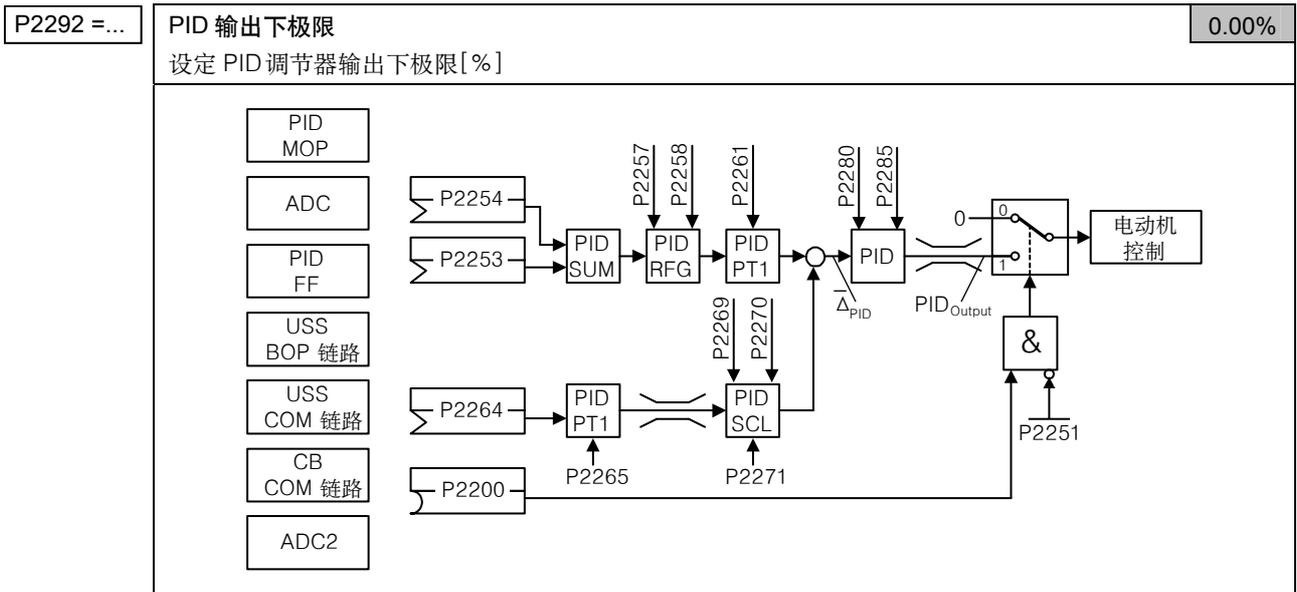


Vdc 调节器

<p>P1240 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P1254 =...</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vdc 调节器的配置</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 使能/封锁 Vdc 调节器。 0 Vdc 调节器封锁 1 Vdc-max 调节器使能 </td> </tr> <tr> <td>自动检测 Vdc 接电电平</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Vdc 控制功能接入电平自动检测的使能/封锁。 0 封锁 1 使能 </td> </tr> </table>	Vdc 调节器的配置	1	使能/封锁 Vdc 调节器。 0 Vdc 调节器封锁 1 Vdc-max 调节器使能		自动检测 Vdc 接电电平	1	Vdc 控制功能接入电平自动检测的使能/封锁。 0 封锁 1 使能		<p>The diagram shows three signals over time t. The top signal is V_{DC}, which is regulated around a setpoint $r1242$. The middle signal is V_{DC_max}, which is a pulse labeled '调节器激活' (regulator activation) with duration $A0911$. The bottom signal is f, which shows a ramp down from a setpoint f_{set} to a fact value f_{fact} during the active period.</p>
Vdc 调节器的配置	1									
使能/封锁 Vdc 调节器。 0 Vdc 调节器封锁 1 Vdc-max 调节器使能										
自动检测 Vdc 接电电平	1									
Vdc 控制功能接入电平自动检测的使能/封锁。 0 封锁 1 使能										

PID 调节器

<p>P2200 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2253 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2254 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2257 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2258 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2264 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2267 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2268 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2280 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2285 =...</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>P2291 =...</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">BI: PID 调节器使能</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> PID 方式允许用户去使能/封锁 PID 调节器。设定 1 去使能 PID 调节器。 设定 1 自动封锁设定在 P1120 和 P1121 中的斜坡时间和正常的频率给定值。 </td> </tr> <tr> <td>CI: PID 给定值</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 定义 PID 给定值输入的给定值源。 </td> </tr> <tr> <td>CI: PID 精调的源</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 选择 PID 给定值精调的源。该信号是乘以精调增益并加到 PID 给定值上。 </td> </tr> <tr> <td>PID 给定值斜坡上升时间</td> <td style="text-align: center;">1.00 s</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定 PID 给定值的斜坡上升时间。 </td> </tr> <tr> <td>PID 给定值斜坡下降时间</td> <td style="text-align: center;">1.00 s</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定 PID 给定值的斜坡下降时间。 </td> </tr> <tr> <td>CI: PID 反馈</td> <td style="text-align: center;">755.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 选择 PID 反馈信号的源。 </td> </tr> <tr> <td>PID 反馈最大值</td> <td style="text-align: center;">100.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定反馈信号的值的上极限[%]。 </td> </tr> <tr> <td>PID 反馈最小值</td> <td style="text-align: center;">0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定反馈信号的值的下极限[%]。 </td> </tr> <tr> <td>PID 比例增益</td> <td style="text-align: center;">3.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 允许用户设定的 PID 调节器的比例增益。 </td> </tr> <tr> <td>PID 的积分时间</td> <td style="text-align: center;">0.000 s</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定 PID 调节器的积分时间常数。 </td> </tr> <tr> <td>PID 输出上极限</td> <td style="text-align: center;">100.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 设定 PID 调节器输出上极限[%]。 </td> </tr> </table>	BI: PID 调节器使能	0.0	PID 方式允许用户去使能/封锁 PID 调节器。设定 1 去使能 PID 调节器。 设定 1 自动封锁设定在 P1120 和 P1121 中的斜坡时间和正常的频率给定值。		CI: PID 给定值	0.0	定义 PID 给定值输入的给定值源。		CI: PID 精调的源	0.0	选择 PID 给定值精调的源。该信号是乘以精调增益并加到 PID 给定值上。		PID 给定值斜坡上升时间	1.00 s	设定 PID 给定值的斜坡上升时间。		PID 给定值斜坡下降时间	1.00 s	设定 PID 给定值的斜坡下降时间。		CI: PID 反馈	755.0	选择 PID 反馈信号的源。		PID 反馈最大值	100.00%	设定反馈信号的值的上极限[%]。		PID 反馈最小值	0.00%	设定反馈信号的值的下极限[%]。		PID 比例增益	3.000	允许用户设定的 PID 调节器的比例增益。		PID 的积分时间	0.000 s	设定 PID 调节器的积分时间常数。		PID 输出上极限	100.00%	设定 PID 调节器输出上极限[%]。	
BI: PID 调节器使能	0.0																																												
PID 方式允许用户去使能/封锁 PID 调节器。设定 1 去使能 PID 调节器。 设定 1 自动封锁设定在 P1120 和 P1121 中的斜坡时间和正常的频率给定值。																																													
CI: PID 给定值	0.0																																												
定义 PID 给定值输入的给定值源。																																													
CI: PID 精调的源	0.0																																												
选择 PID 给定值精调的源。该信号是乘以精调增益并加到 PID 给定值上。																																													
PID 给定值斜坡上升时间	1.00 s																																												
设定 PID 给定值的斜坡上升时间。																																													
PID 给定值斜坡下降时间	1.00 s																																												
设定 PID 给定值的斜坡下降时间。																																													
CI: PID 反馈	755.0																																												
选择 PID 反馈信号的源。																																													
PID 反馈最大值	100.00%																																												
设定反馈信号的值的上极限[%]。																																													
PID 反馈最小值	0.00%																																												
设定反馈信号的值的下极限[%]。																																													
PID 比例增益	3.000																																												
允许用户设定的 PID 调节器的比例增益。																																													
PID 的积分时间	0.000 s																																												
设定 PID 调节器的积分时间常数。																																													
PID 输出上极限	100.00%																																												
设定 PID 调节器输出上极限[%]。																																													



示例:

参 数	参数正文	示 例
P2200	BI: PID 调节器使能	P2200 = 1.0 PID 调节器激活
P2253	CI: PID 给定值	P2253 = 2224 PID-FF1
P2264	CI: PID 反馈	P2264 = 755 ADC
P2267	PID 反馈最大值	P2267 适配应用
P2268	PID 反馈最小值	P2268 适配应用
P2280	PID 比例增益	P2280 由优化确定
P2285	PID 积分时间	P2285 由优化确定
P2291	PID 输出上极限	P2291 适配应用
P2292	PID 输出下极限	P2292 适配应用

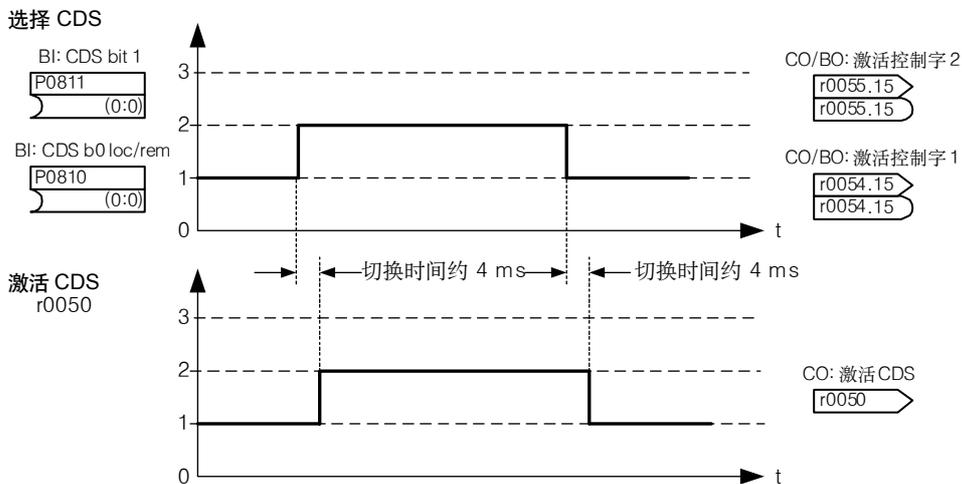
3.5.7.19 命令数据组和传动数据组

P0810 =...

命令数据组 CDS 位 0(本地/远程)

0

选择命令源位 0 中应读出所选择的一个命令数据组(CDS)。



当前激活的命令数据组(CDS)用参数 r0050 显示:

	选择 CDS		激活 CDS
	r0055 bit15	r0054 bit15	r0050
1. CDS	0	0	0
2. CDS	0	1	1
3. CDS	1	0	2
3. CDS	1	1	2

最常用的设定:

- 722.0 = 数字量输入 1 (P0701 必须设定为 99, BICO)
- 722.1 = 数字量输入 2 (P0702 必须设定为 99, BICO)
- 722.2 = 数字量输入 3 (P0703 必须设定为 99, BICO)
- 722.3 = 数字量输入 4 (P0704 必须设定为 99, BICO)
- 722.4 = 数字量输入 5 (P0705 必须设定为 99, BICO)
- 722.5 = 数字量输入 6 (P0706 必须设定为 99, BICO)
- 722.6 = 数字量输入 7 (通过模拟量输入 1, P0707 必须设定为 99)
- 722.7 = 数字量输入 8 (通过模拟量输入 2, P0708 必须设定为 99)

CDS 切换示例:

CDS1: 通过端子的命令源和通过模拟量输入(ADC)的给定值源

CDS2: 通过 BOP 的命令源和通过 MOP 的给定值源

通过数字量输入 4(DIN4)实现 CDS 的切换。

步骤:

1. 执行 CDS1 的调试(P0700[0] = 2 和 P1000[0] = 2)
2. 连接 P0810(如果需要, 也接 P0811)到 CDS 切换源 (P0704[0] = 99, P0810 = 722.3)
3. 将 CDS1 复制到 CDS2(P0809[0] = 0, P0809[1] = 1, P0809[2] = 2)
4. 修改 CDS2 参数(P0700[1] = 1 和 P1000[1] = 1)

P0820 = ...

传动数据组(DDS)位 0 0

选择命令源位 0 应读出所选择一个传动数据组(DDS)。

选择 DDS

BI: DDS bit 1
P0821 (0:0)

BI: DDS bit 0
P0820 (0:0)

CO/BO: 激活控制字2
r0055.05

CO/BO: 激活控制字2
r0055.04

激活 DDS
r0051[1]

切换时间约 50 ms

当前激活的传动数据组(DDS)用参数 r0051[1]显示:

	选择 DDS			激活 DDS
	r0055 bit05	r0054 bit04	r0051[0]	r0051[1]
1. DDS	0	0	0	0
2. DDS	0	1	1	1
3. DDS	1	0	2	2
3. DDS	1	1	2	2

最常用的设定:

722.0 = 数字量输入 1(P0701 必须设定为 99, BICO)

722.1 = 数字量输入 2(P0702 必须设定为 99, BICO)

722.2 = 数字量输入 3(P0703 必须设定为 99, BICO)

722.3 = 数字量输入 4(P0704 必须设定为 99, BICO)

722.4 = 数字量输入 5(P0705 必须设定为 99, BICO)

722.5 = 数字量输入 6(P0706 必须设定为 99, BICO)

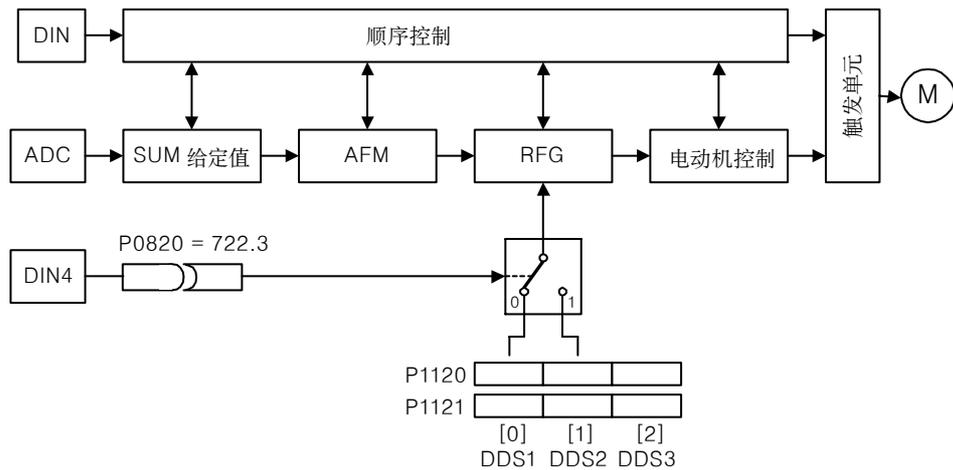
722.6 = 数字量输入 7(通过模拟量输入 1, P0707 必须设定为 99)

722.7 = 数字量输入 8(通过模拟量输入 2, P0708 必须设定为 99)

示例:

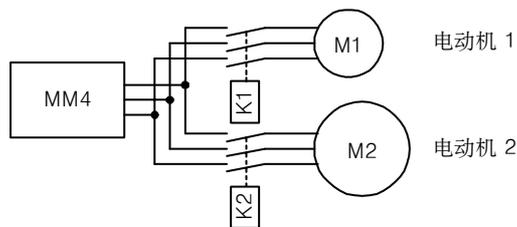
1. 带一台电机的调试步骤:

- 在 DDS1 上执行调试。
- 将 P0820(如需要包括 P0821)连接到 DDS 切换源 (如利用 DIN 4: P0704[0] = 99, P0802 = 722.3)。
- 将 DDS1 复制到 DDS2(P0819[0] = 0, P0819[1] = 1, P0819[2] = 2)。
- 修改 DDS2 参数(如斜坡上升/斜坡下降时间 P1120[1]和 P1121[1])。

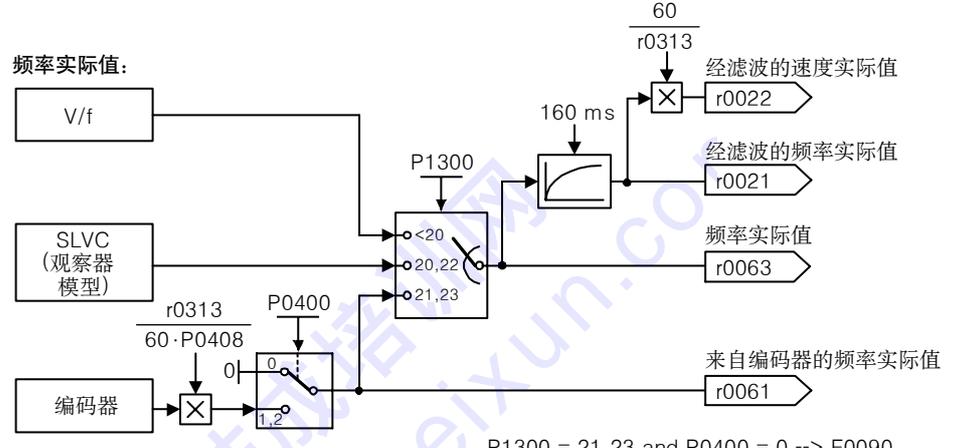


2. 带两台电动机(电动机 1, 电动机 2)的调试步骤:

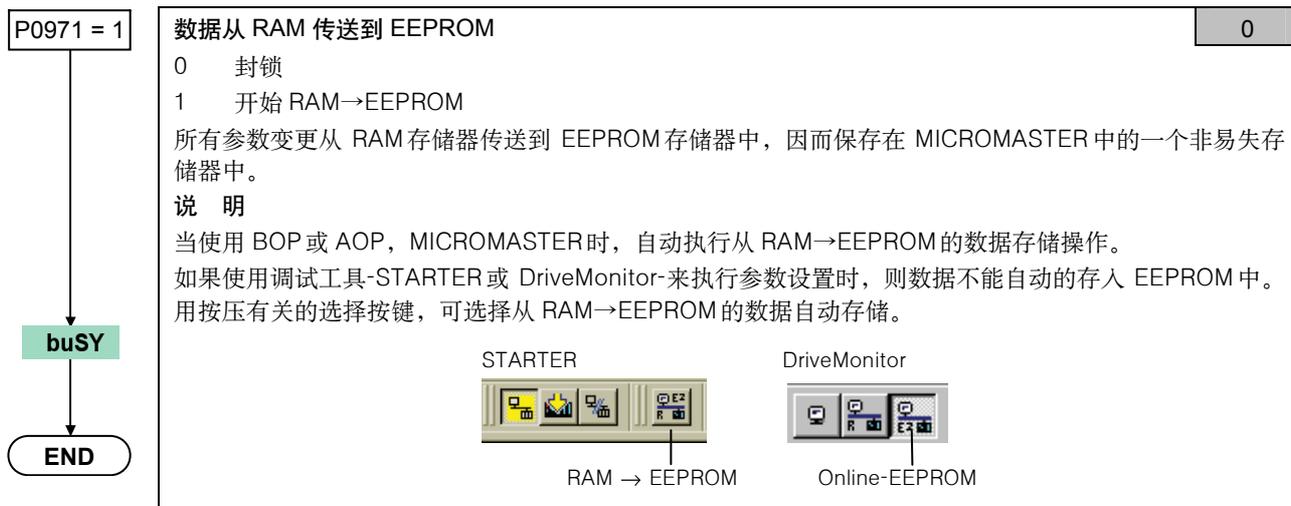
- 调试电动机 1, 修改保留的 DDS1 参数。
- 将 P0820(如需要, 包括 P0821)连接到 DDS 切换源。 (如通过 DIN 4: P0704[0] = 99, P0820 = 722.3)
- 切换到 DDS2(用 r0051 进行检查)
- 调试电动机 2, 修改保留的 DDS2 参数。



3.5.7.20 诊断参数

r0035	<p>CO: 电动机温度 显示测出的电动机温度°C。</p>
r0036	<p>CO: 变频器利用率 以过载的 a%显示变频器的利用率。为此, 该值用 I²t模型来计算。 相对于最大可能 I²t值的 I²t实际值提供利用率的水平。</p>
r0052	<p>CO/BO: 实际状态字 1 显示变频器第一个激活的状态字(位格式)(ZSW)并能用于变频器状态的诊断。</p>
r0054	<p>CO/BO: 控制字 1 显示变频器第一个控制字(STW)并能用于显示激活的命令。</p>
r0063	<p>CO: 实际频率 显示实际频率[Hz]。</p>  <p>P1300 = 21,23 and P0400 = 0 --> F0090</p>
r1079	<p>CO: 被选择的频率给定值 显示被选择的频率给定值。 显示下面的频率给定值: r1078 总给定值(HSW+ZUSW) P1058 顺时针点动频率 P1059 逆时针点动频率</p>
r1114	<p>CO: 在转向控制后面的频率给定值 显示在转向换向功能块后面的给定值(参考值)频率。</p>
r1170	<p>CO: 在 RFG 后面的频率给定值 显示在斜坡函数发生器(RFG)后的总频率给定值(参考值)(Hz)。</p>

3.5.7.21 调试结束



说 明

如果 P0971 用于启动数据从 RAM→EEPROM 的存储时，则在数据已被传送以后，通信存储器再初始化。这意味着，通过 USS 以及通过 CB 板的通信在这段时间被中断，它被复位。

- 被连接的 PLC(如 STAMATIC S7)停止
- STARTER 启动程序缓冲通信故障
- 对于 DriveMonitor 启动程序，“NC” (没连接)或 “drive busy” 被显示。
- “busy” 正文显示在 BOP 操作板上。

在完成复位以后，对于启动程序 STARTER 和 DriveMonitor 和 BOP 操作面板，自动再建立起通信。

3.5.8 系列调试

使用下列工具，通过串行接口可从变频器读出(读取)数据组或将数据组存储在硬盘/软盘上或存储在非易失存储器(如 EEPROM)中

- PC工具(如 STARTER, DriveMonitor)或
- 操作面板 AOP

(请见图 3-28)。

带有 USS 协议的传动变频器的接口和现场总线接口(如 PROFIBUS, 它可用于传送参数)可作为串行接口。



图 3-28 用 AOP 和 PC 工具读取/写入

如果对传动系统已有合适的参数组，例如它用读取或可编程离线来建立时，它们能被写入到传动变频器中。这意味着，可以将参数组从变频器 A 传送到变频器 B，对于相同应用情况(如串列机器，成组传动)，它允许复制数据，因而可快速地调试。



警 告

- 对于系列调试，所有通讯接口和数字及模拟接口都要重新初始化。这样导致短时通讯中断或数字输出转换。
- 在启动系列调试之前，必须小心确保潜在危险负载的安全。
- 在启动系列调试之前，潜在危险负载可采取下列安全措施：
 - ◆ 将负载放到地面上，或
 - ◆ 用电机停机抱闸钳住负载
(注意：在系列调试期间，MICROMASTER 必须防止对电机停机抱闸的控制)。
- 如果用 MICROMASTER 来控制电机停机抱闸(见 3.14 节)，则对于有潜在危险的负载(如对于吊车应用的悬挂负载)，不能执行系列调试。

3.5.9 参数复位到工厂设定

工厂设定是传动变频器所有参数的初始状态。传动变频器以这种状态从工厂交货。

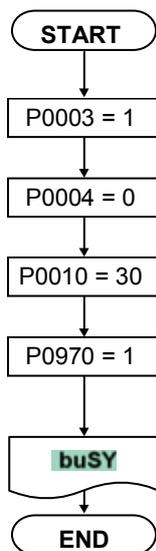
传动变频器有如下缺省设定：

- 通过数字输入的控制
 - a) 通过 DIN1 的 ON/OFF
 - b) 通过 DIN2 的旋转方向的改变
 - c) 通过 DIN3 的故障确认
- 通过模拟输入 1 的给定值输入
- 通过数字输出的信号输出
 - a) 通过 DOUT1 的故障激活
 - b) 通过 DOUT2 的报警激活
- 通过模拟输出的实际频率
- 基本 V/f 特性是控制方式(P1300 = 0)
- 异步电机(P0300 = 1)

当有合适的连接和合适的电动机-变频器组合时，当从工厂运出且不需任何附加参数设置时，MICROMASTER 传动变频器已准备好投入运转。

你可以随时执行一个参数复位到工厂设定来再一次建立初始状态。这样取消传动变频器在供货以后所作的参数变更。该值在参数表中用“Def”标识。

复位到工厂设定



用户访问级 1: 访问级, 标准	1
参数过滤 0: 所有参数	0
调试参数 30: 工厂设定	0
工厂复位 1: 参数复位到缺省值	0

传动变频器执行一个参数复位(约 10 s)然后自动退出复位菜单和设定

P0970 = 0: 禁止

P0010 = 0: 准备好

说 明

当复位参数到工厂设定时, 通讯存储器再次初始化。这意味着, 通过 USS 和通过 CB 板的通讯一度中断去进行复位:

- 停止同 PLC(如 SIMATIC S7)的连接
- STARTER 启动程序缓冲通讯故障
- 对于 DriveMonitor 启动程序, 显示“NC”(不连接)或“Drive busy”。
- “busy”正文显示在 BOP 操作面板上

在复位完成以后, 对于启动程序 STARTER 和 DriveMonitor 及 BOP 操作面板, 自动再建立通讯。

3.6 输入/输出

3.6.1 数字量输入(DIN)

- 数量： 6 + 2
- 参数范围： r0722 ~ P0725
- 功能图表号： FP2000, FP2200
- 特性：
 - 周期时间： 2 ms
 - 合闸阈值： 10.6 V
 - 分闸阈值： 10.6 V
 - 电气特性： 电位隔离，短路保护

能够独立运行的变频器需要有外部控制信号。这些信号可能通过一个串行接口和通过数字量输入送入(见图 3-29)。MICROMASTER有 6 个数字量输入口，也可用 2 个模拟量输入口扩展为 8 个输入口。数字量输入，就它们的安排而言，可自由地编程去建立起一个功能。从而，与程序有关，它们可通过参数 P0701~P0708 直接赋以功能或用 BICO 技术自由编程其功能。

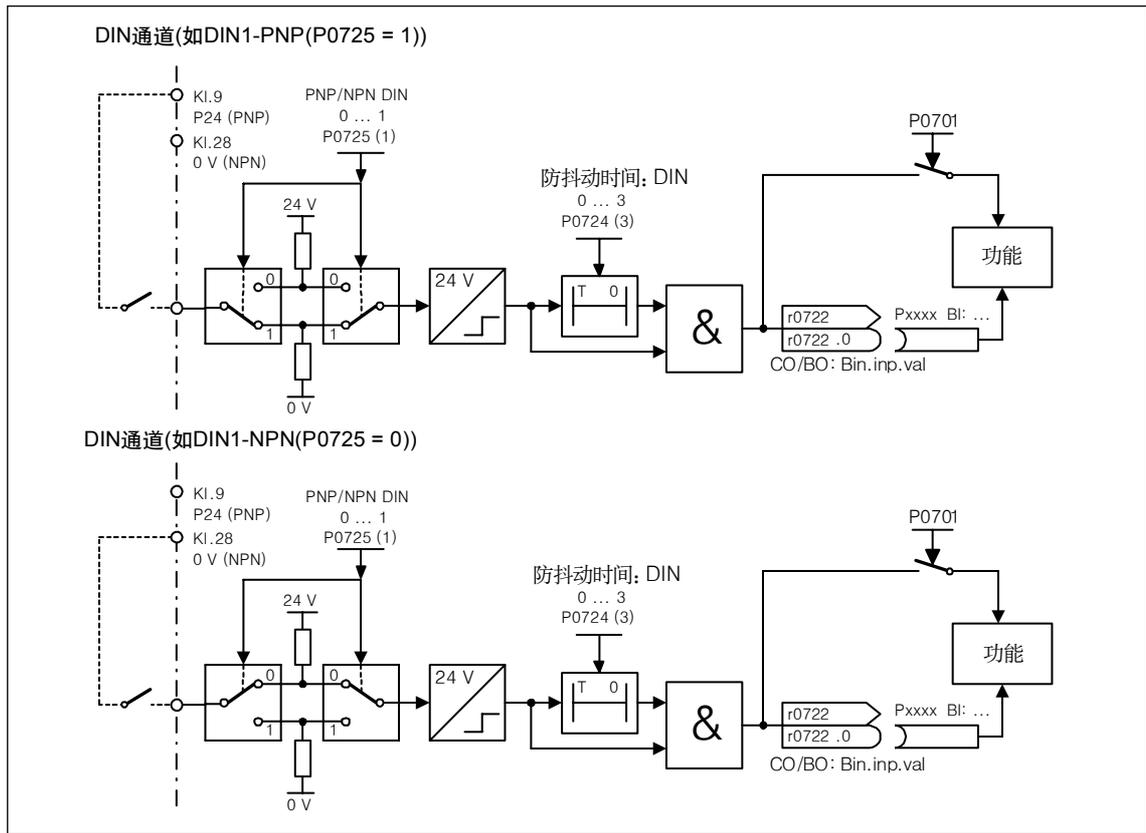


图 3-29 数字量输入

参数 P0725 用于确定，当恰当地接至 0 V 或 24 V，数字量输入 DIN1~DIN6 是否是逻辑“1”。数字量输入的逻辑状态用 P0724 来防抖动并用参数 r0722(BICO 监控参数)读出。此外，该参数用于数字量输入的参数设置 BICO(见下一节的 BICO 参数设置)。

P0701~P0706(数字量输入 1~6)或 P0707~P0708(模拟量输入 1-2)

各个输入的可能的设定见表 3-11。

表 3-11 参数 P0701~P0706

参数值	意 义
0	数字量输入禁止
1	ON/OFF1
2	ON+反向/OFF1
3	OFF2-自由停车
4	OFF3-快速斜坡下降
9	故障确认
10	点动，右
11	点动，左
12	反向
13	MOP 上升(增大频率)
14	MOP 下降(降低频率)
15	固定给定值(直接选择)
16	固定给定值(直接选择+ON)
17	固定给定值(二进制码选择+ON)
25	DC 制动使能
29	外部脱扣
33	禁止附加频率给定值
99	使能 BICO 参数设置

例如：

用数字量输入 DIN1 实现一个 ON/OFF1 命令。

P0700 = 2 通过端子排(数字量输入)使能控制

P0701 = 1 通过数字量输入 1(DIN1)的 ON/OFF1

说 明

如果一个模拟量输入(见图 3-33)被配置为数字量输入，则使用下列的限值：

< 1.7 V DC → “0”

> 3.9 V DC → “1”

BICO 参数设置

如果设定 99(BICO)被送入参数 P0701~P0708, 则 BICO 接线能用于适当的数字量输入。功能的输出参数号(参数, 包含在参数正文 BO 中)将被输入命令源(在参数正文中包含码 BI 的参数)中。

例如:

用数字量输入 DIN1 实现一个 ON/OFF1 命令。

P0700 = 2 通过数字量输入使能控制

P0701 = 99 BICO 使能 DIN1

P0840 = 722.0 通过 DIN1 的 ON/OFF1

说 明

仅有经验的用户才能应用 BICO 参数设置并加以应用, 此时, 由 P0701~P0708 提供的可能性不能再满足要求。

3.6.2 数字量输出(DOUT)

数量: 3
 参数范围: r0730~P0748
 功能图表号: FP2100
 特性:

- 周期时间: 1 ms

在传动系统中的开关量状态可通过数字量输出来输出。因其有快速周期时间，故它能用于控制外部装置和显示实时状态。为提高输出功率，内部信号(TTL 电平)用一个继电器加以放大(见图 3-30)。

继电器:

- 最大打开/关闭时间: 5/10 ms
- 电压/电流 30 V DC/5 A
250 V AC/2 A

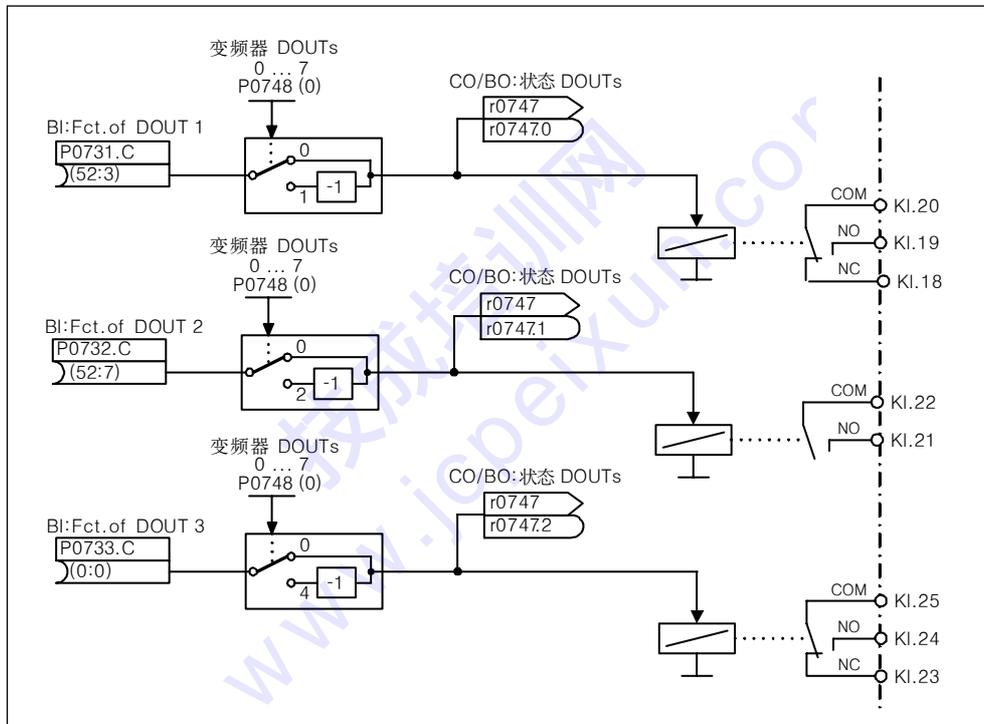


图 3-30 数字量输出

用“BI”参数 P0731(数字量输出 1), P0732(数字量输出 2)和 P0733(数字量输出 3)来确定输出的状态。为了明确,“BO”参数号或“CO/BO”参数号和实际状态的位号应输入到 P0731~P0733 中。包括参数号和位在内的经常使用的状态示于下表(见表 3-12)。

表 3-12 参数 P0731~P0733(经常使用的功能/状态)

参数值	意 义
52.0	传动准备
52.1	传动准备运转
52.2	传动运转
52.3	传动故障激活
52.4	OFF2 激活
52.5	OFF3 激活
52.6	合闸禁止激活
52.7	传动报警激活
52.8	给定值-实际值偏差
52.9	PZD 控制(过程数据控制)
52.A	达到最大频率
52.B	报警:电机电流极限
52.C	电机停机抱闸(MHB)激活
52.D	电机过载
52.E	电机旋转方向,右
52.F	变频器过载
53.0	直流制动激活
53.1	实际频率 $f_{act} > = P2167(f_{off})$
53.2	实际频率 $f_{act} > = P1080(f_{min})$
53.3	实际电流 $r0027 > = P2170$
53.6	实际频率 $f_{act} > =$ 给定值

说 明

所有开关量状态参数(见“CO/BO“参数)总表来自参数表。

3.6.3 模拟量输入(ADC)

数量： 2
 参数范围： P0750~P0762
 功能图表号： FP2200

特性：

- 周期时间： 4 ms
- 分辨率： 10 bit
- 精度： 对于 10 V/20 mA 为 1%
- 电气特性： 错误极性保护，短路保护

利用合适的模拟量输入可将模拟量给定值、实际值和控制信号读入传动变频器中，并且利用 ADC 变换器变换成数字信号/值。

利用在 I/O 板上的 2 个开关 DIP1(1, 2)和利用参数 P0756 可将设定选择为电压输入为 10V 的模拟量输入或电流输入为 20 mA 的模拟量输入(见图 3-31)。

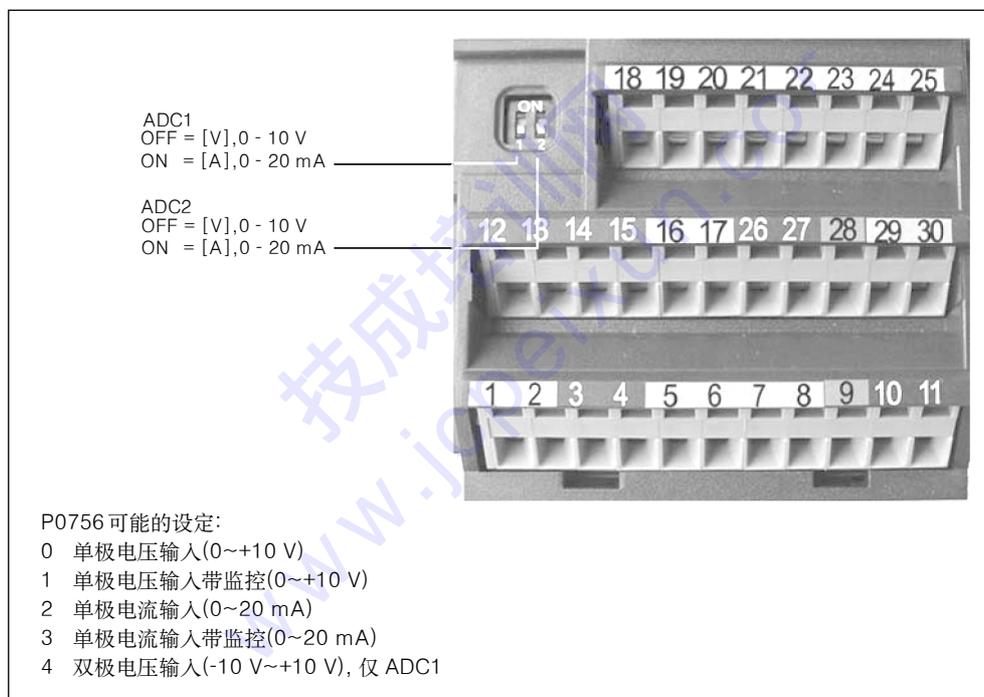


图 3-31 用于 ADC 电流/电压输入的 DIP 开关和 P0756

说 明

- P0756 的设定(模拟量输入类型)必须同在 I/O 板上的开关 DIP1(1, 2)相匹配。
- 双极电压输入仅能用于模拟量输入 1(ADC1)。

取决于 ADC 类型或源而采用适当的连接。例如，使用内部 10 V 电压源，其接线示于下面图中(见图 3-32)。

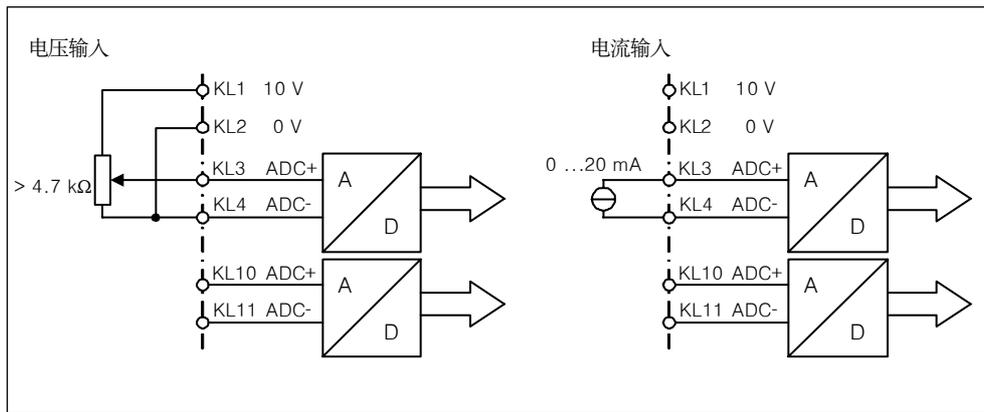


图 3-32 用于 ADC 电压/电流输入的接线例子

ADC 通道有几个功能单元(滤波器,定标,死区)(见图 3-33)。

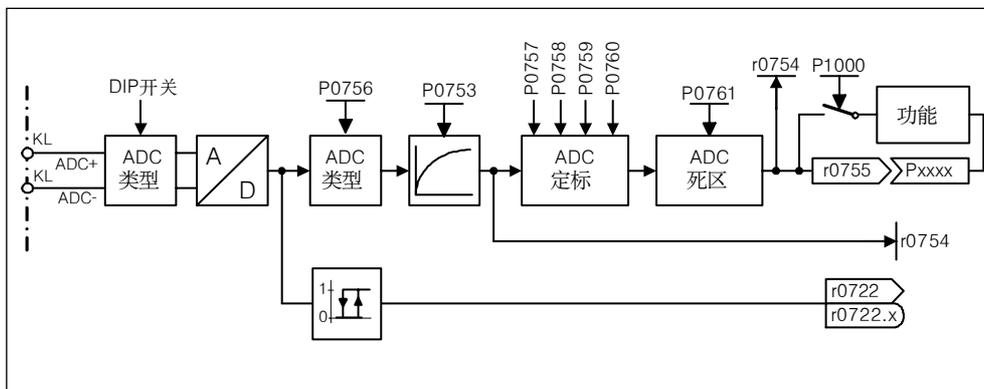


图 3-33 ADC 通道

说 明

当滤波时间常数 P0753(ADC-PT1)增大时,它平滑 ADC 输入信号,因而减小了脉动。当该功能用在一个控制环内时,该平滑对控制特性有不利作用并对噪声有抗扰性(动特性的重要因素)。

3.6.4 模拟量输出(D/A 变换器)

- 数量: 2
 参数范围: r0770~P0785
 功能图表号: FP2300
 特性:
- 周期时间: 4 ms
 - 分辨率: 10 bit
 - 精度: 对于 20 mA 为 1%

利用这些模拟量输出, 通过 D/A 变换器可以读出在传动变频器中的给定值、实际值和控制信号。数字量信号被转换成模拟信号。所有信号能通过 D/A 变换器输出, 它们在参数正文中均含有缩写符号“CO”(参考在参数表中所有 BICO 参数表)。参数 P0771 用赋予的参数号和量来定义, 它作为模拟信号通过 D/A 变换器通道输出(见图 3-34)。如果 P0771[0] = 21, 能将平滑的输出频率通过模拟输出来输出。

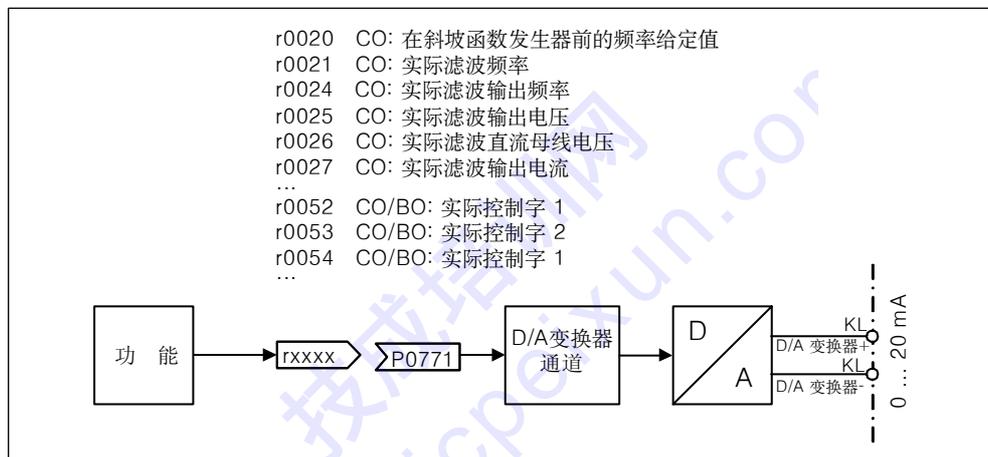


图 3-34 通过 D/A 变换器通道的信号输出

为了适配信号, D/A 变换器通道有几个功能单元(滤波器、定标、死区), 它们用于在数字信号变换前加以调整(见图 3-35)。

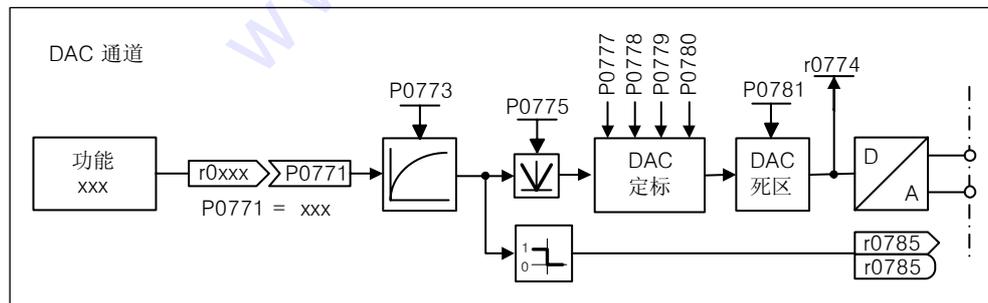


图 3-35 D/A 变换器通道

利用参数 P0755 = 1，负值在 DAC 通道的输入侧无效。如果该参数激活，其绝对值总是送入 DAC 定标的输入口(DAC 特性是 Y 轴的镜像)。如果最初的值是一个负值，则在 r0785 中的相应位被设定用于检测。

说 明

模拟量输出仅能提供电流输出(0...20 mA)。0...10 V 电压信号可在输出两端跨接一个 500 Ω 的电阻来产生。如果参数 P0776 从电流输出(P0776=0)转换到电压输出(P0776=1)，则可用参数 r0774 读出跨接电阻上的电压降。D/A 定标参数 P0778、P0780 和 D/A 变换器死区必须输入 mA(0...20)。

3.7 通 讯

参数范围： P2009~r2091

功能图表号：

CB 在 COM 链路上 FP2700, FP2710

USS 在 COM 链路上 FP2600, FP2610

USS 在 BOP 链路上 FP2500, FP2510

MICROMASTER 440 有 2 个串行通讯接口可同时使用。这些接口用下列正文表示：

➢ BOP 链路

➢ COM 链路

各种不同单元，诸如 BOP 和 AOP 操作面板、带启动软件 DriveMonitor 和 STARTER 的 PC、用于 PROFIBUS DP、DeviceNet、CAN 的接口板和带通讯处理器的可编程控制器均可接至这些接口上 (见图 3-28)。

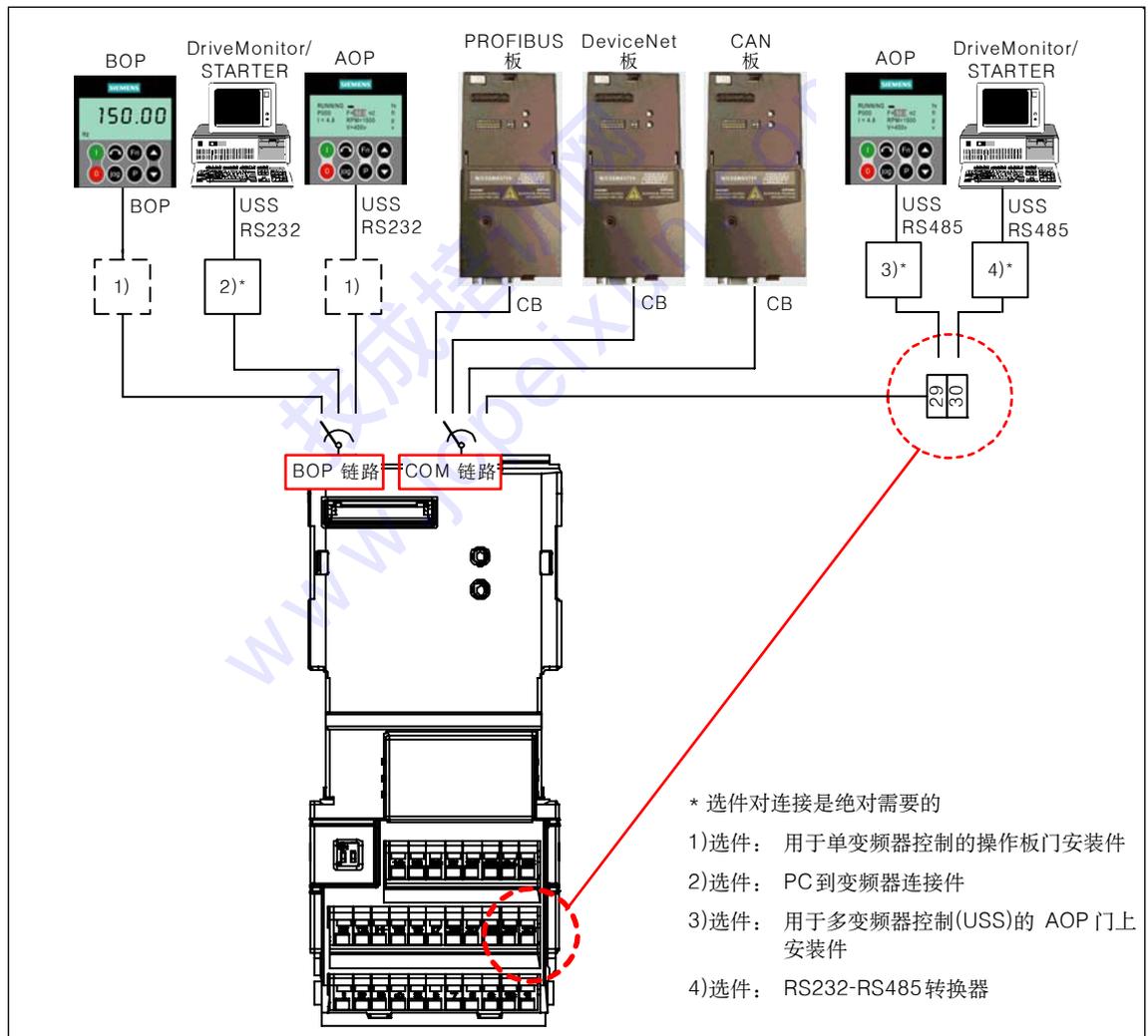


图 3-36 串行通讯接口-BOP 链路和 COM 链路

BOP，可编程/操作单元(如 AOP、带 DriveMonitor/STARTER 的 PC)或带通讯处理器的可编程控制器可通过该 BOP 链路进行连接。通过 RS232 接口(点对点数据连接)，利用 USS 协议可以实现 MICROMASTER 同可编程/操作单元间的数据传送。BOP 同 MICROMASTER 间的通讯考虑到 BOP 的资源限制仅使用一个最优化接口,如果用一个 USS 单元(PC,AOP)取代 BOP,则 MICROMASTER 自动识别新单元的接口。也可进行相反的取代顺序。利用下列参数(见表 3-13)，BOP 链路接口也能适配实际单元。

表 3-13 BOP 链路

BOP 链路-接口		
BOP 在 BOP 链路上	USS 在 BOP 链路上	
无参数	P2009[1]	r2024[1]
	P2010[1]	r2025[1]
	P2011[1]	r2026[1]
	P2012[1]	r2027[1]
	P2013[1]	r2028[1]
	P2014[1]	r2029[1]
	r2015	r2030[1]
	r2016	r2031[1]
		r2032
		r2033

通讯板(CB)诸如 PROFIBUS、DeviceNet、CANopen 和可编程/操作单元(如带 DriveMonitor/STARTER 启动软件的 PC 和 AOP)以及带通讯处理器的可编程控制器均可接至 COM 链路上。插入式连接器也可将通讯板接至 MICROMASTER 上。另一方面，可编程/操作单元必须通过端子 29/30 连接到 MICROMASTER 上。至于 BOP 链路，则使用 USS 协议在 MICROMASTER 和可编程/操作单元间进行数据传送。而对于 COM 链路，USS 协议是通过有总线能力的 RS485 接口进行传送。同 BOP 链路基本相同，如果通讯板用 USS 单元替代(PC, AOP)，COM 链路也能自动确定。利用下列参数(见表 3-14)，COM 链路也能适配实际单元。

表 3-14 COM 链路

COM 链路-接口			
CB 在 COM 链路上		USS 在 COM 链路上	
P2040	r2053	P2009[0]	r2024[0]
P2041	r2054	P2010[0]	r2025[0]
P2050	r2090	P2011[0]	r2026[0]
P2051	r2091	P2012[0]	r2027[0]
		P2013[0]	r2028[0]
		P2014[0]	r2029[0]
		r2018	r2030[0]
		r2019	r2031[0]
			r2036
			r2037

说 明

- 一块通信板(CB)以及一个编程器/操作装置可通过端子 29/30(USS)同时接到 COM 链路接口上。这是因为通信板有比 USS 优先级别。在这种情况下, USS 接点(USS 站)通过 COM 链路被撤消。
- 同 PROFIBUS 相反, RS485 端口(端子 29/30)对光不是绝缘的(非电位隔离)。当装入系统时, 必须确保 EMC 故障不会导致通信故障或 RS485 驱动器的损坏。

3.7.1 通过串行接口(USS)

参数范围: P2009~r2037

含 义	COM 链路	BOP 链路
USS 基本设定		
USS 波特率	P2010[0]	P2010[1]
USS 地址	P2011[0]	P2011[1]
USS PZD 长度	P2012[0]	P2012[1]
USS PKW 长度	P2013[0]	P2013[1]
PZD 数据		
接收数据	r2018[8]	r2015[8]
接收控制字 1	r2036	r2032
接收控制字 2	r2037	r2033
发送数据	P2019[8]	P2016[8]
发送状态字 1	r0052	r0052
发送状态字 2	r0053	r0053

报警: - - -

故障: F0071, F0072

功能图表号: FP2500, FP2510, FP2600, FP2610

特性:

- 电气特性: 不带电气隔离 带 PC 变换器连接组的 USS 在 BOP 链路上
不带电气隔离 USS 在 COM 链路上(端子 29/30)
- 周期时间: 8 ms (过程数据 PZD)
(MM440) 背景 (参数识别值 PKW)

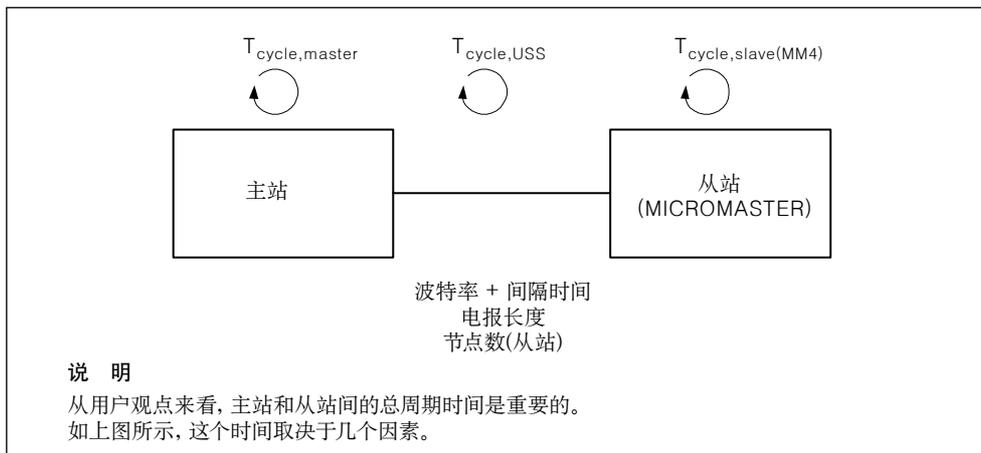


图 3-37 周期时间

利用 USS 协议，用户可以在上级主站系统与多个从站系统之间建立一个串行点到点数据链接和一个串行总线链接。例如，主站系统可以是 PLC(如 SIMATIC S7-200)或 PC。MICROMASTER 传动变频器总是作为总线系统上的从站

USS 协议使用户利用周期电报通信(→需要一个固定电报长度)和直观任务去完成两个自动化任务。在这种情况下，具有不同电报长度的协议是很方便的，如同正文和参数说明可以用一个电报传送而不需将信息分割。

3.7.1.1 协议说明和总线结构

USS 协议有如下重要特征：

- 支持
 - ◆ 多点链接，如 EIA RS 485 硬件或
 - ◆ 一个点对点链接，如 EIA RS 232
- 主-从存取方法
- 单主站系统
- 最多 32 个节点(最多 31 个从站)
- 由可变或固定电报长度来操作
- 简单、可靠的电报框架
- 与 PROFIBUS 相似的总线操作方式(DIN 19245 part 1)
- 根据 PROFILE 变速传动将数据接至基本单元，即当使用 USS 协议时，信息传送到传动系统的方式与 PROFIBUS-DP 相同。
- 可以用于启动、服务和自动化
- 基于 PC 的服务工具(如 STARTER 和 DriveMonitor)
- 在用户系统中容易实现。

协议说明

USS 协议定义了根据主-从原理，借助于串行总线通信的数据存取方法。点对点链接做为其中子系统。

一个主站和最多 31 个从站可以连接到总线上。主站通过电报中的地址标志选择每个从站。一个从站如不经主站首次启动，决不能传送，各个从站之间的直接传递信息也不可能。主站功能不能传送(单主站系统)。下面插图为例为传动工艺的总线配置示例。

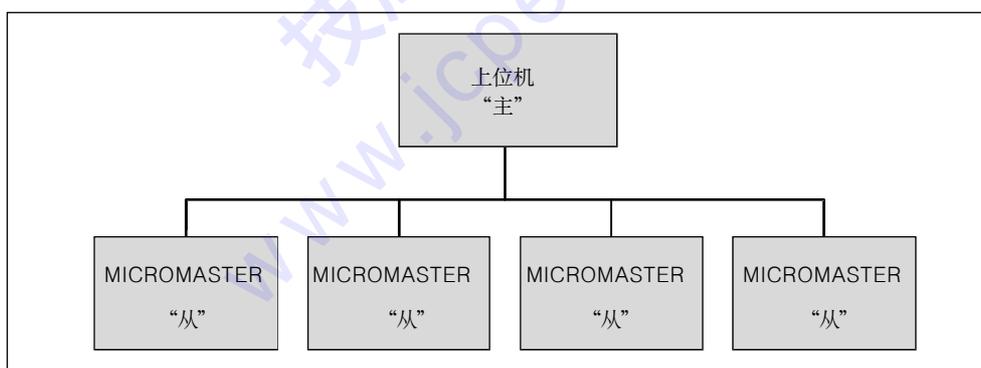


图 3-38 MICROMASTER(从站)同上级计算机(主站)的串行链接

电报有下面的结构：

- 每个电报以启动字符 STX(= 02 hex)开始，接着是长度信息(LGE)和地址字节(ADR)，然后是有用字符。电报以 BCC(块校验字符)结束。
- 对于在有用数据块(=有用字符块)中的单字数据(16位)，高位字节(第1个字符)总是发送，然后是低位字节(第2个字符)。
- 对于双字数据有相同的应用：高位字首先发送，然后是低位字。
- 需设定/参数赋值时必须在主站和从站同时进行并且在总线操作时不能改变。
- 协议不能识别在有用字符中的任务。MICROMASTER 传动系统的有用字符/数据的内容将在 3.7.1.2 节“有用数据的结构”中讨论。

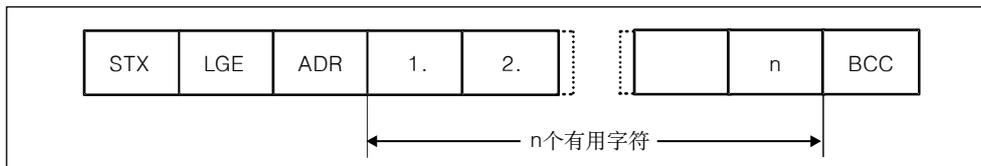


图 3-39 电报结构

信息编码如下：

缩 写	含 义	长 度	说 明
STX	正文开始	ASCII 码	02 hex
LGE	电报长度	1 字节	包含电报长度
ADR	地址	1 字节	包含从站地址和电报类型(二进制码)
- - -	有用字符	每个一个字节	有用数据，内容同要求有关
BCC	块校验字符	1 字节	数据安全字符

在地址字节中，除了节点号以外的信息编码：

地址字节中各个位定义如下：

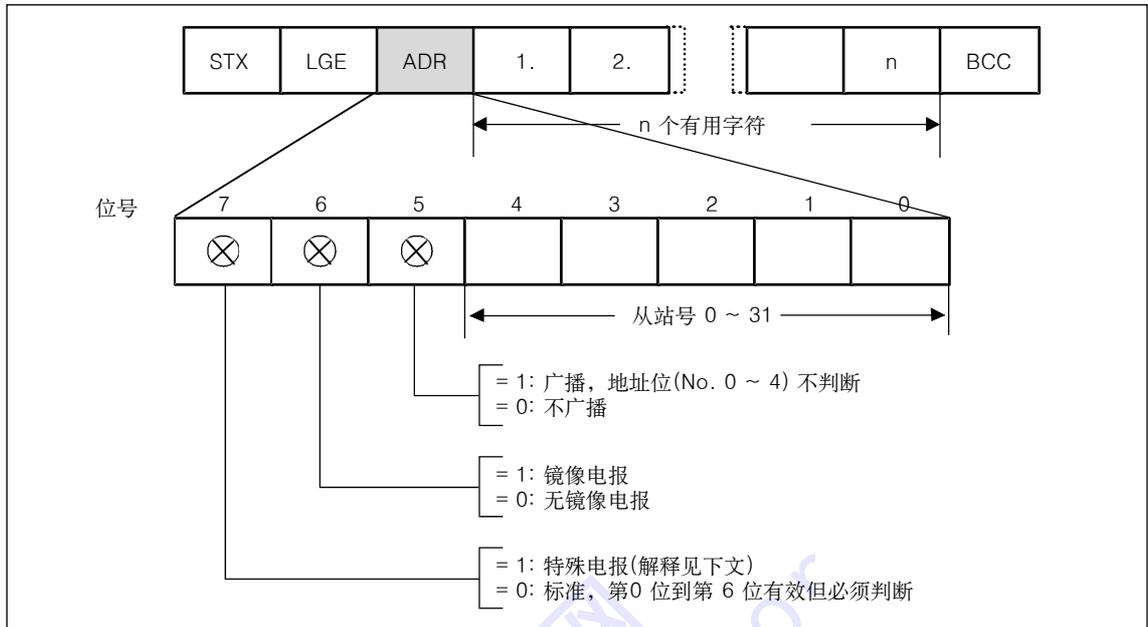


图 3-40 地址字节(ADR)的赋值

主站保证周期电报数据传送。主站用一个任务电报依次寻址所有从站节点。地址节点用一个应答电报来响应。按主-从站的方法，在接收任务电报以后，从站在主站寻址下一个从站节点之前应向主站发回一个应答电报。

已经分配了地址的从站节点应规定其执行次序。例如，在主站的循环表中(轮询表)输入节点号(ADR)。如果有必要使一些从站比其他从站有更快的周期，则它们的节点号应在循环表中出现多次。用循环表实现点对点连接，在这种情况下，只有一个节点号可以输入到循环表中。

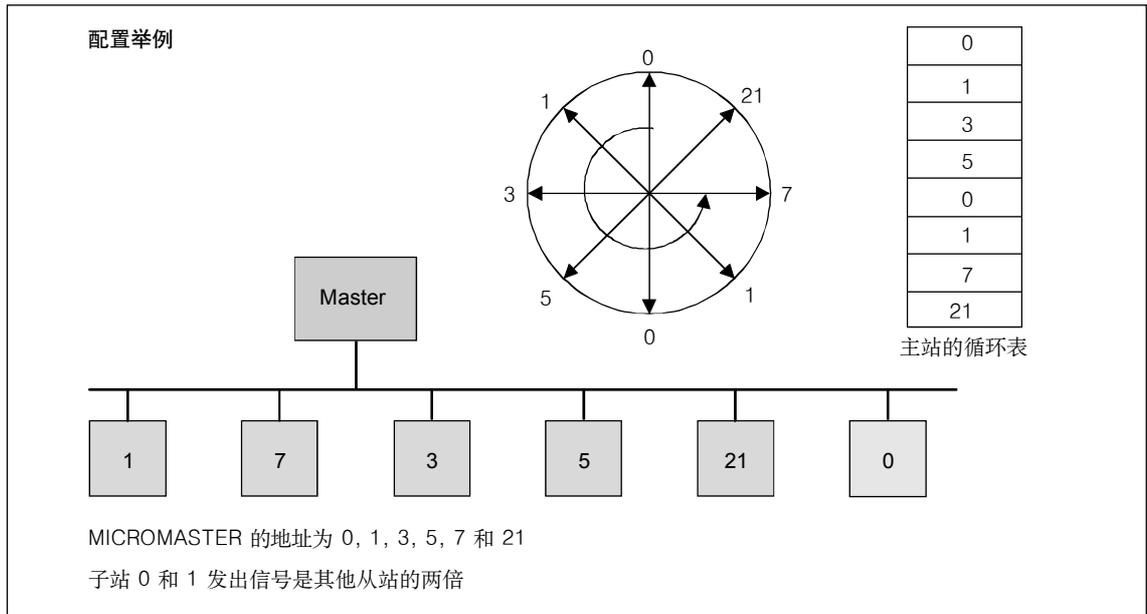


图 3-41 循环表(配置举例)

周期时间的长短是由与每个从站顺序进行数据交换所需时间所决定。

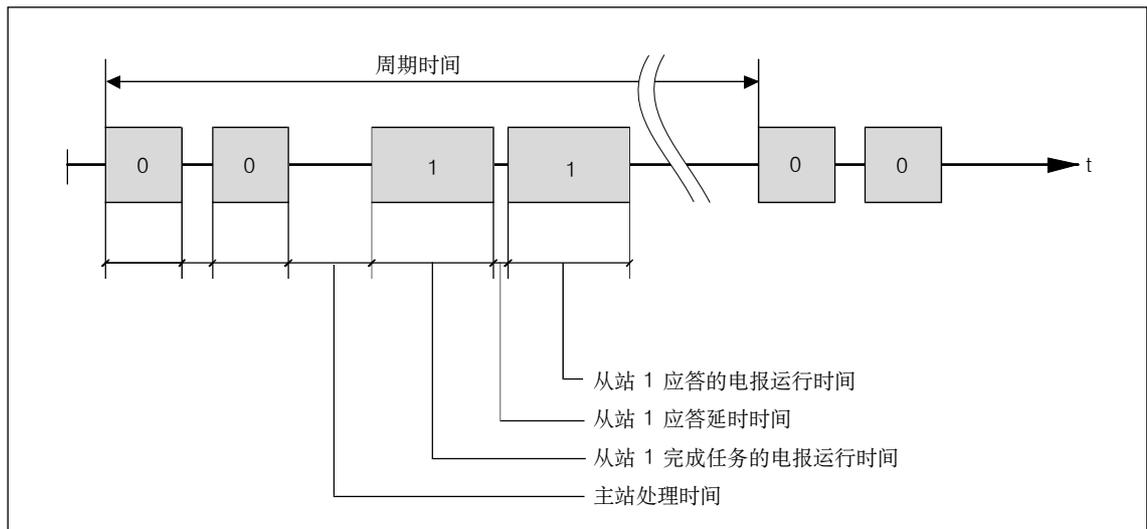


图 3-42 周期时间

由于不恒定的应答延时和处理时间，周期时间是不固定的。

STX 启动字符(= 02 hex)本身对于从站清楚识别电报的启动是不充分的，因为位组合 02/hex 也会出现在有用字符中。因此，主站在 STX 前定义了一个至少 2 个字符标志执行时间无字符的启动间隔。启动间隔为任务电报的一部分。

表 3-15 在不同波特率下的最小启动间隔

波特率 位/秒	启动间隔 ms
2400	9.20
4800	4.60
9600	2.30
19200	1.15
38400	0.57
57600	0.38
76800	0.29
93750	0.24
115200	0.19

只有具备上述启动间隔的 STX 才能识别一个电报的有效启动。

数据始终依照下图所示传送(半双工方式):

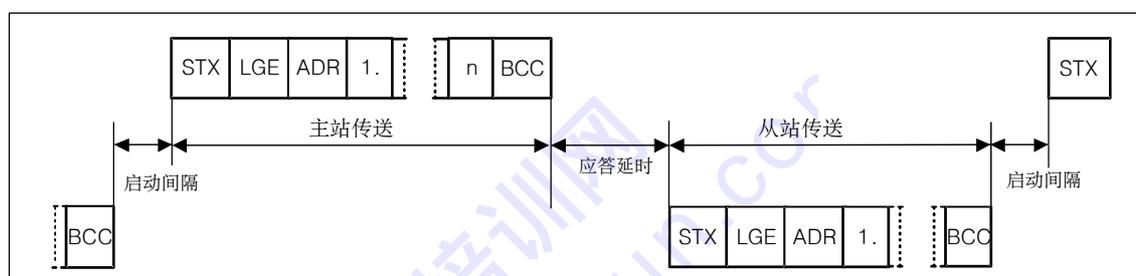


图 3-43 传送顺序

任务电报的最后字符(BCC)与应答电报的启动(STX)之间的时间间隔称为应答延时时间。最大允许应答延时时间是 20 ms, 但是必须小于启动间隔, 如果从站 X 在最大允许应答延时时间内没有响应, 则在主站中存储一个错误信息。

主站将发送电报给下一个从站节点。

总线结构

数据传送介质与物理总线接口基本上是由所用何种总线系统所决定。USS 协议的物理接口是以“推荐的标准 RS485”为基础。对于点对点链接, 物理接口可以是 EIA RS-232(CCITT V.24)的子系统或 TTY(20 mA 电流环)。

USS 总线是基于线性拓扑结构而且没有分支。电源线的两个末端终接在一个节点上。最大电缆长度 50 m。因而, 主站同最后一个从站的最大距离是由电缆特性, 环境条件和数据传递速率所限制 [EIA 标准 RS-422-A 1978年 12月, 附录, 第 14 页]。

节点的数目被限制为最多 33 个(1 个主站, 32 个从站)。

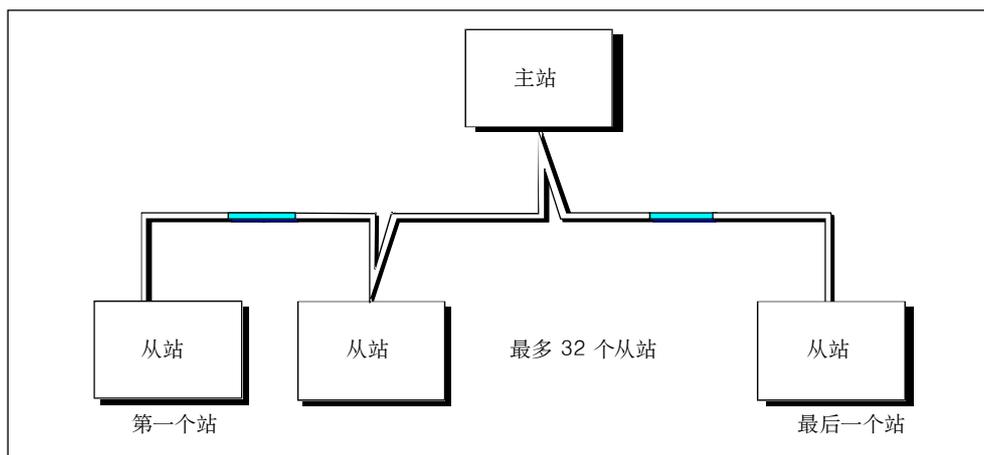


图 3-44 USS 总线拓扑结构

总线两端(第一个站和最后一个站)必须以总线终端网络来终止(参看 3.7.1.3 节)。点对点连接的实现与总线连接一样。一个站为主站功能，其他为从站功能。

数据依照标准 EIA485 进行传输。RS232 可用于点对点连接。数据的传送始终为半双工方式，即交替进行发送和接收，并且必须由软件控制。半双工方式允许同一电缆用作双方向数据传递，这就为以简单，不昂贵的电缆构成总线，并能运行在经受外界干扰和高的数据传输速率下。

一根双绞屏蔽电缆用做为总线电缆。

表 3-16 结构数据

导线直径 \varnothing	$2 \times \approx 0.5 \text{ mm}^2$
导体	$\geq 16 \times \leq 0.2 \text{ mm}$
绞比	$\geq 20 \text{ 绞/m}$
外屏蔽	编织镀锡铜线，直径 $\varnothing \geq 1.1 \text{ mm}^2$ 光覆盖范围 85%
外径 \varnothing	5 mm
外部护套	根据阻燃及燃烧剩余物的要求

说 明

- 所有信息只做推荐参考。
- 根据实际要求，特殊应用及现场条件，偏差或不同措施是必要的。

表 3-17 温度和电气特性

电缆阻抗(20°C)	≤ 40 Ω/km
绝缘阻抗(20°C)	≥ 200 M Ω/km
工作电压(20°C)	≥ 300 V
测试电压(20°C)	≥ 1500 V
温度范围	-40°C ≤ T ≤ 80°C
负载能力	≥ 5 A
分布电容	≤ 120 pF/m

机械特性

- 单次弯曲: ≤5 倍外径
- 重复弯曲: ≤20 倍外径

推荐

- 标准型, 无任何特殊要求
符合 VDE 0812, 有彩色 PVC 护套的双芯屏蔽软线。
抗油, 抗冷及石油制品的 PVC 绝缘。
型号: LiYCY 2 × 0.5 mm²
例如: Metrofunk Kabel-Union GmbH, www.metrofunk.de
邮编: 410109, 12111 柏林
- 无卤族元素电缆(当电缆燃烧时不生成盐酸)
无卤族元素, 高挠性及抗过热与过冷, 护套由特殊 ASS 硅复合材料制成。
型号: ASS 1 × 2 × 0.5 mm²
例如: Metrofunk Kabel-Union GmbH, www.metrofunk.de
邮编: 410109, 12111 柏林
- 推荐, 如需要无卤族元素和无硅电缆
型号: BET Aflam 145 C-flex. 2 × 0.5 mm²
例如: Studer-Kabel-AG, http://www.studer-kabel.ch/
Herrenmattstrasse 20, CH 4658 Däniken

USS 接线的总电缆长度不应超过 50 m(最大电缆长度)。

最高数据传递速率取决于所连接节点(装置)的数目和闭环控制技术/功能选择(处理器利用率)。正常值取自下表:

表 3-18 节点(装置)数目同最高数据传递速率的关系

最高传递速率	节点(装置)的最多台数	
	V/f 控制	闭环矢量控制
9.6 kbit/s	32	32
19.2 kbit/s	32	32
38.4 kbit/s	32	7
93.7 kbit/s	32	-
115.2 kbit/s	32	-

说 明

如果需要高波特率又需要较多的节点数，则应使用选件板 CB(如 PROFIBUS, CAN)去确保无骚扰运行。

3.7.1.2 有用数据的结构

信息系置于每个电报的有用数据区域中，例如：可用 SIMATIC S7 控制单元(主站)将信息传送到传动装置(从站)或由传动装置传送到控制单元。

有用数据的一般结构

有用数据块被分为 2 个区域：

- PKW(参数识别值)区
- PZD(过程数据)区

USS 协议电报中有用数据如下所示：

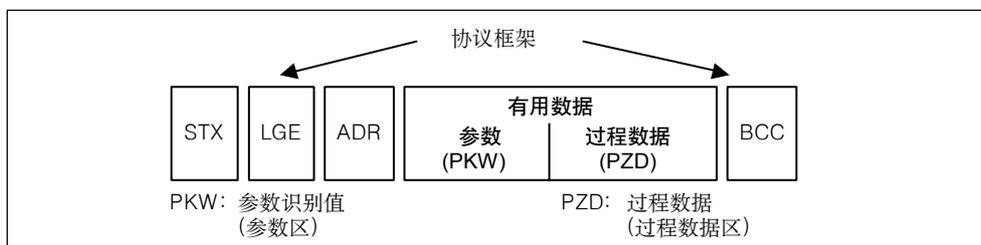


图 3-45 电报结构

- **PKW 区域**关系到参数识别值(PKW)接口的控制。PKW 接口不是一个物理接口，而是处理二个通信部件之间参数传送的机构(例如控制单元和装置)。其中包含了参数值的读和写，读取参数说明和相关正文。
借助于 PKW 接口进行的所有工作均涉及到操作员控制、观察、维护以及诊断。
- **PZD 区域**包含有自动化系统所需的信号：
 - ◆ 主站给予从站的控制字及给定值
 - ◆ 从站给主站的状态字及实际值



图 3-46 PKW 区与 PZD 区的结构

两个区共同构成了有用数据块。这个结构适用于主站到从站及从站到主站的电报。

PKW 区

利用 PKW 机构的帮助，以下任务可以利用任何串行接口通过 USS 协议进行；

- 读和写参数
- 读一个参数的说明

PKW 区是可变的，取决于要求，可利用参数 P2103 参数设计下面的长度：

- 3 个字 → P2103 = 3
- 4 个字 → P2103 = 4
- 可变字长度 → P2103 = 127

下面是一个存取(写/读)单字(16 位)参数值的结构示例。在主站和从站的 PKW 区应永久设定为 3 个字。在启动期间进行这个设定而且在总线运行期间它不应该做任何变更。

第 1 个字	第 2 个字	第 3 个字
PKE	IND	PWE1
参数识别	变址	参数值 1

下面是一个存取(写/读)双字(32 位)参数值的结构示例。参数化一个固定的 4 个字长适用于从主站到从站和从从站到主站的电报。

第 1 个字	第 2 个字	第 3 个字	第 4 个字
PKE	IND	PWE1	PWE2
参数识别	变址	参数值(双字)	

用不同电报长度传送电报数据(见下面例子)意味着从站以一个长度不需要同主站到从站的电报相同的电报去响应从主站到从站的一个电报。

第 1 个字	第 2 个字	第 3 个字	第 4 个字	.....	(m+2)字
PKE	IND	PWE1	PWE2		

其中：

- 1 个字 ≤ m ≤ 118 个字(最大)，当有用数据块中含有 8 个 PZD 字(最多)时。
- 1 个字 ≤ m ≤ 126 个字(最大)，当无 PZD 时。

在应答电报中 PKW1~PKWm 元素的长度以及在其中的内容取决于主站所发出的任务。不同长度意味着只有传输适当的信息的一些字才被传送。最小长度总是 3 个字。如果一个从站传送一个 16 位参数值时(例如在参数 r0052 中的状态字；数据格式：U16)，那么从站只在电报中发送 PKW 区中的 3 个字到主站。对于 MICROMASTER，如果实际频率被读取(参数 r0021)，则从从站到主站电报中的 PKW 区为 4 个字长。由于这个理由，速度应是一个 32 位的量(数据格式：浮点)。如果所有的值同时从一个“变址”参数(参考“变址”专门设定，变址 = 255)读取时，则强制参数设置一个可变字长。这种可变字长的设定在启动期间进行(参看参数 P2103)。

参数识别 (PKE)																第1个字 位号:
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
AK				SPM												
参数变址 (IND)																第2个字 位号:
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
PNU2				RES		TXT		Index								
参数值 (PWE)																第3个字 第4个字
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
										参数值, 高 (PWE1)						
										参数值, 低 (PWE2)						

下面应用:

- AK 任务或应答识别
- SPM 参数变更报答处理的触发区
(MICROMASTER不支持本项, SPM = 0)
- PNU 参数号
- RES 备用
- TXT 从参数正文读/写
(MICROMASTER不支持本项, TXT = 0)

注 意

- 如果 SIMATIC S5 或 STMATIC S7 是主站, 请不用可变字长。
- 该设定必须在主站和从站中进行—在总线运行期间不能变更。

说 明

- PKW区按增加次序传递, 总是从第 1 个字开始。
- 不被支持的备用区和功能应在主站执行中专门预先分配为 0。
- 位 11 (SPM)是参数变更报告的触发位, 当读/写参数正文时, 参数变更报告不被 MICROMASTER 支持。

任务或应答识别(AK):

位 12~15(AK)包含任务或应答识别。任务识别送入从主站到从站的电报中，识别的意义在下表中列表说明。

表 3-19 任务识别(主站→传动变频器)

任务识别	意 义	应答识别	
		正	负
0	无任务	0	—
1	请求参数值	1 或 2	7
2	改变参数值(字)并仅存入 RAM 中	1	7 或 8
3	改变参数值(双字)并仅存入 RAM 中	2	7 或 8
4	请求说明元素 ¹	3	7
5	变更说明元素 ¹ MICROMASTER 不予支持	3	7 或 8
6	请求参数值(数组) ¹	4 或 5	7
7	改变参数值(数组, 字) ² 并仅存入 RAM 中	4	7 或 8
8	改变参数值(数组, 双字) ² 并仅存入 RAM 中	5	7 或 8
9	请求数组元素的数量	6	7
10	备用	—	—
11	改变参数值(数组, 双字)并存入 RAM 和 EEPROM ² 中	5	7 或 8
12	改变参数值(数组, 字)并存入 RAM 和 EEPROM ² 中	4	7 或 8
13	改变参数值(双字)并存入 RAM 和 EEPROM 中	2	7 或 8
14	改变参数值(字)并存入 RAM 和 EEPROM 中	1	7 或 8
15	读或更改正文, MICROMASTER 不予支持	15	7 或 8

¹ 需要的参数说明元素在 IND(第 2 个字)规定

² 需要的变址参数元素在 IND(第 2 个字)规定

相应地，响应识别在这个位置上在电报中从从站传送到主站。取决于请求识别，仅可能有规定的响应识别。

表 3-20 响应识别(变频器→主站)

响应识别	意 义	请求识别
0	无响应	0
1	传送参数值(字)	1, 2 或 14
2	传送参数值(双字)	1, 3 或 13
3	传送说明元素 ¹	4 或 5
4	传送参数值(数组, 字) ²	6, 7 或 12
5	传送参数值(数组, 双字) ²	6, 8 或 11
6	传送数组元素的数量	9
7	请求不能执行(带故障号)	1 或 15
8	PKW接口没有主站权限	2, 3, 5, 7, 8, 11~14 或 15
9	参数变更报告(字) 不被 MICROMASTER 所支持	—
10	参数变更报告(双字) 不被 MICROMASTER 所支持	—
11	参数变更报告(数组, 字) ² 不被 MICROMASTER 所支持	—
12	参数变更报告(数组, 双字) ² 不被 MICROMASTER 所支持	—
13	备用	—
14	备用	—
15	传送正文 不被 MICROMASTER 所支持	15

¹ 参数说明的请求元素在 IND(第 2 个字)中规定

² 变址参数的请求元素在 IND(第 2 个字)中规定

如果响应识别的值为 7(请求不能执行),则故障号存储在参数值 2(PWE2)中。故障号在下表中用文件证明。

表 3-21 响应识别(请求不能执行的)故障号

故障号	意 义
0	不允许的法定参数号(PNU); 如果 PNU 不存在
1	参数值不能变更, 如果参数仅是一个观察参数
2	超过上, 下极限
3	错误的子变址
4	无数组
5	不正确的数据类型
6	设定不允许(只能复位)
7	说明元素不能更改, 不可能
11	无操作权
12	关键字丢失, 装置参数: “访问权” 和/或 “专用参数访问” 设置不正确。
15	不存在正文数组
17	由于运行状态, 请求不能执行; 变频器不允许在当前状态下发生请求。
101	参数号此时无效; 在变频器当前状态下, 参数无功能(如闭环控制类型)
102	通道宽度太小: 只适于短通道 由于装置内部限制, 已选择的 PKW 区参数化长度太大。当通过该接口访问基本装置参数时, 在工艺板 T100 上由于 USS 协议而产生一个故障信息。
103	不正确的 PKW 号; 只对于 G-SST1/2 和 SCB 接口(USS)。 故障号在下列两种情况下传送: <ul style="list-style-type: none"> ➤ 如果请求包含了一个变址参数(请求变址等于 255)的所有变址或所有参数说明被请求并且可变电报长度未被参数化。 ➤ 如果在电报中的已参数化的 PKW 数据号太小, 则发生请求(如双字的更改和 PKW 号等于 3(字))。
104	参数值不允许; 如果被传送的参数值在装置中没赋以任何功能或在变更时由于内部原因而不能传送(尽管处于极限之内), 则传送故障号。
105	参数有变址 如请求: 对于变址参数 “PWE, 更改字”
106	请求未能实现
200	新的最小值
201	新的最大值
203	无 BOP/AOP 显示, 参数未能在 BOP 或 AOP 上显示
204	“BOP/AOP 关键字” 同参数访问级不匹配

参数号(PNU)

全部的参数号(参看参数表)产生于“基本参数号” PNU1 和“页参数号” PNU2。

以下适用于：

$$PNU = PNU1 + 2000 \cdot PNU2$$

用 PNU2 定义：

PNU2	第2个字
15 14 13 12	位号：
20 23 22 21	加权

参数区用 PNU1 和 PNU2 进行设计，如下：

基本参数号 PNU1 位 0~10(PKE)	页参数号 PNU2 位 12~15(IND)	参数号 (区)
0 ... 1999	0	0...1999
0 ... 1999	1	2000...3999
0 ... 1999	2	4000...5999
0 ... 1999	3	6000...7999
0 ... 1999	4	8000...9999
...
0 ... 1999	15	30000...31999

变 址

取决于任务的变址(位 0~7)描述一个定义的元素：

- 在变址参数情况下请求数组元素，
- 请求参数说明的元素，

变址值 255 的特殊意义

对于下面的请求，变址值 255 有一个特殊意义：

- “请求参数说明元素”，或
- 用于请求读/写变址参数(= 数组)

在此，有以下应用：

任务识别	意 义
4	请求全部参数说明
6	请求变址参数的全部数值 该请求能产生故障信息 102
7, 8, 11 或 12	应更改变址参数的全部值 该请求能产生故障信息 102

参数值(PWE)

依据 PKW 区参数化字的长度(参看参数“USS-PKW 长度” P2013), 参数值(PWE)以单字或是双字(32 位)传送。每个电报中只能有一个参数值可以传送。

如果 PKW 区的字长参数化为 3 个字长(P2103 = 3), 则仅能传送 16 位参数。

参数说明元素大于 16 位不能传送。

如果 PKW 区的字长参数化为 4 个字长(P2103 = 4), 则能传送 16 位和 32 位参数。超过 32 位的说明元素也不能传送。

如果 PKW 区的字长参数化为“可变长度”(P2103=127), 则 16, 32 位参数和参数说明元素也可被传送。另外, 一个变址参数的全部元素可用一个单一请求来读出或变更并且如果变址符合于值 255(变址 = 255)时, 也请求全部参数说明。

传送一个 16 位参数值:

1. PKW 区, 固定 3 个字
数值是在 PWE1 中。
2. PKW 区, 固定 4 个字
数值是在 PWE2 中(最低有效字, 第 4 个字); PWE1 设定为 0。
3. 可变 PKW 区:
数值在 PWE1 中。没有 PWE2 或更高的。

传送一个 32 位参数值:

1. PKW 区, 固定 3 个字:
请求不被接受并有故障信息 103。
2. PKW 区, 固定 4 个字:
PWE1(最高有效字, 第 3 个字)含有双字的高位字,
PWE2(最低有效字, 第 4 个字)含有双字的低位字,
3. 可变 PKW 区:
同 2; 无 PWE3 或更高的!

过程数据区(PZD)

在这个区中, 过程数据在主站与从站之间不断的交换。在开始调试时, 应配置好同一个从站进行交换的过程数据。例如, 对从站 x, 电流给定值被传送到第二个 PZD 中(= PZD2)。这个设定保留在整个数据传送过程中。

1 个字	1 个字	1 个字	1 个字	.....	1 个字
PZD1	PZD2	PZD3	PZD4		PZD8

PZD1~PZD8 = 过程数据

= 控制字/状态字和给定值/实际值;

自动化系统所需的控制字/状态字和给定值/实际值在这个区中传送。

PZD 区的长度是由 PZD 元素(P2012)的数量所决定的。与 PKW 区不同, 它是可变的, 这个区域的长度在通信伙伴(主站和从站)间必须总是永久地申明。

每个电报中的 PZD 字的最大数量对于 MICROMASTER 被限制为 8 个字(在 MICROMASTER 中的 USS-PZD 长度用参数 P2012 来设定)。如果只有 PKW 区数据传送到有用数据块中, 则 PZD 的数量可以为 0

在 PZD1, 控制字 1 或状态字 1 依据数据传送方向始终被传送。在 PZD2, 主给定值或主实际值同样依据数据传送方向始终被传送。在接下来的过程数据区 PZD3~PZDn, 设定附加给定值或实际值。对于 MICROMASTER, 如果需要, 控制字 2 或状态字 2 应传送至 PZD4 中。

请求电报, 主站⇒从站

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
控制字 1	给定值 1	控制字 2	给定值 2	.....	给定值 6

响应电报, 从站⇒主站

PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	.....	PZD8
状态字 1	主实际值 1	实际值 2 状态字 2	实际值 3	.....	实际值 7

说 明

- PZD 区最大 8 个字。
- PZD 区最小 0 个字, 即在有用数据区中没有 PZD 区。
- 在 USS 总线上, PZD n 总是在 PZD n+1 之前传送。
- 对于 MICROMASTER, 双字不能传送至 PZD 区中。
- 接收来自 MICROMASTER 的数据总是理解为 16 位字。用赋值给相应参数来执行相应的去标准化。
- 如果通过 PZD 区, MICROMASTER 将数据送至主站, 则对于物理量来说, 应将其标准化为 16 位值(4000 hex 记数法)。
- 给定值可以自由地赋值给实际值。这意味着, 例如, 频率给定值被传送至 PZD2 的请求电报中, 那么, 频率实际值在响应电报中返回一个信号至 PZD2 中(这对工艺/过程正确的观察也是有意义的); 或也用另一个实际值-诸如转矩实际值, 电压实际值或电流实际值。给定值可以自由地赋值给实际值, 如频率给定值便可以传送至 PZD2 的响应电报中(这对工艺/过程正确的观察也是有意义的)-或用另一个实际值-诸如转矩实际值, 电压实际值或电流实际值。

3.7.1.3 通过 COM 链路(RS485)的 USS 总线配置

为了确保无骚扰的 USS 运行，总线电缆在两个末端应使用总线终端电阻。在这种情况下，总线电缆从第一个 USS 装置(节点)起至最后一个 USS 装置(节点)应该被看成是一根总线电缆—所以，总线电缆应有两个终端。对于第一个总线节点[装置](如主站)和最后一个总线节点[装置](如传动变频器)，必须接入总线终端电阻。

说 明

- ◆ 在供货时，总线终端电阻未接入！
- ◆ 请注意，你仅应接入第一个总线节点[装置]和最后一个总线节点[装置]的终端！应在系统处于无电压状态(如切断电源)下设定总线终端电阻！
- ◆ **在总线上可能发生数据传送错误！**
在激活总线运行时，装置有可能在无电压状态下接入终端电阻。该终端电阻拉下所接装置的电压，这就是当装置无电压时(如当装置断电)，终端电阻无效的理由。

下图给出一条总线通过端子 29，30 连接的结构：

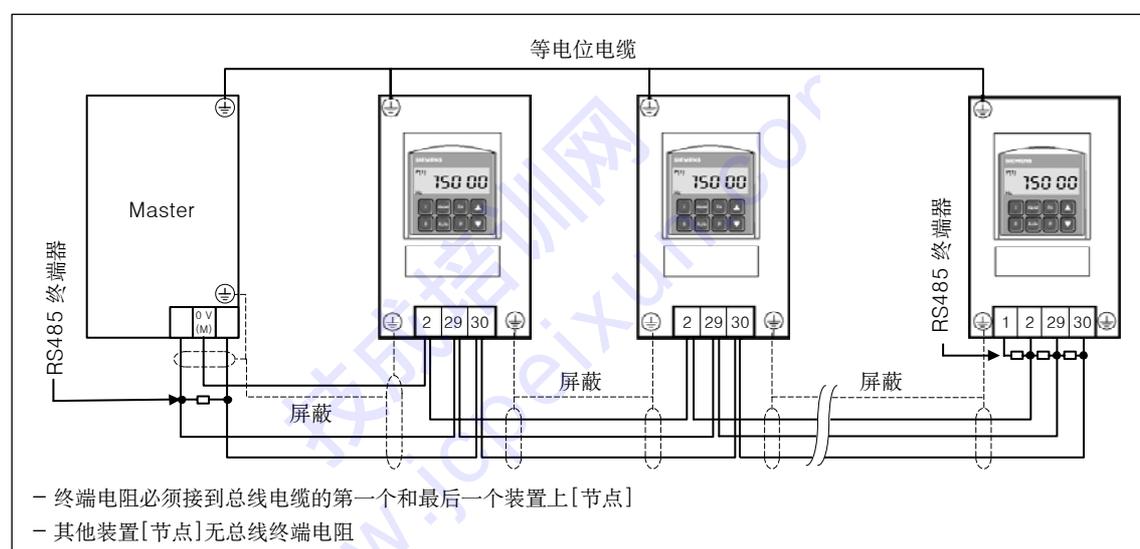


图 3-47 USS 总线电缆的连接

当 MICROMASTER 利用一个 RS485 总线通信网络时，需要：

1. 一个电源
2. 在总线两端 P+和 N-间需接终端电阻 (见图 3-48)

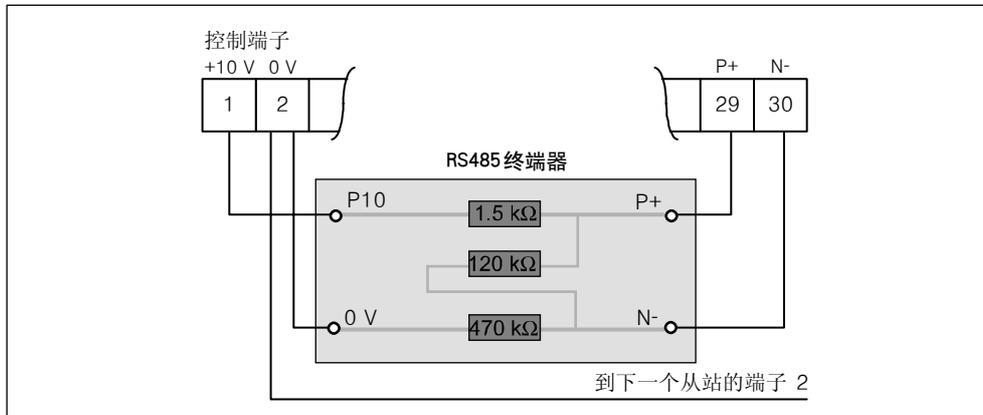


图 3-48 连接 RS485 终端器

如果变频器是总线上最后一个从站(见图 3-47)，则 RS485 终端器的 P+ 和 N- 端在那里必须接到 RS485 端子上(见图 3-48)。P10 和 0 V 可以接到电源的端子 1 和 2 上。

如果变频器是第一个从站，则总线在那里仅接至 P+和 N-(120 Ω)的终端上。

如果第一个或最后一个总线接点不是 MICROMASTER 4, 则 P+和 N-间的总线必须接上一个电阻(在 120 Ω和 220 Ω之间)。

总线必须在一个或两个末端上加以偏压运行(上拉电阻从 P+~P5 或 P10，下拉电阻从 N-到 0 V)。如果第一个或最后一个总线接点不是一台 MICROMASTER 4(如是 S7-200 系列的一个调节器)，则总线从 P+到 P5 和从 N-到 0 V 连接 390 Ω电阻以实现偏压。

如果第一个或最后一个总线节点是 S7-200 系列一个调节器，SIMATIC PROFIBUS 连接器，如 6ES7972-0BA41-0XA0，则可以利用偏压和终端。

说 明

- 当进行安装时，必须确保 EMC 骚扰/噪声不会引起通信故障/错误或损坏 RS485 驱动器为此，最少应采取下列措施：
 - 1) 电动机电缆应屏蔽并且屏蔽层两端应正确接地。要尽可能避免电缆的中断。如果这一点避免不了，则必须确保在 EMC 中屏蔽的连续性—在连接处应有正确的方法。
 - 2) 所有节点必须很好接地(EMC 地)。
 - 3) 所有继电器线圈应有噪声抑制元件。
 - 4) 电缆应当布置得同其他电缆的距离尽可能远。对于 RS485 电缆，由于其重要性，故应当同电动机电缆保持足够距离。
 - 5) RS485 电缆屏蔽层应正确接地。
 - 如果通过 USS 协议进行 AOP 通信，则同 BOP 相反，应当设定 USS 有关参数(表 3-13 和表 3-14)。
 - 为了无错误通信，相应的通信参数必须彼此协调和正确设定—在变频器中，应正确设定装置/或所连接的选件板。请注意 AOP 和通信模块的使用说明书。
 - 在 RS485 通信期间，用上拉/下拉电阻使电源总是正常工作。
-

3.8 固定频率(FF)

数量： 15
 参数范围： P1001~P1028
 报警 -
 故障 -

功能图表号： FP3200, FP3210

可通过模拟量输入、串行通讯接口、点动功能、电动电位计和利用固定频率输入给定值。固定频率用参数 P1001~P1015 来确定并通过开关量连接器输入 P1020~P1023、P1025 和 P1026 来选择。通过连接器输出 r1024 可以采用有效的固定频率给定值，这意味着，它可以进一步被连接。如果是用作给定值源，则或修改参数 P1000 或 P0719 抑或 BICO 参数 r1024 应连到主给定值 P1070 或附加设定值 P1075。同参数 P0719 不同，当参数 P1000 被更改时，毫无疑问，也应更改 BICO 参数 P1070, P1075。

例如： 固定频率作为给定值源

- a) 标准方法 → P1000 = 3
- b) BICO 方法 → P1070 = 1024, P1075 = 0

当选用固定频率时，存在 3 种方法。

直接选择

在这种特定方法中，控制信号直接选用固定频率。此控制信号通过开关量连接器输入送入。如果几个固定频率同时激活，则所选用频率被叠加。

表 3-22 通过数字量输入进行直接编码的例子

		DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2	DIN1
FF0	0 Hz	0	0	0	0	0	0
FF1	P1001	0	0	0	0	0	1
FF2	P1002	0	0	0	0	1	0
FF3	P1003	0	0	0	1	0	0
FF4	P1004	0	0	1	0	0	0
FF5	P1005	0	1	0	0	0	0
FF6	P1006	1	0	0	0	0	0
FF1+FF2		0	0	0	0	1	1
⋮		⋮					
FF1+FF2+FF3+FF4+FF5+FF6		1	1	1	1	1	1

固定频率可通过数字量输入及通过串行通讯接口来选用。当使用数字输入时，可使用两种方法来选用固定频率。在下面例子中给出使用固定频率 P1001 和数字输入 1(见图 3-49)

- a) 标准方法 → P0701 = 15
- b) BICO 方法 → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 1

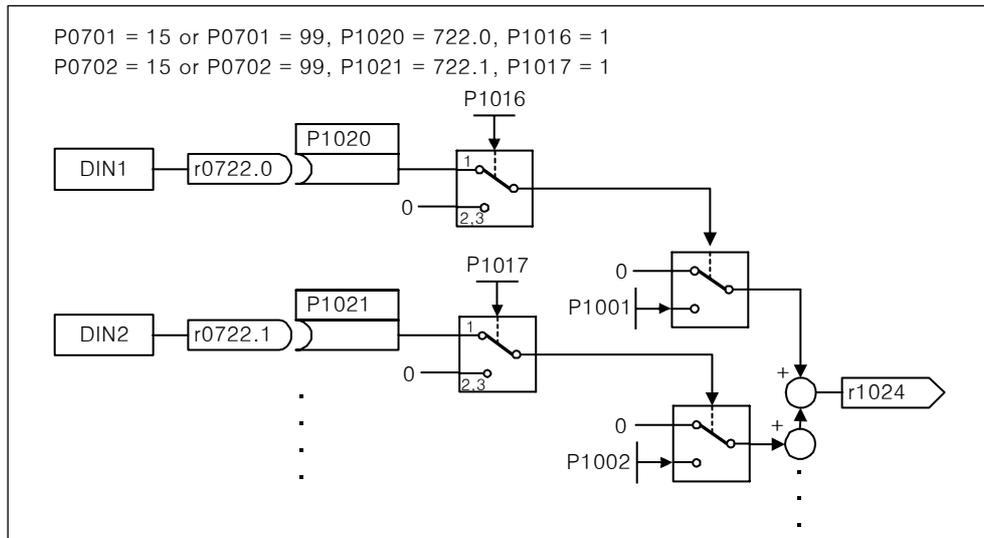


图 3-49 通过 DIN1 直接选择 FF1、通过 DIN2 直接选择 FF2 的例子

直接选择+ON 命令

当选用此固定频率，固定频率直接被选用，也同时选择了同 ON 命令的组合。当利用本方法时，不需要单独的 ON 命令。下面例子基本上同上例相似：

- a) 标准方法 → P0701 = 16
- b) BICO 方法 → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 2

二进制码选择+ON 命令

利用本方法，利用 4 个控制信号，可选用多达 16 个固定频率。用数字输入或一个串行通讯接口可送入这 4 个控制信号。用二进制码(见表 3-23，→如用数字 DIN 输入来选择)可直接选择固定频率，也同时选择了同 ON 命令的组合。

表 3-23 通过数字量输入进行二进制编码的例子

		DIN4	DIN3	DIN2	DIN1
0 Hz	FF0	0	0	0	0
P1001	FF1	0	0	0	1
P1002	FF2	0	0	1	0
...
...
P1014	FF14	1	1	1	0
P1015	FF15	1	1	1	1

同“直接选择+ON 命令”不同，如果第一组 4 个开关量输入的设置被设定为“选择二进制码+ON 命令”或 P0701 = P0702 = P0703 = P0704 = 17，则仅激活 ON 命令。下面例子基本上同上例相似：

- a) 标准方法 → P0701 = 17
- b) BICO 方法 → P0701 = 99, P1020 = 722.0, P1016 = 3

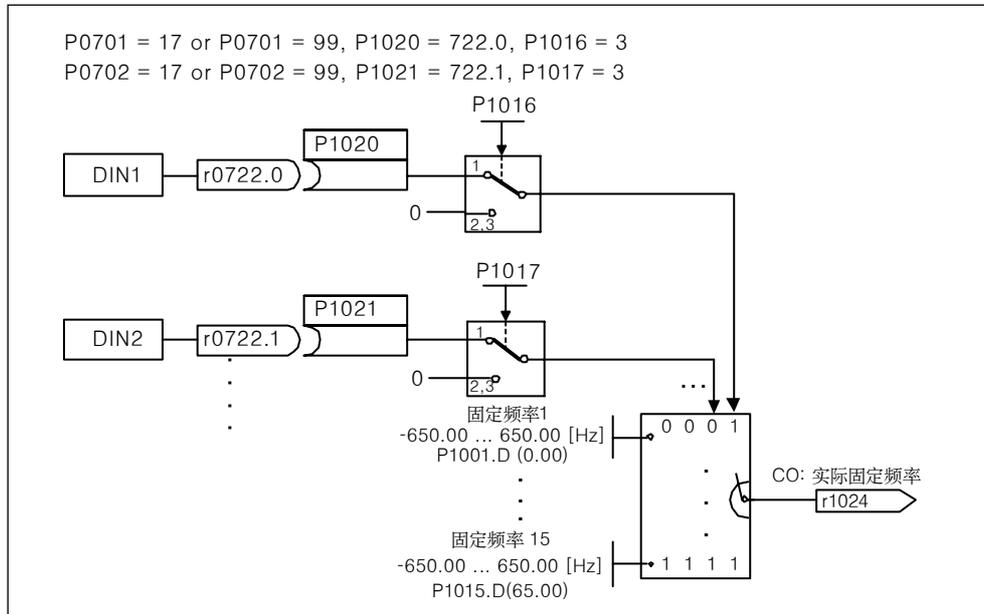


图 3-50 利用二进制码方法，通过 DIN1 选定 FF1、通过 DIN2 选定 FF2 的例子

3.9 电动电位计(MOP)

参数范围： P1031~r1050

报警 —

故障 —

功能图表号： FP3100

该功能模仿一个电机电位计去输入给定值。电动电位计的值用“增大”和“减小控制信号”(用 BICO 参数 P1035 和 P1036 来选择, 见图 3-51)来调整。通过连接器输出 r1050 可得到的已设定的值并可进一步连接和利用。

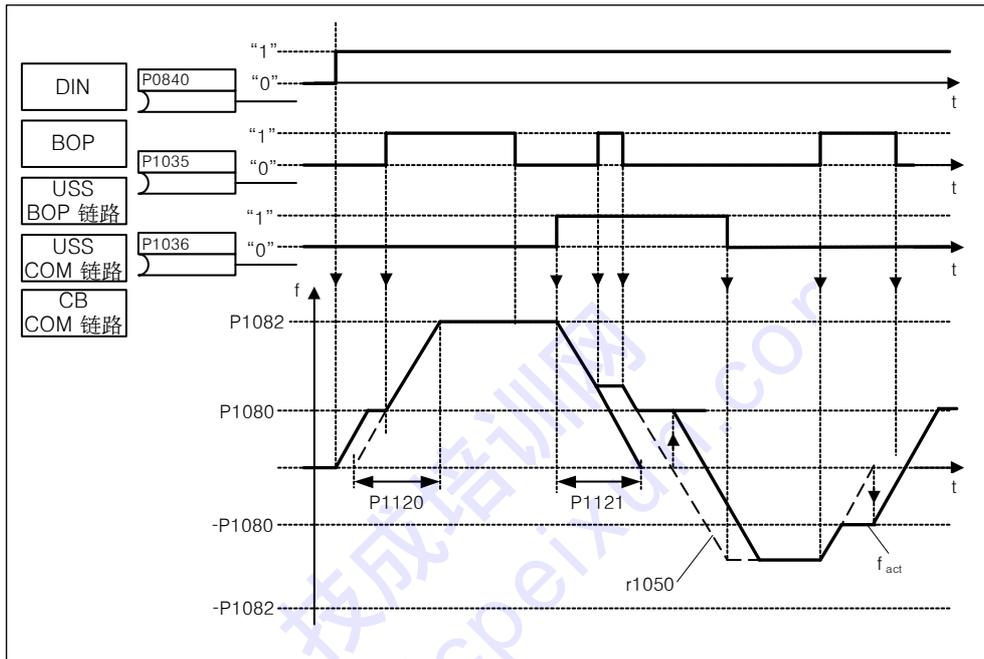


图 3-51 电动电位计

通过串行接口的选择

可通过操作面板(见 3.2 节), 数字输入和通过串行接口来选择 MOP 功能(见例)。也可用 BICO 参数 P1035 和 P1036 以及 P0700 和 P0719 直接进行参数设置。在这种情况下, 为了给 P0700 赋值, BICO 参数作相应更改。

例： 通过“USS 在 BOP 链路上”接口的命令源

- a) 标准方法 → P0700 = 4
- b) BICO 方法 → P1035 = 2032.13
- P1036 = 2032.14
-
-
- (参见总表的 P0700)

如果电动电位计用作为给定值源，则或更改参数 P1000 或 P0719，或 BICO 参数 r1050 应连接到主给定值 P1070 或附加给定值 P1075。同参数 P0719 不同，当参数 P1000 变更时，毫无疑问，也更改 BICO 参数 P1070，P1075。

例： 通过电动电位计(MOP)的给定值

- a) 标准方法 → P1000 = 1
- b) BICO 方法 → P1070 = 1050
 P1075 = 0

用下列参数来配置 MOP 并有表 3-24 的操作方法：

- 使用最小频率 P1080 或最大频率 P1082 的限幅
- 斜坡上升/斜坡下降时间 P1120 或 P1121
- 禁止 MOP 反转功能 P1032
- 存储 MOP 给定值 P1031
- MOP 给定值 P1040

表 3-24 MOP 的运动方式

电动电位计		功 能
减小	增大	
0	0	给定值被冻结
0	1	增大给定值
1	0	减小给定值
1	1	给定值被冻结

通过 BOP 或 AOP 的选择

当通过 BOP 或 AOP 选择电动电位计时，应由操作员按下表进行操作。

表 3-25 选择电动电位计

参数 / 键		BOP	AOP(在 BOP 链路上)
命令源	P0700	1	4
给定值源	P1000	1	
	P1035	—	2032.13(2032.D)
	P1036	—	2032.14(2032.E)
		r 0000	
		10.00 Hz	
		MOP 增大输出频率	
	MOP 减小输出频率		

3.10 点动(JOG)

参数范围： P1055~P1061

报警 A0923

故障 —

功能图表号： FP5000

点动功能应用如下：

- 在完成装置调试以后的电机和传动变频器功能的检查(第一次运转，检查旋转方向等)
- 传动系统定位/传动负载进入特定位置
- 移动一个传动，如在一个程序已中断以后

在输入固定频率 P1058, P1059后，利用此功能可以使传动系统进行运动。可用操作面板(见 3.2 节)、数字输入，也可通过串行接口来选择点动工作方式(见例子)。不利用 ON/OFF 命令去移动传动系统，但应按压“点动键”。该“点动键”用 BICO 参数 P1055 和 P1056 来选择。

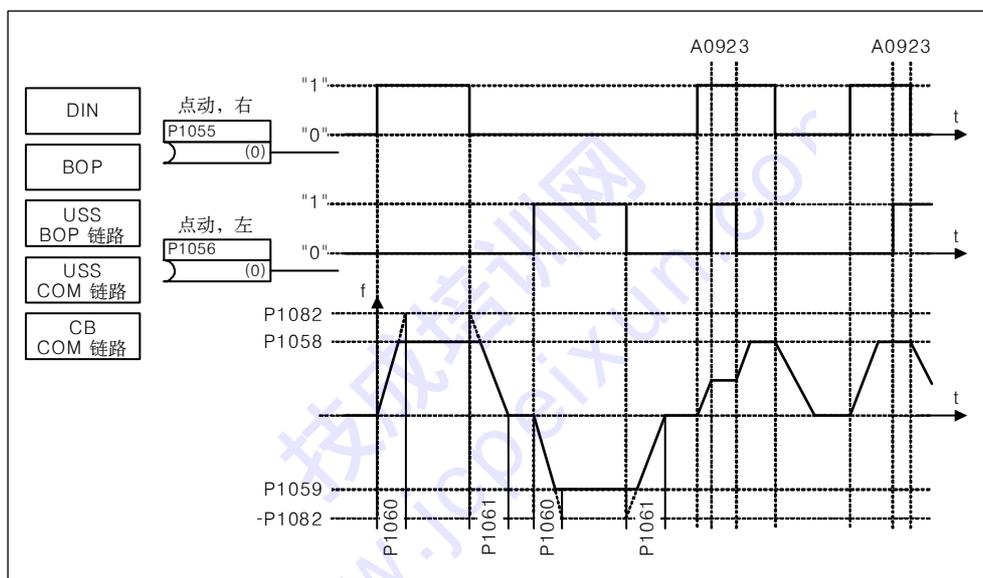


图 3-52 逆时针和顺时针点动(JOG)

如果同时按两个点动键，则当时的频率被保持(恒定速度状态)并输出报警 A0923。当按一个键时，传动变频器在 P1060 输入的时间内将电动机加速到固定频率。在按键取消以后，该频率撤消，传动变频器在 P1061 输入时间内将传动制动到 0 Hz。除了直接的参数设置(P1055 和 P1056)外，也可通过参数 P0700 或 P0719(隐式参数设置)来激活点动功能。在这种情况下，如果给 P0700 赋值，则 BICO 参数作相应变更。

例如： 通过“USS在 BOP链路上”接口的命令源

- a) 标准方法 → P0700 = 4
- b) BICO方法 → P1055 = 2032.8
P1056 = 2032.9

....

....

(参考总表的 P0700)

3.11 PID 调节器(工艺调节器)

参数范围： P2200
P2201~P2355

报警 —

故障 —

功能图表号： FP3300, FP3400, FP5100

特性：

- 周期时间： 8 ms

除了三相电动机开环/闭环控制外(一台变频器的标准应用), MICROMASTER 还有一个工艺调节器, 它可以用于控制过程的量—诸如压力或液面。

取决于应用场合, 过程量的控制需要不同控制结构, 对于 MICROMASTER 下面的结构已集成在系统中, 可以用参数 P2200, P2251 来选用或不选用(参考图 3-53):

- a) 变速传动(VSD)
- b) 闭环 PID 控制
- c) 闭环跳动辊控制

集成在 MICROMASTER 中的 PID 调节器用于控制结构 b)和 c)。用高水平控制(闭环 PID/跳动辊控制), 变频器可以寻址许多新的应用场合。可以实现下面的典型应用:

- 挤压机的闭环压力控制
- 泵传动的闭环水位控制
- 风扇传动的闭环温度控制
- 用于卷取传动的闭环跳动辊位置控制
- 及类似的控制任务

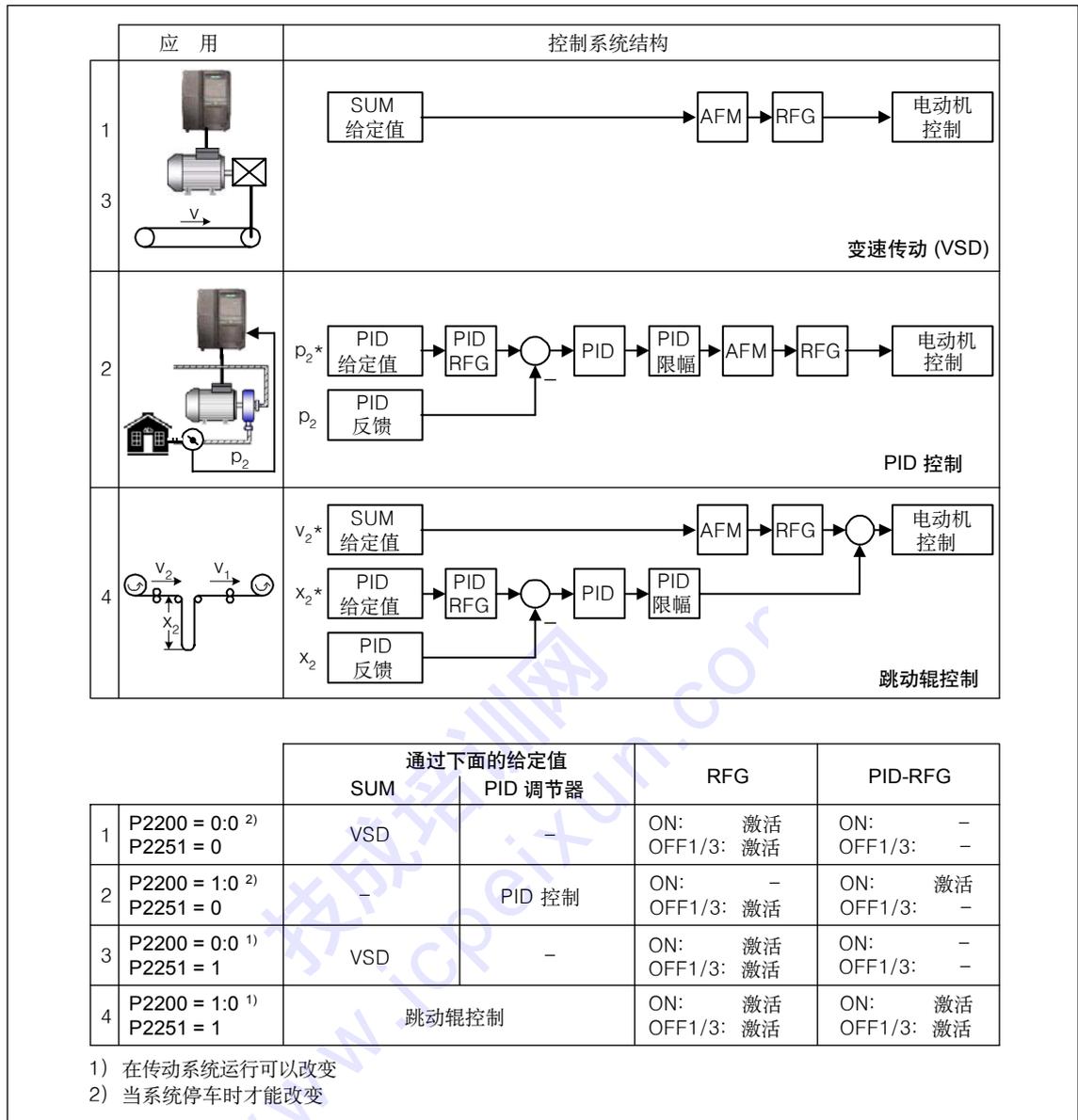


图 3-53 工艺调节器的结构

3.11.1 闭环 PID 控制

MICROMASTER 有一个工艺调节器(PID 调节器, 可用 P2200 激活), 用它来实现基本的, 高水平的控制功能。

可通过 PID 电动电位计(PID-MOP), PID 固定给定值(PID-FF), 模拟量输入(ADC, ADC2)或通过串行接口(USS 在 BOP 链路上, USS 在 COM 链路上, CB 在 COM 链路上)来送入工艺给定值和实际值(参见示例)。BICO 参数的相应参数化可以定义使用那一个给定值或实际值(参见图 3-54)。

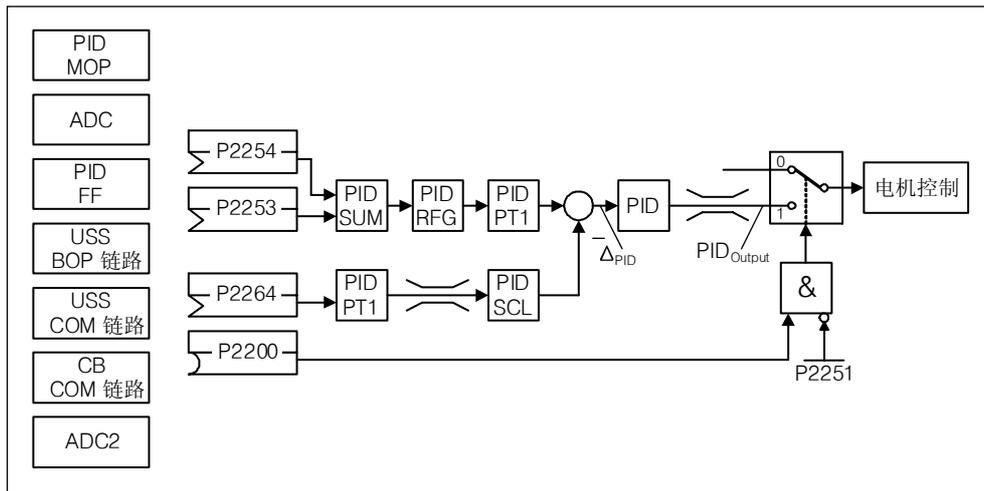


图 3-54 工艺调节器(PID 调节器)的结构

闭环 PID 控制的给定值源和实际值源的重要参数设定：

参 数	参数正文	设 定	意 义
P2200	BI: PID 调节器使能	1.0	PID 调节器总是激活
		722.x	数字量输入 x
P2251	PID 方式	0	PID 做为给定值
P2253	CI: PID 给定值	2224	固定 PID 给定值(PID-FF)
		2250	PID-MOP
		755.0	模拟量输入 1
		2015.1	USS 在 BOP 链路上
		2019.1	USS 在 COM 链路上
P2264	CI: PID 反馈	755.0	模拟量输入 1
		755.1	模拟量输入 2

提 示

仅在一个新的 ON 命令之后, 在参数 P2200 中的改变才有效。

例如： PID调节器应当永久地满足下列的补充条件：

PID调节器使能，通过 PID固定频率的 PID给定值输入和通过模拟量输入的 PID实际值。

参数设置：

- a) 永久地 PID调节器使能： P2200 = 1.0
- b) 通过 PID-FF的给定值输入： P2253 = 2224
- c) 通过模拟量输入 ADC的实际值输入： P2264 = 755
- d) 通过 PID的给定值输入： P2251 = 0

附加给定值加到主给定值上(PID-SUM)，它们的和通过 PID斜坡函数发生器(PID-RFG)加到给定值滤波器(PID-PT1)的给定-实际值综合点上。附加给定值(BICO 参数 P2254)的源，PID 斜坡函数发生器的斜坡上升/斜坡下降时间(P2257, P2258)和滤波器时间(P2261)用适当地参数设置相应的参数去适配实际应用。

模拟 PID 给定值偏移，工艺调节器的实际值偏移也有一个滤波器(PID-PT1)，它可用参数 P2265 设定。除滤波外，实际值也能用定标单元(PID-SCL)加以修改。

工艺调节器可用参数 P2280，P2285 或 P2274 参数设置成 P、I、PI 或 PID 调节器。

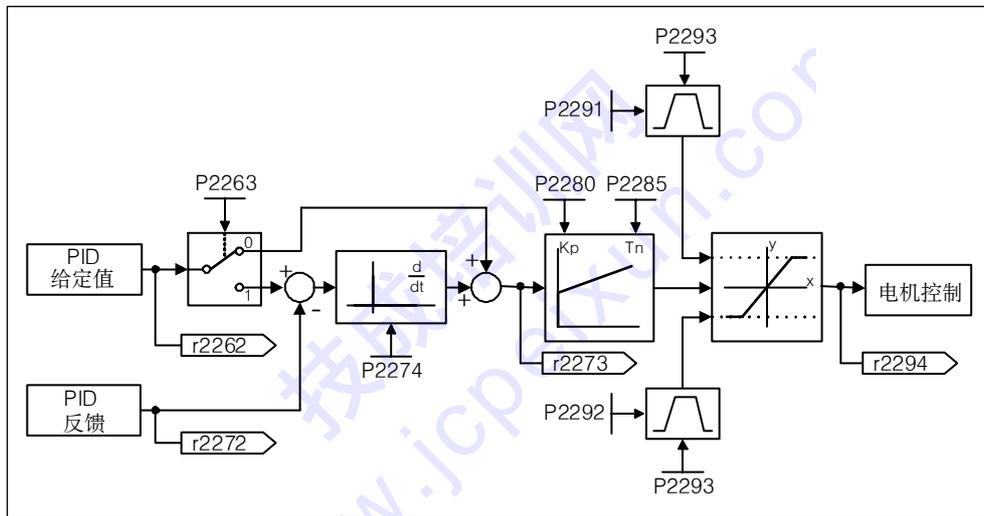


图 3-55 PID调节器

对于特定应用，PID 输出量可限制在规定的值。可用固定限幅-P2291 和 P2292 来实现这一要求。为了防止 PID 调节器在合上电源时输出有一个大阶跃，PID 调节器输出限幅是用斜坡时间 P2293 来限制其斜坡上升(从 0 到相应值 P2291 为 PID 输出上极限)和 P2292(为 PID 输出下极限)。一旦达到此限幅值，PID 调节器的动态响应不再受此斜坡上升/斜坡下降时间(P2293)的限制。

3.11.1.1 PID 电动电位计(PID-MOP)

参数范围： P2231~r2250

报警 —

故障 —

功能图表号： FP3400

PID 调节器有一个能独立调整的 PID 电动电位计。其功能和电动电位计一样(见 3.9 节)，因此，PID 参数在 P2231~r2250 范围内被模仿(对比在→表 3-26)。

表 3-26 参数间的对应

PID 电动电位计		电动电位计	
P2231 [3]	PID-MOP 给定值存储器	P1031 [3]	MOP 给定值存储器
P2232	PID-MOP 禁止反转	P1032	MOP 禁止反转
P2235 [3]	BI: PID-MOP 使能(UP-CMD)	P1035 [3]	BI: MOP 使能(UP 命令)
P2236 [3]	BI: PID-MOP 使能(DOWN-CMD)	P1036 [3]	BI: MOP 使能(DOWN 命令)
P2240 [3]	PID-MOP 给定值	P1040 [3]	MOP 给定值
r2250	CO: PID-MOP 输出给定值	r1050	CO: MOP 实际输出频率

3.11.1.2 PID 固定给定值(PID-FF)

数量： 15
 参数范围： P2201~P2228
 报警 —
 故障 —

功能图表号： FP3300, FP3310

同固定频率相似(见 3.7 节), PID 调节器有单独可编程 PID 固定给定值。该值用参数 P2201~P2215 来确定并用开关量连接器输入 P2220~P2223, P2225, P2226 来选择。所选择的 PID 固定给定值可通过连接器输出 r2224 来获得, 在那里, 它能进一步被处理(如作为 PID 主给定值→P2253 = 2224)。

有 3 种方法可选择 PID 固定给定值, 类似于固定频率(见 3.7 节):

- 直接选择
- 直接选择+ON 命令
- 二进制码选择+ON 命令

用参数 P2216~P2219, P2225, P2227 来选择其方式。

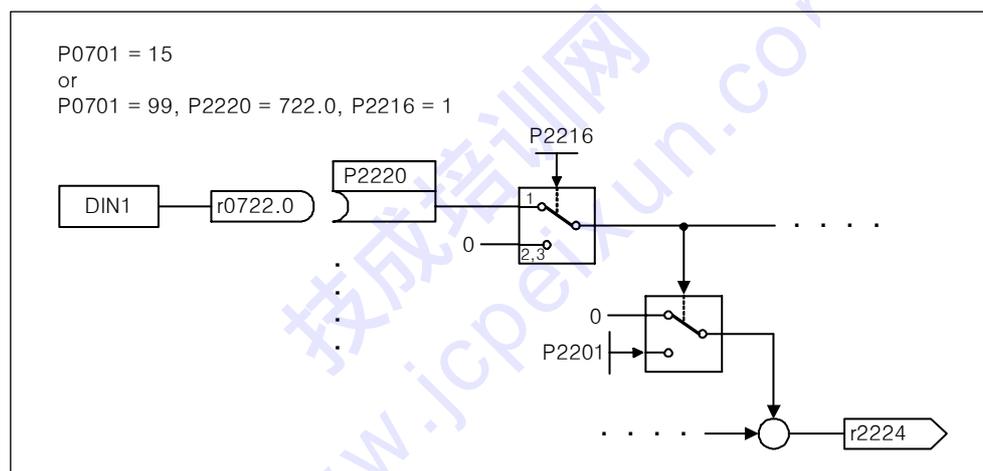


图 3-56 通过 DIN1 直接选择固定频率 1 的 PID 固定频率的例子

3.11.1.3 PID 跳动辊控制

对于各种连续生产过程，如在造纸和纸浆工业，或电缆制造厂，它需要控制(闭环)沿着生产过程各个站的速度，以使连续材料坯料不致于承受不允许的张力。还有一点也是重要的，即不能叠合或形成折痕。对于这类应用，在实践中用一个活套形成一个典型的带有一定张力的材料缓冲器。它提供各个单独传动系统的去耦合。该活套代表了材料输入和输出间之差，因而显示过程量。

利用 PID 跳动辊控制，使用 MICROMASTER 440 可以确保连续材料坯料有一个恒定张力

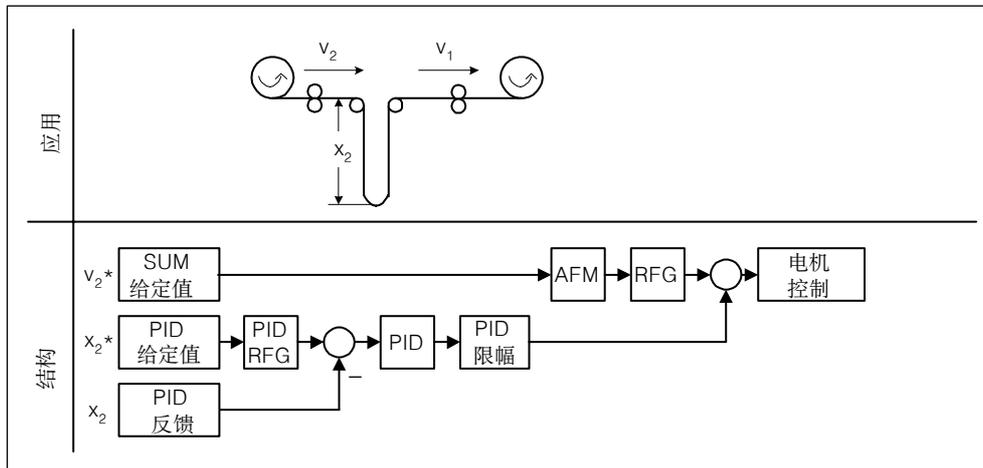


图 3-57 PID 跳动辊控制

速度 v_1 被假设为一个独立的骚扰，输入速度 v_2 应当用传动辊 A_2 来控制，结果使活套长度 x_2 尽可能同给定值一致。

PID 跳动辊控制的结构和重要参数展示在图 3-58 和表 3-27。

说 明

当选择闭环跳动辊控制时，应当注意，既不能用 PID-MOP 也不能用 PID-FF，但可用 MOP(电动电位计，见 3.9 节)或 FF(固定频率，见 3.7 节)取代之。

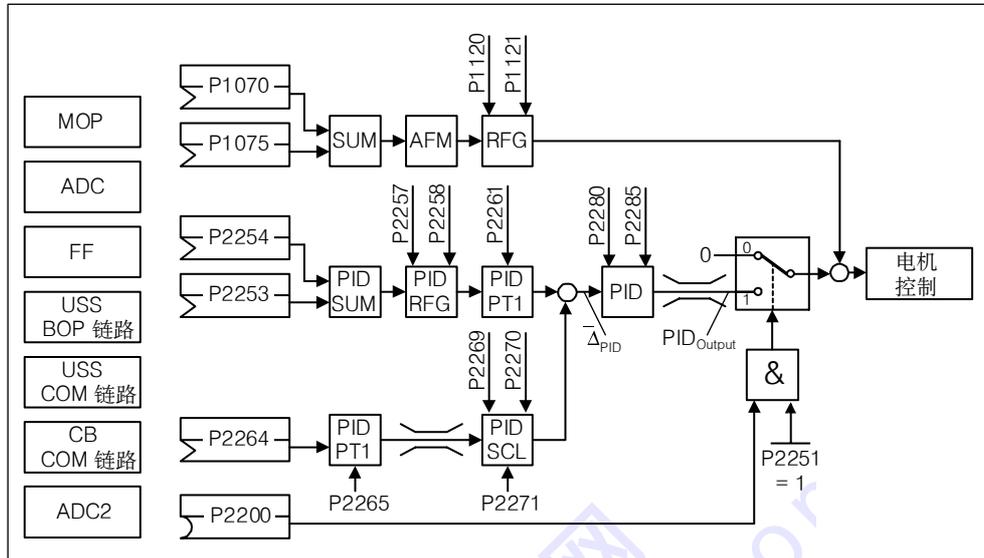


图 3-58 闭环 PID 跳动辊控制的结构

表 3-27 PID 跳动辊控制的重要参数

参 数	参数正文	设 定	意 义
P1070	CI: 主给定值	1024	固定给定值(FF)
		1050	MOP
		755.0	模拟量输入 1
		2015.1	USS 在 BOP 链路上
		2019.1	USS 在 COM 链路上
		2050.1	CB 在 COM 链路上
P2200	BI: 使能 PID 调节器	1.0	PID 调节器总是激活
		722.x	数字量输入 x
P2251	PID 方式	1	PID 准备好
P2253	CI: PID 给定值	1024	固定给定值(FF)
		1050	MOP
		755.0	模拟量输入 1
		2015.1	USS 在 BOP 链路上
		2019.1	USS 在 COM 链路上
		2050.1	CB 在 COM 链路上
P2264	CI: PID 反馈	755.0	模拟量输入 1
		755.1	模拟量输入 2

3.12 给定值通道

给定值通道(见图 3-59)形成了给定值源和闭环电动机控制间的耦合元件。MICROMASTER 有一专门特性—允许同时从两个给定值源送入给定值。合成的给定值的产生及后来的修改(影响方向, 跳转频率, 上升/下降斜坡)在给定值通道中执行。

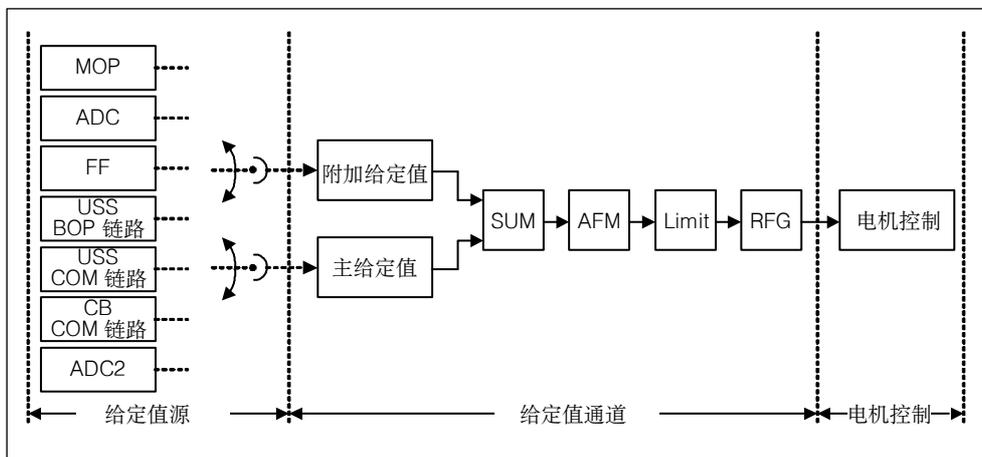


图 3-59 给定值通道

3.12.1 频率给定值的求和和修改(AFM)

参数范围: P1070~r1114
 报 警: —
 故 障: —
 功能图表号: FP5000, FP5200

对于由中央控制系统产生的控制量,经常需局部在现场进行精调整(校正量)。对于 MICROMASTER, 利用求和点(在那里, 主给定值和附加给定值在给定值通道中相加)可以精确地实现。在这种情况下, 两个量立即通过两个单独的或一个给定值源读入并在给定值通道中相加。取决于外部情况, 附加给定值能够在综合点动态地切断或投入(见图 3-60)。该功能对于不连续过程的应用是一个优点。

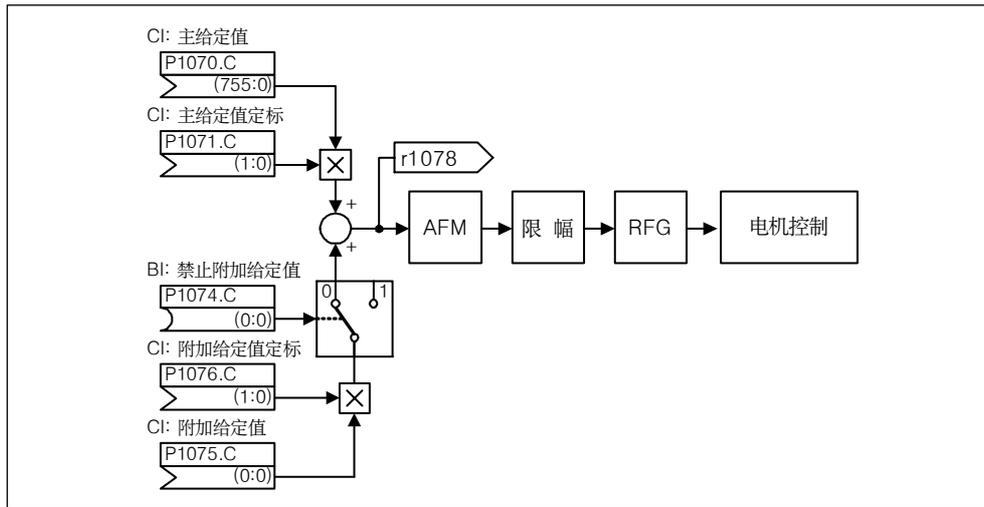


图 3-60 求和

MICROMASTER 有下列选择给定值源可能性:

- P1000-选择频率给定值源
- P0719-选择命令/给定值源
- BICO 参数设置
 - P1070 Cl: 主给定值
 - P1075 Cl: 附加给定值

此外，主给定值和附加给定值能彼此独立地定标。在这种情况下，例如，用户能简单地用有关参数设置执行一个超越功能。

扫描顺序一般同向前和向后运动有关。当选择可反向功能时，在达到终端位置后，在给定值通道中开始反向(见图 3-61)。

另一方面，如果想防止通过给定值通道输入一个反向转速或一个负的频率给定值时，可以用 BICO 参数 P1110 加以禁止。

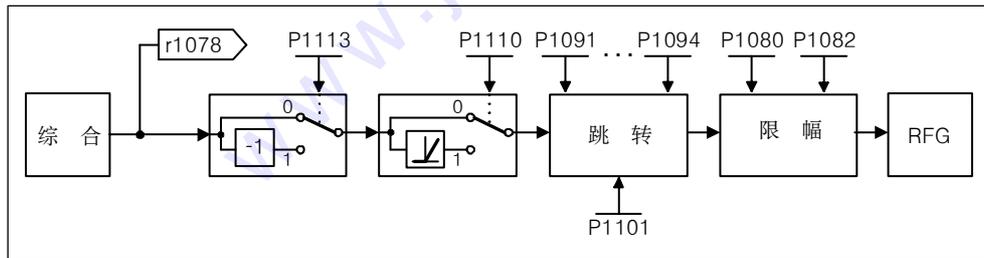


图 3-61 修改频率给定值

传动机构在 0 Hz 到参考频率范围内可能有一个或几个谐振点。这些谐振点产生振荡，它在最坏条件下可能损坏传动系统负载。利用跳转频率，MICROMASTER 允许这些谐振频率尽可能快地通过。这意味着，跳转频率在很大区域中增大了传动负载的可用性。

3.12.2 斜坡函数发生器(RFG)

参数范围: P1120, P1121
r1119, r1170
P1130~P1142

报 警 -
故 障 -

功能图表号: FP5000, FP5300

斜坡函数发生器用于当给定值是一个阶跃信号时去限制其加速度。它用于减小机械系统的压力。利用斜坡上升时间 P1120 和斜坡下降时间 P1121, 加速斜坡和制动斜坡可彼此独立设定。当给定值改变时, 它允许一个可控制的过渡(见图 3-62)。

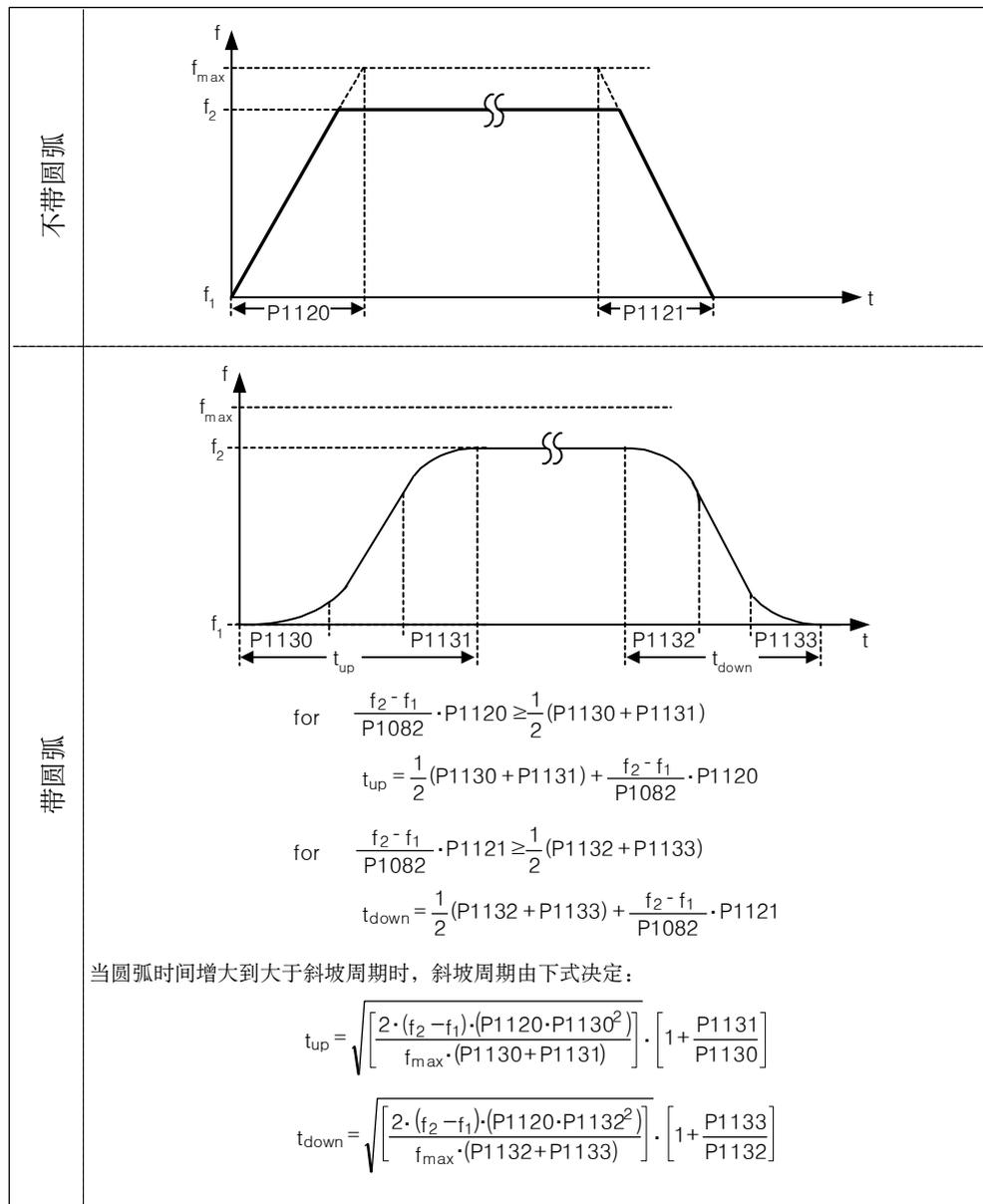


图 3-62 斜坡函数发生器

为了避免在过渡区中(恒速 \leftrightarrow 加速/制动)转矩的冲击,可使用可编程附加圆弧时间 P1130~P1133。对于需一个特定的“软”,无冲击地加速和制动的应用(如运输/泵液体或用于吊车)尤为重要。

如果在传动加速时加入 OFF1 命令,利用参数 P1134 可激活或禁止圆弧(见图 3-63)。圆弧时间用参数 P1132 和 P1133 来确定。

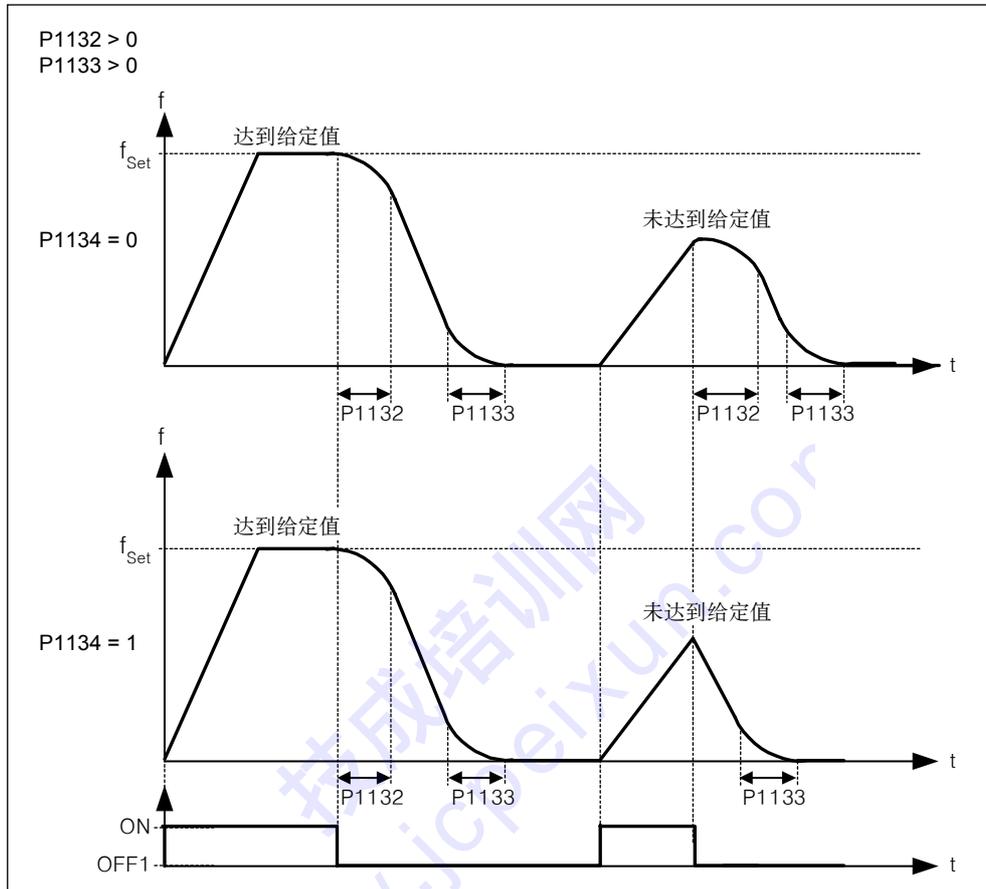


图 3-63 在一个 OFF1 命令之后的圆弧

除圆弧时间外,斜坡函数发生器受外部信号影响。利用 BICO 参数 P1140, P1141 和 P1142,斜坡函数发生器提供下列功能(见表 3-28)。

表 3-28 用于斜坡函数发生器的 BICO 参数

参 数	说 明
P1140 BI: RFG 使能	如果开关量信号 = 0, 则斜坡函数发生器输出设定为 0。
P1141 BI: RFG 启动	如果开关量信号 = 0, 则斜坡函数发生器输出保持其实际值。
P1142 BI: RFG 使能给定值	如果开关量信号 = 0, 则斜坡函数发生器输入设定为 0 并通过斜坡函数发生器斜坡使输出减小至 0。

在触发脉冲已使能(变频器使能)后和励磁时间已终了(P0346)后, 斜坡函数发生器使能。在正、负旋转方向限制到最大速度以后(P1082, -P1082或旋转方向禁止后的 0 Hz), 则获得用于控制的给定值速度(r1170)。

说 明

用参数 P1080 来设定给定值通道的最大频率。

在 V/f 方式, 最大频率是 650 Hz。

在矢量方式, 最大频率限制为 200 Hz(r1084)。

3.12.3 OFF/制动功能

参数范围： P1121, P1135, P2167, P2168
P0840~P0849
r0052 bit 02

报警 —

故障 —

功能图表号： —

传动变频器和用户必须能在极广泛区域中响应和停止传动系统。在这种情况下，同运行有关和同传动变频器保护功能有关(如电气的和热过载保护)的要求和人-机器保护功能都应加以考虑。不同的 OFF/制动功能(OFF1, OFF2, OFF3)将使 MICROMASTER 对上述要求有柔性响应。

OFF1

OFF1 命令是紧密地连接到 ON 命令。当 ON 命令被取消时，则 OFF1 直接被激活。传动系统以下降斜坡时间 P1121 由 OFF1 进行制动。如果输出频率下降到参数值 P2167 以下而且在 P2168 中的时间已终了时，变频器脉冲被取消。

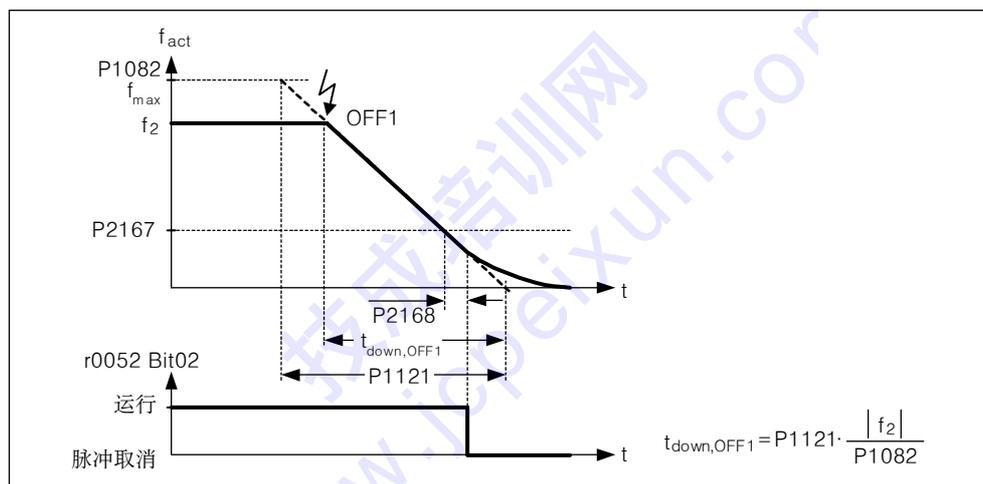


图 3-64 OFF1

说 明

- 通过 BICO 参数 P0840(BI: ON/OFF1)和 P0842(BI: ON/OFF 带反转)OFF1 可以使用一个宽范围的命令源。
- 用 P0700 定义命令源的方法可以给 BICO 参数 P0840 预赋值。
- ON 和随后的 OFF1 命令必须有相同的源。
- 如果 ON/OFF1 命令设定得多于一个数字量输入，则仅最后设定的数字量输入是有效的，即 DIN3 是激活的。
- OFF1 是低电平有效。
- 当同时选择几个 OFF 命令，其优先级顺序是：OFF2(最高级)-OFF3-OFF1。
- OFF1 可以同 DC 电流制动或复合制动组合。
- 当激活电机停机抱闸 MHB(P1215)时，对于 OFF1，不考虑 P2167 和 P2168。

OFF2

利用 OFF2 命令可立即取消变频器脉冲。这意味着电动机将自由停车而不能以可控方法去制动。

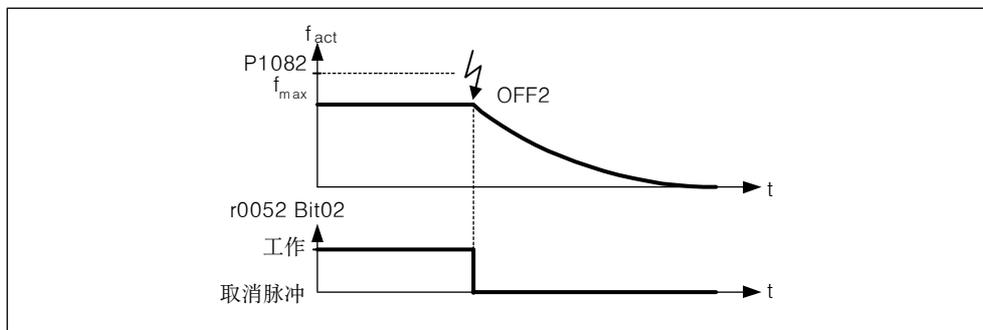


图 3-65 OFF2

说 明

- OFF2 命令能有一个或几个源。用 BICO 参数 P0844(BI: 1.OFF2)和 P0845(BI: 2.OFF2)定义命令源。
- 预赋值的结果(缺省设定)，OFF2 命令设定给 BOP。甚至如果其他的命令源已定义(如端子作为命令源→P0700 = 2 和用 DIN2 → P0702 = 3 来选择 OFF2)该命令源仍存在。
- OFF2 是低电平有效。
- 当同时选择几个 OFF 命令，其优先级顺序是：OFF2(最高级)-OFF3-OFF1。

OFF3

OFF3的制动特性等同于那种情况的 OFF1，即除了 OFF3 自身的斜坡下降时间 P1135 外，其余都和 OFF1 相同。如果输出频率降至参数 P2167 的值以下而且如果在 P2168 中的时间已终了，则如对于 OFF1 命令一样取消变频器脉冲。

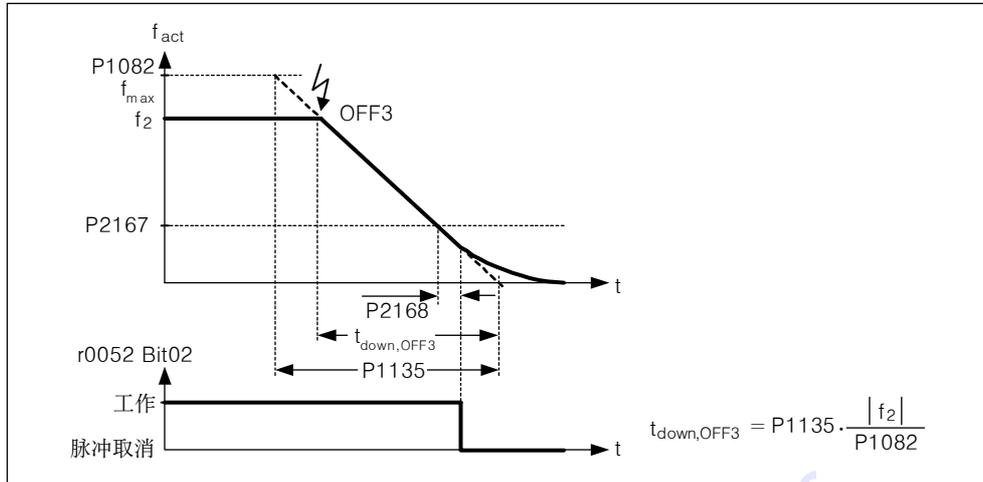


图 3-66 OFF3

说 明

- OFF3 命令可以利用一个宽范围命令源，由 BICO 参数 P0848(BI: 1.OFF3)和 P0849(BI: 2.OFF3)来输入。
- OFF3 是低电平有效
- 当同时选择几个 OFF 命令，其优先级顺序是：OFF2(最高级)-OFF3-OFF1。

3.12.4 手动/自动操作

参数范围： P0700, P1000
P0810, P0811

报警 —
故障 —
功能图表号： —

对于带载和不带载的生产机械以及喂入新材料(如批处理)，从自动方式切换到手动方式是必要的。生产机械操作人员准备从手动工作方式过渡到自动工作方式。在手动方式，生产机械操作人员在本地控制机器(选入 ON/OFF 命令和给定值)。在启动已完成以后可以切换或自动工作方式。在自动工作方式，生产机械和生产过程的控制(开环)由上一级控制系统(如 PLC)控制。这种操作一直保持到需要去生产机械再带载或卸载或给机械喂入新料或生产过程。

对于 MICROMASTER 440，变址参数 P0700 或 P0100 和 BICO 参数 P0810 和 P0811 用于切换手动/自动方式。用 P0700 定义命令源，用 P1000 定义给定值源(参看表 3-30)，在此，变址 0(P0700[0] 和 P1000[0])定义自动工作方式，变址 1(P0700[1] 和 P1000[1])定义手动工作方式。BICO 参数 P0810 和 P0811 用于切换自动和手动方式。这些 BICO 参数可由来自任何控制源(参看表 3-29)控制。这样，除 P0700 和 P1000 外，所有其他 CDS 参数也被切换(手动/自动切换也属于一种 CDS 切换)。

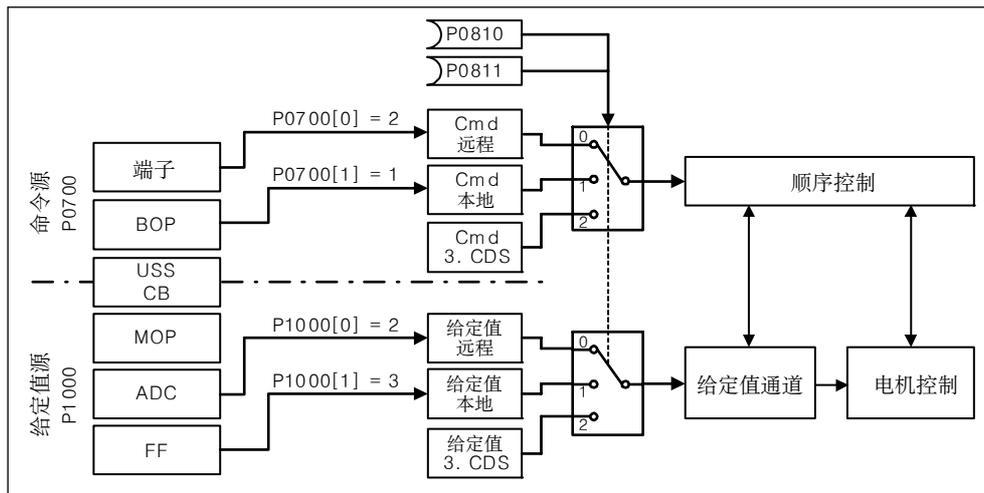


图 3-67 利用 BICO 参数 P0810 和 P0811 进行切换

表 3-29 参数 P0810 设定举例

参数设定	命令源
P0810 = 722.2 要求 P0703 = 99	数字量输入 3
P0810 = 2032.15	USS 在 BOP 链路上
P0810 = 2036.15	USS 在 COM 链路上
P0810 = 2090.15	CB 在 COM 链路上

表 3-30 参数 P0700 和 P1000 可能的设置

值	命令源(P0700)	值	命令源(P1000)
1	BOP(键盘)	1	MOP 给定值
2	端子排	2	模拟量给定值
4	USS 在 BOP 链路上	3	固定频率
5	USS 在 COM 链路上	4	USS 在 BOP 链路上
6	CB 在 COM 链路上	5	USS 在 COM 链路上
		6	CB 在 COM 链路上
		7	模拟量给定值 2
		10	无主给定值+MOP 给定值
		⋮	
		77	模拟量给定值 2+模拟量给定值 2

3.13 自由功能块(FFB)

参数范围： P2800~P2890
 报警 —
 故障 —
 功能图表号： FP4800~FP4830
 周期时间： 128 ms

对于许多应用场合，为了控制(开环)传动变频器，需要联锁逻辑。该连锁逻辑连接几个状态(如访问制，现场/系统状态)去形成控制信号(如 ON 命令)。以前，是通过一个 PLC 或继电器来实现，这样给现场或系统追加费用。除逻辑操作外，越来越多的算术操作和存储元件也需放入传动变频器中，它从几个物理量产生一个新的量。这个简单的 PLC 功能利用自由编程功能块(FFB)集成在 MICROMASTER 440 中。

下列功能块被集成在 MICROMASTER 440 中：

表 3-31 自由功能块

数 量	类 型	举 例															
3	AND	<p>AND 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
3	OR	<p>OR 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
3	XOR	<p>XOR 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
3	NOT	<p>NOT 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	C	0	1	1	0									
A	C																
0	1																
1	0																

数量	类型	举例																																										
2	D-触发器	<p>D-触发器 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SET</th> <th>RESET</th> <th>D</th> <th>STORE</th> <th>Q</th> <th>\bar{Q}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>Q_{n-1}</td> <td>\bar{Q}_{n-1}</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>\uparrow</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>\uparrow</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">POWER-ON</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	SET	RESET	D	STORE	Q	\bar{Q}	1	0	x	x	1	0	0	1	x	x	0	1	1	1	x	x	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}	0	0	1	\uparrow	1	0	0	0	0	\uparrow	0	1	POWER-ON				0	1
SET	RESET	D	STORE	Q	\bar{Q}																																							
1	0	x	x	1	0																																							
0	1	x	x	0	1																																							
1	1	x	x	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}																																							
0	0	1	\uparrow	1	0																																							
0	0	0	\uparrow	0	1																																							
POWER-ON				0	1																																							
3	RS-触发器	<p>RS-触发器 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SET</th> <th>RESET</th> <th>Q</th> <th>\bar{Q}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q_{n-1}</td> <td>\bar{Q}_{n-1}</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q_{n-1}</td> <td>\bar{Q}_{n-1}</td> </tr> <tr> <td colspan="2">POWER-ON</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	SET	RESET	Q	\bar{Q}	0	0	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}	POWER-ON		0	1																		
SET	RESET	Q	\bar{Q}																																									
0	0	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}																																									
0	1	0	1																																									
1	0	1	0																																									
1	1	Q_{n-1}	\bar{Q}_{n-1}																																									
POWER-ON		0	1																																									
4	计时器	<p>计时器 1</p>																																										

数 量	类 型	举 例
2	加法器	<p>加法器 1</p> <p>结果 = $x1 + x2$</p> <p>如: $x1 + x2 > 200\% \rightarrow$ 结果 = 200%</p> <p>$x1 + x2 < -200\% \rightarrow$ 结果 = -200%</p>
2	减法器	<p>减法器 1</p> <p>结果 = $x1 - x2$</p> <p>如: $x1 - x2 > 200\% \rightarrow$ 结果 = 200%</p> <p>$x1 - x2 < -200\% \rightarrow$ 结果 = -200%</p>
2	乘法器	<p>乘法器 1</p> <p>结果 = $\frac{x1 * x2}{100\%}$</p> <p>如: $\frac{x1 * x2}{100\%} > 200\% \rightarrow$ 结果 = 200%</p> <p>$\frac{x1 * x2}{100\%} < -200\% \rightarrow$ 结果 = -200%</p>
2	除法器	<p>除法器 1</p> <p>结果 = $\frac{x1 * 100\%}{x2}$</p> <p>如: $\frac{x1 * 100\%}{x2} > 200\% \rightarrow$ 结果 = 200%</p> <p>$\frac{x1 * 100\%}{x2} < -200\% \rightarrow$ 结果 = -200%</p>
2	比较器	<p>比较器 1</p> <p>输出 = $x1 \geq x2$</p> <p>$x1 \geq x2 \rightarrow$ 输出 = 1</p> <p>$x1 < x2 \rightarrow$ 输出 = 0</p>
2	FFB 给定值 (连接器设定)	<p>连接器设定 %</p> <p>范围: -200% ... 200%</p>

例 2:

使能 FFB: P2800 = 1

使能各个 FFB, 包括赋予一个优先级:

P2801[3] = 2 OR 1

P2801[4] = 2 OR 2

P2802[3] = 3 定时器 4

P2801[0] = 1 AND 1

FFB 以下列顺序进行计算:

定时器 4, OR1 , OR 2, AND 1

功能块可用 BICO 技术互连(见 3.1.2.3 节)。如这样做, 功能块可彼此连接, 也可同其他信号和量(只要这些信号/量有合适的属性, BO、BI、CO 和 CI)连接。

3.14 电动机停机抱闸(MHB)

参数范围 P1215
P0346, P1216, P1217, P1080
r0052 位 12

报 警 —
故 障 —
功能图表号: —

对于传动系统, 必须保证当其断电时, 应预防其不希望的旋转。MICROMASTER 抱闸顺序控制(通过 P1215 使能)能用于控制电机停机抱闸。

在打开抱闸之前, 应取消脉冲封锁并施加一个电流以保持传动系统处于特定位置。在这种情况下, 施加的电流由最小频率 P1080 决定。在这种情况下一个典型值是电机额定滑差 r0330。为了防止电机停机抱闸连续的损伤, 在抱闸已打开后(抱闸打开时间在 35 ms~500 ms)电机才能连续运转。这个延时必须在参数 P1216 “停机抱闸打开时间”中加以考虑(见图 3-68)。

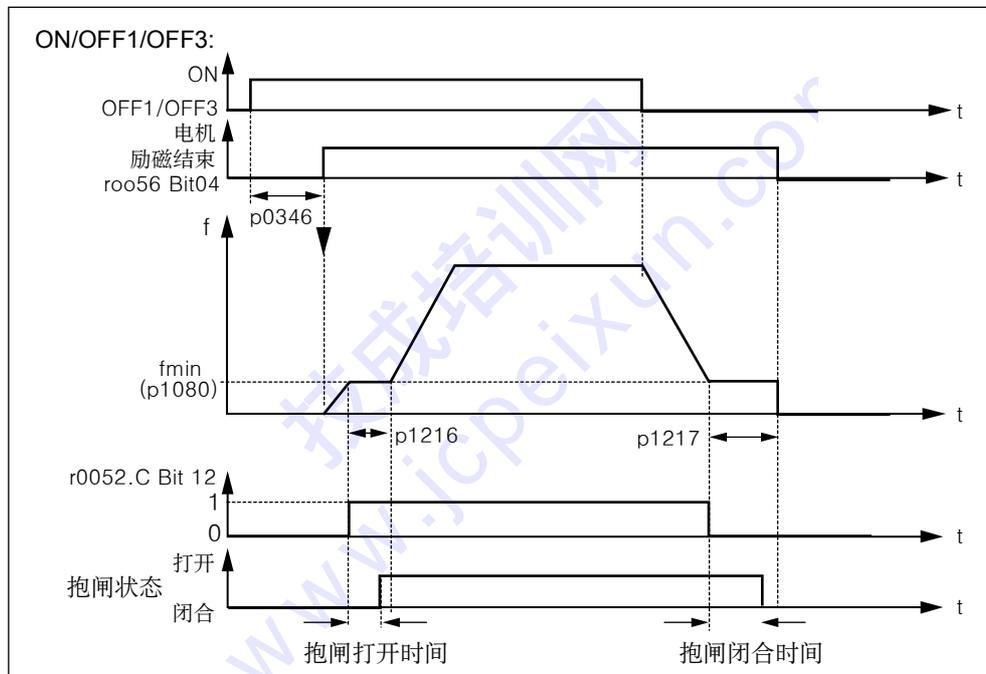


图 3-68 在 ON/OFF1 命令之后的电机停机抱闸

电机停机抱闸用 OFF1/OFF3 或 OFF2 来闭合。对于 OFF1/OFF3，当达到最小频率 P1080 时，电机工作在此频率直到抱闸已经闭合(抱闸闭合时间在 15ms ~ 300ms)。实际时间用参数 P1217 “在斜坡下降后的停机时间”来规定(见图 3-68)。另一方面，如果一个 OFF2 命令已经发出，与传动系统状态无关，状态信号 r0052 位 12 “电机停机抱闸激活”复位。这意味着，在 OFF2 之后，抱闸立即闭合(见图 3-69)。

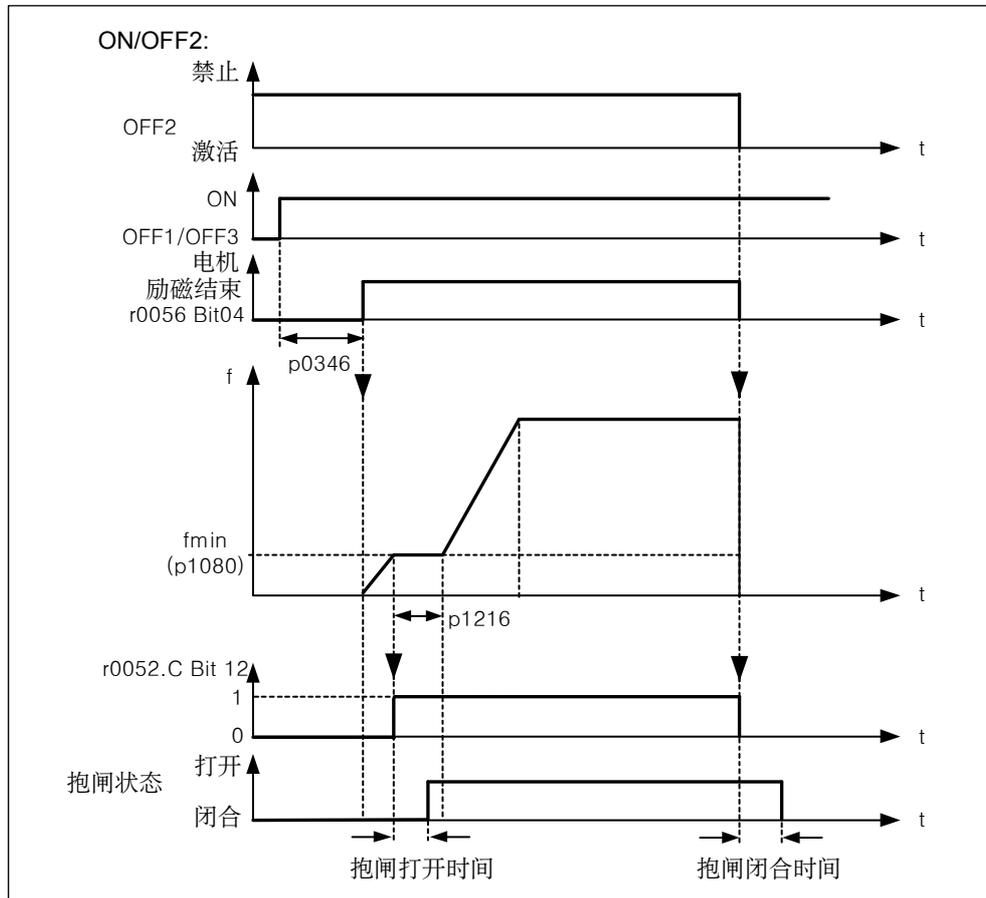


图 3-69 在 OFF2 命令之后的电机停机抱闸

机械抱闸用抱闸控制状态信号 r0052 位 12 “电机停机抱闸激活”来控制。该信号如下被输出。

- 通过数字输出
 - 状态信号通过数字输出来输出。在这种情况下，MICROMASTER 内部继电器(如果条件满足)或外部接触器或继电器用于控制抱闸。
- 利用串行接口(USS 或 PROFIBUS)，通过状态信号
 - 主站必须处理状态信号。信号必须连接到主站的数字输出，电机停机抱闸用接触器/继电器应接至主站。

说 明

- 电机的选件-停机抱闸并不作为正常工作的抱闸。停机抱闸仅用于有限次数的紧急制动运行/电机在抱闸闭合下旋转(见目录数据)。
 - 当调试一个带集成停机抱闸的传动系统时,应绝对保证停机抱闸功能应完美无缺。在电机中的“喀啦噪声”表明,抱闸已正确的打开。
 - 参数设定:
 - ◆ 在点 1/2(见图 3-68),数字量输出控制电机停机抱闸的开/闭。在这种情况下,先决条件是,不仅电机停机抱闸 P1215 已被激活而且电机停机抱闸的选择是在数字量输出上。
 - ◆ 抱闸打开时间 P1216 应大于或等于停机抱闸打开时间。
 - ◆ 抱闸延迟时间 P1217 应大于或等于停机抱闸闭合时间。
 - ◆ 选择最小频率 P1080 以使其动作像是重量相等功能。
 - ◆ 用于电机停机抱闸的最小频率 P1080 的典型值是电机的滑差频率 r0330。可以用下式计算额定滑差频率
$$f_{\text{slip}}[\text{Hz}] = \frac{r0330}{100} \cdot P0310 = \frac{nsyn - nn}{nsyn} \cdot f_n$$
 - ◆ 下面的控制参数在连接停机抱闸时应加以注意:
 - 对于 V/f 控制(开环) P1310, P1311, P1333, P1335
 - 对于闭环矢量控制(SLVC) P1610, P1611, P1750, P1755
-



警 告

- 仅在 P0731~P0733 中选择状态信号 r0052 bit 12 “电机停机抱闸激活”是不够的。为了激活电机停机抱闸，还需将参数 P1215 设置为 1。
- 如果由变频器去控制电机停机抱闸，则调试时不能出现潜在危险负载(如吊车应用的悬挂负载)，除非负载已确保安全。在开始调试之前，应按下面措施确保潜在危险负载的安全。
 - ◆ 将负载下放到地板上
 - ◆ 在调试期间或已更换变频器之后，变频器必须被禁止用去控制电机停机抱闸(不允许变频器控制停机抱闸)。仅在确保绝对安全之后才能用 STARTER 等进行快速调试或参数下载。电机停机抱闸端子可被再赋值(在这种情况下，对于电机停机抱闸来讲，是不允许数字量输出 P0748 取反)。
 - ◆ 为了能在一个特定频率上保持电机能对抗机械抱闸，最重要的是最小频率约等于滑差频率。如果该值选得太高，则流过的电流太大，结果是由于过电流而使变频器断电(脱扣)。如果该值选得太低，则可能由于转矩太小，不足以保持住负载。
- 不允许将电机停机抱闸用作为工作抱闸。其原因是，一般来说，停机抱闸仅设计用于有限次数的紧急制动工作。

带电机停机抱闸的电机(示例)

一台带电机停机抱闸，在轴上挂有悬挂负载的电机被接到变频器上。该停机抱闸用第 1 个数字量输出来控制。

应如何进行设定呢？

- 将“电机停机抱闸激活”功能(52.12)选择到数字量输出 P0731 上。
- 在变频器中激活抱闸顺序控制(P1215 = 1)
- 在加上 ON 命令以后，设定参数 P1216 去打开停机抱闸。抱闸打开时间 P1216 必须等于或大于停机抱闸打开所需时间。抱闸打开时间(参看电机目录；即 M11)加上继电器打开时间通常使用 P1216 的值。
- 设定参数 P1217 是在 OFF1/3 命令后去关闭停机抱闸。抱闸延迟时间 P1217 应设定得等于或大于闭合停机抱闸所需时间。抱闸的闭合时间(参看电机目录，即 M11)加上继电器闭合时间可用 P1217 的正常值。
- **设定负载悬挂**
机械抱闸的打开/闭合时间应能经受一定波动，这就是一个重量相等功能，必须在变频器中参数化时间 P1216 和 P1217 的理由，以下参数必须被定义以使轴不能下垂(即轴不能下降)。

- ◆ 为了在 ON 命令后电机能立即建立起转矩，用快速调试确定的励磁时间 P0346 不能复位。这就是应检查用于重量相等功能的参数 P0346 的理由。

4 极 1LA7 电机典型的励磁时间：

0.12 kW	50 ms	7.50 kW	300 ms
1.50 kW	100 ms	55.0 kW	700 ms
5.50 kW	250 ms		

- ◆ 最小频率 P1080 应该大约等于电机额定滑差($P1080 \approx r0330[\text{Hz}]$)

- ◆ 此外，应调整电压提升：

- V/f 方式($P1300 = 0\dots3$)

- 恒定电压提升 $P1310 \approx 90\%$ (经验值)
- 加速时电压提升 $P1311 \approx 50\%$ (经验值)

- SLVC 方式($P1300 = 20$)

- 恒定转矩提升 $P1610 \approx 90\%$ (经验值)
- 加速时转矩提升 $P1611 \approx 50\%$ (经验值)

➤ 电机停机抱闸控制的布线

- ◆ 直接接到 1st 继电器输出

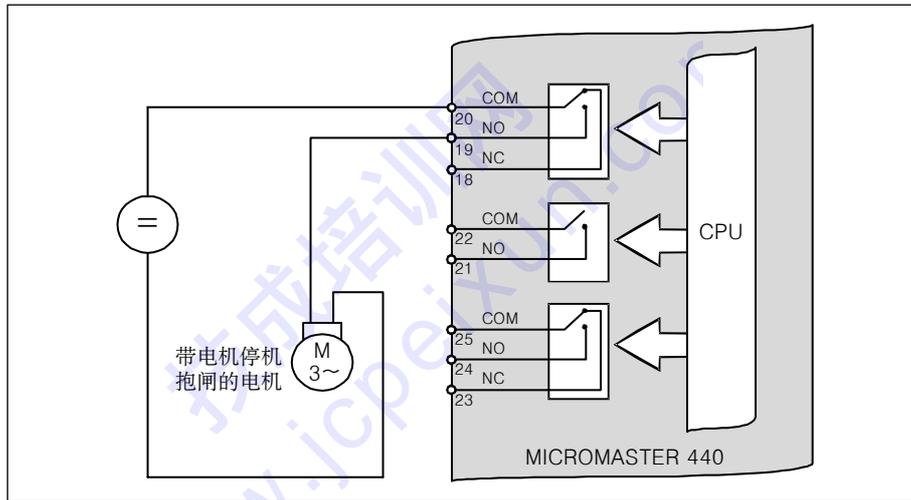


图 3-70 直接连接电动机停机抱闸

如果用集成在变频器中的继电器直接地由变频器控制电机停机抱闸，则这个继电器的最大负载能力必须小心地考虑所连接的停机抱闸的电压/电流数据。下面是用于集成在变频器中的继电器数据：

- 30 V DC/5 A
- 250 V AC/2 A

如果超过这些数值，则应使用外加的继电器。

- ◆ 通过外加继电器间接接至 1st 继电器输出

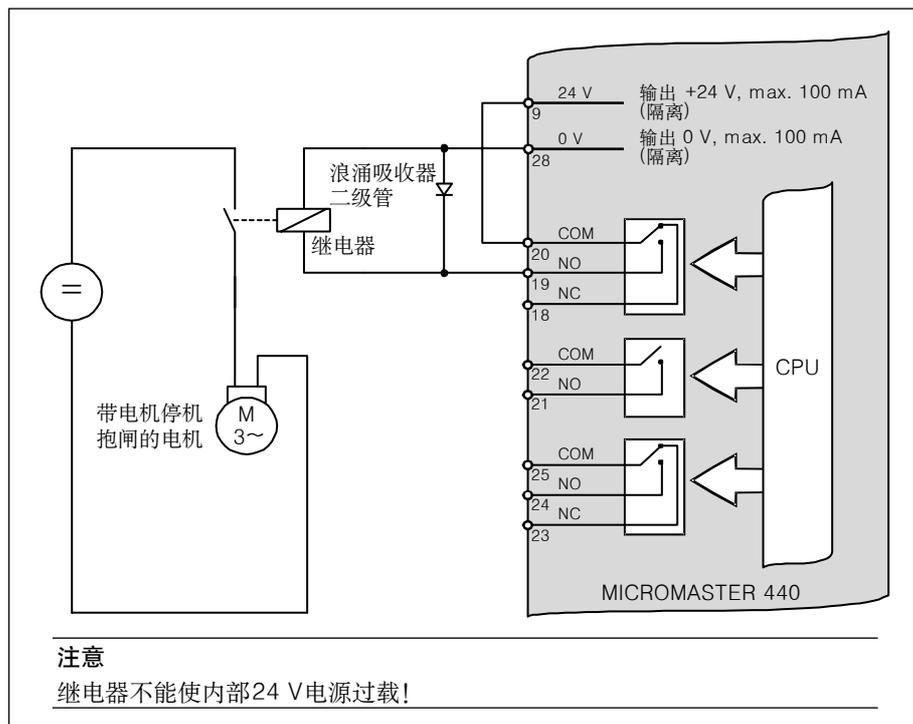


图 3-71 间接连接电动机停机抱闸

提升绞车的应用

对于高负载和低的机械摩擦，特别在下降负载时，能量被再生，它将导致直流中间回路电压的增大。可以用能耗制动(见 3.15.3 节，P1237)来防止这种增大。

当使用能耗制动时，为使无再生效应，对于提升绞车的应用应封锁下面功能：

- ◆ Vdc_max 调节器 P1240
- ◆ 复合制动 P1236

3.15 电气制动

MICROMASTER 440 有 3 种电气制动：

直流制动 (见 3.15.1 节)

复合制动 (见 3.15.2 节)

能耗制动 (见 3.15.3 节)

这些制动能有效地制动传动系统和避免一个可能的直流母线过电压状态。内部关系见图 3-72。

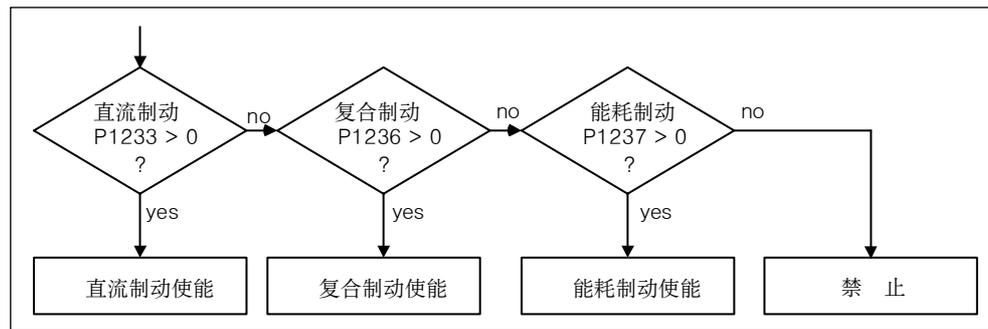


图 3-72 电气制动的内部关系

3.15.1 直流制动

参数范围： P1230, P1233
P1232, P1234
r0053 位 00

报 警 —

故 障 —

功能图表号： —

如果输出一个 OFF1/OFF3 命令，传动系统将沿参数设置制动斜坡降速。由于大的再生能量会导致直流母线过电压，这样，只有选择一个“平坦”斜坡才不会引起传动变频器脱扣(跳闸)。如果传动系统快速制动，则在存在 OFF1/OFF3 命令期间，直流制动应激活。对于直流制动，在 OFF1/OFF3 存在期间，不是连续的减小输出频率/电压，而是输入一个可选频率，一个直流电压/电流(参见顺序①)。

利用直流电流制动(直流制动)，可将传动系统在最短时间内制动到停车。直流制动可按下面选择：

- 在 OFF1 或 OFF3 之后(通过 P1233 释放直流制动) 顺序①
- 用 BICO 参数 P1230 直接选择 顺序②

对于直流制动，是在定子绕组中输入一个直流电流，它在异步电动机中产生一个有效的制动转矩。制动开始的频率和制动电流的幅值和制动时间可以设定，因而，也能用适当参数设定制动转矩。

因而，直流制动能支持从大约<10Hz的制动运行或预防/减至最小的直接母线电压由于再生制动而增大。之所以能够做到这一点，是因为能量直接被电机所吸收。直流制动的主要优点和主要应用事实上是在停车点(0Hz)也能产生一个停机转矩。例如，对于在定位以后，机械系统的任何移动都将使产品损坏的应用场合，这一点是很重要的。

直流制动特别用于：

- 离心机
- 锯
- 磨床
- 皮带运输机

顺序①

1. 用 P1233 使能
2. 用 OFF1 或 OFF3 命令激活直流制动(见图 3-73)
3. 传动变频器频率沿参数设置的 OFF1/OFF3 斜坡下降至开始直流制动的频率-P1234。这意味着，电动机的动能可以不危及传动系统而减小。然而，如果斜坡时间太短，则可能出现直流母线过电压的故障-F0002。
4. 在去磁时间 P0347 期间，变频器脉冲封锁。
5. 送入所选择制动时间 P1232，所需的制动电流 P1233。用信号 r0053 位 00 来显示状态。在制动时间已终了后，变频器脉冲封锁。

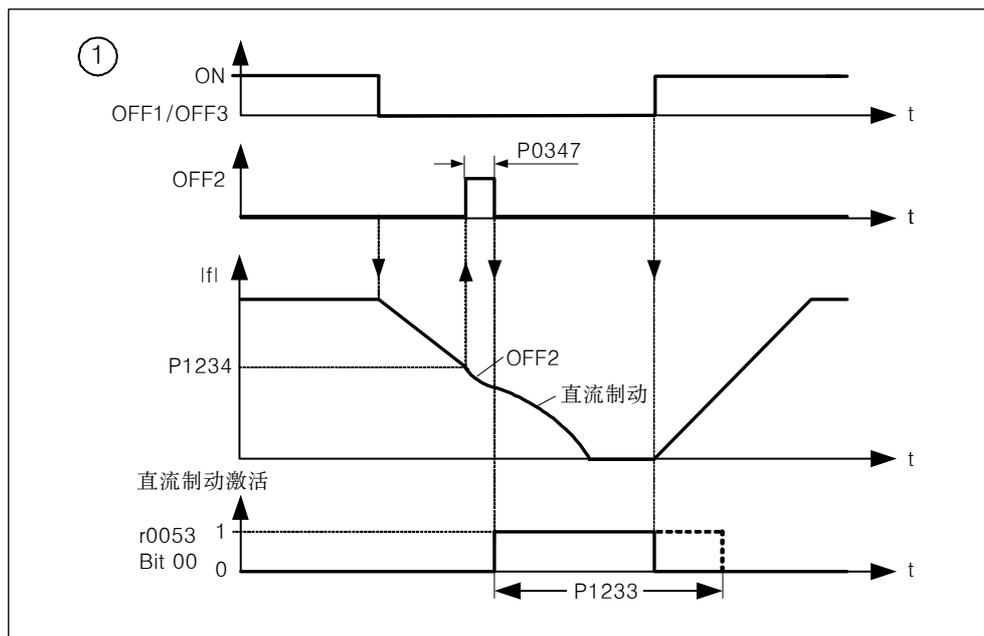


图 3-73 在 OFF1/OFF3 命令之后的直流制动

顺序②

1. 用 BICO 参数 P1230 使能和选择(见图 3-74)。
2. 在去磁时间 P0347 期间，变频器脉冲封锁。
3. 送入所选择制动时间和所需的制动电流 P1232。电机进行制动。用信号 r0053 位 00 来显示状态。
4. 在取消直流制动以后，传动变频器加速回到给定值频率直至电机速度同传动变频器输出频率相匹配。如果不匹配，会出现危险，将输出一个过电流故障-F0001。它可用激活捕捉再启动功能来避免。

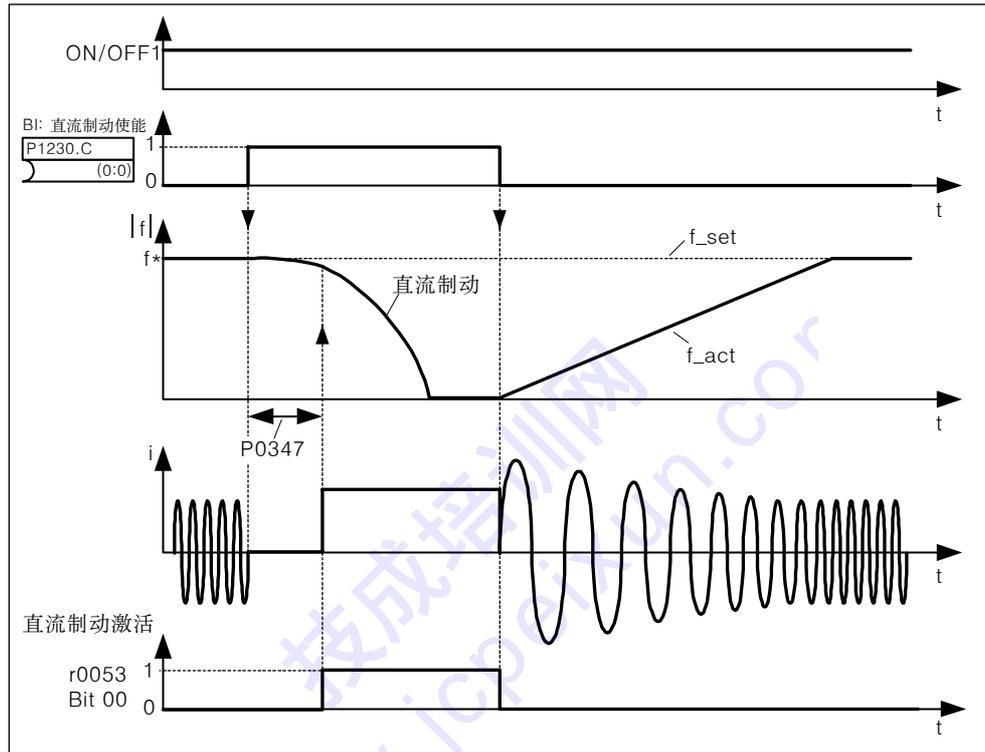


图 3-74 在外部选择后的直流制动

说 明

1. “直流制动”功能仅能用于异步电动机!
2. 直流制动不适用于停止悬挂负载!
3. 在直流制动时，电机能在电机中转换成热能。如果制动时间太长，则传动系统将过热!
4. 在直流制动期间将不可能用一个外部控制去影响传动系统速度。当参数设置和设定传动系统时，尽可能利用实际负载进行试验!

3.15.2 复合制动

参数范围： P1236

报警 —

故障 —

功能图表号： —

对于用 P1236 激活的复合制动，是直流制动加上再生制动(在此，当沿斜坡制动时，传动系统向电网回馈)。如直流母线电压超过复合的接入阈值 V_{DC_Comp} (见图 3-75)，则如同 P1236 功能一样，加入一个直流电流。在这种情况下，可带一个可控(闭环)电机频率和最小回馈进行制动。无需使用附加元件而用优化的斜坡下降时间(对于 OFF1 或当从 f_1 制动到 f_2 ，用 P1121；对于 OFF3 为 P1135)和使用复合制动 P1236，可以获得有效制动。

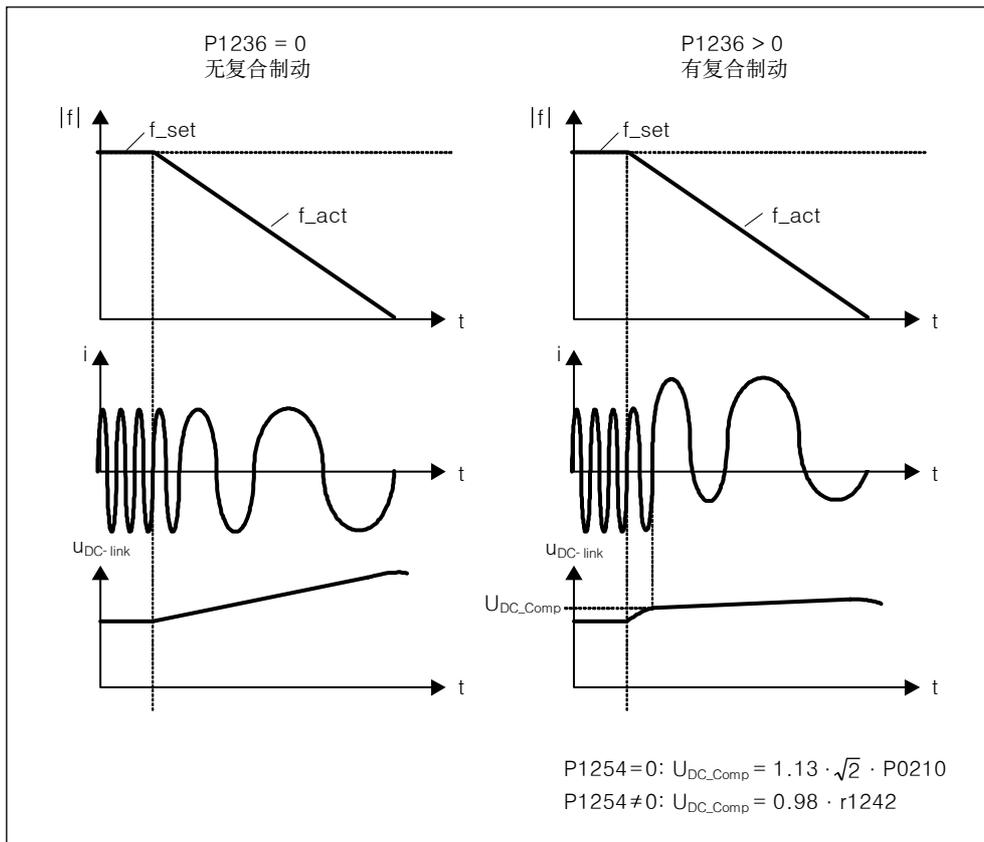


图 3-75 复合制动

复合制动接入阈值 V_{DC_Comp} 的计算作为参数 P1245 的一个功能(自动检测 V_{DC} 接入电平), 或直接用电网电压 P0210 或间接用直流母线电压和 r1242(见图 3-75 中的公式)。

**警 告**

- 对于复合制动，是再生制动叠加在直流制动上(沿斜坡制动)。这意味着，电机和传动负载动能部份转换成电机中的热能。如果这个功率损耗太大或如果制动运行时间太长，则会导致传动系统过热!
- 当使用复合制动时，必须预料到，在复合制动接入阈值上有一个高噪声电平。

说 明

- 仅能用 V/f 控制一起激活。
- 在下列条件下，封锁复合制动，
 - 激活捕捉再启动，
 - 激活直流制动和
 - 选用矢量控制(SLVC, VC)。
- 复合接入阈值 V_{DC_Comp} 取决于 P1254
 - $V_{DC_Comp}(P1254 = 0) \neq V_{DC_Comp}(P1254 \neq 0)$
 - a) 自动检测回路使能(P1254 = 1)
 - $V_{DC_Comp}(P1254 = 1)$ ，当传动变频器运行时，即已接入电源电压以后，被自动计算。
 - 利用自动检测功能， V_{DC_Comp} 阈值自身自动调整到实际安装现场的电源电压。
 - b) 封锁自动检测功能(P1254 = 0):
 - $V_{DC_Comp} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
 - 在输入 P0210 以后 V_{DC_Comp} 阈值立即重新计算。
 - P0210 必须同实际安装地点情况相适应。

3.15.3 能耗制动

参数范围: P1237

报 警 A0535

故 障 F0022

功能图表号: –

对于一些传动应用，在一定工作状态，电机会出现再生运行。这种应用情况有：

- 吊车
- 牵引传动
- 皮带运输机带有运输负载下降情况

当电机运行在再生方式，电机的能量通过变频器返回到传动变频器的直流母线上。这意味着，直流母线电压增大，当达到最大阈值时，传动变频器用故障 F0002 断电(脱扣)。这种断电(脱扣)可用能耗制动来避免。同直流制动和复合制动不同，此项技术需安装外部制动电阻。

能耗电阻制动有以下优点：

- 再生能量不能在电机中转换成热能
- 有好的动态性能并能用于所有运行状态(仅不能用于当输出一个 OFF 命令时)

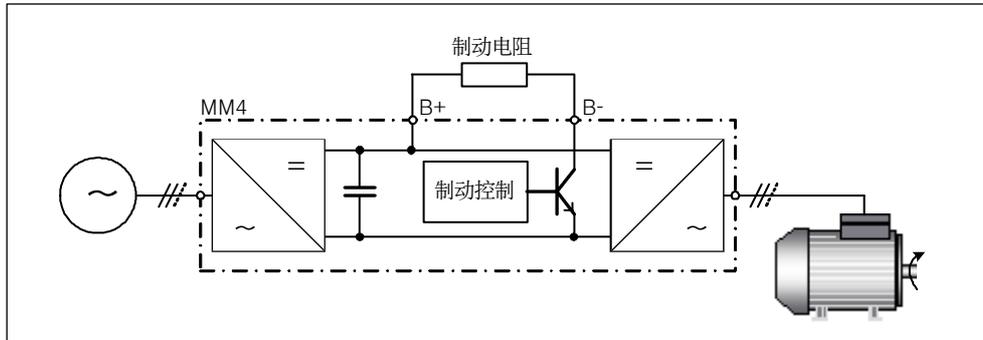


图 3-76 连接制动电阻

当激活能耗制动(用 P1237 使能)时，直流母线制动能量转换成热能。利用电压可控的制动电阻(吸收电阻)将能量转换成热能。如果再生能量在直流母线上仅有短时间的消耗，如当传动系统制动并防止用故障信息 F0002(“直流母线过电压”)切断(脱扣)传动系统时，应当使用制动电阻。在这种情况下，当超过直流母线阈值 $V_{DC, Chopper}$ 时，用电子开关(半导体开关)接入制动电阻。

制动电阻接入阈值：

如果 P1254 = 0: $V_{DC, Chopper} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot V_{line\ sup\ ply} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$

其他情况: $V_{DC, Chopper} = 0.98 \cdot r1242$

制动斩波器接入阈值 $V_{DC, Chopper}$ 的计算作为参数 P1245 的一个功能(自动检测 V_{DC} 接入电平)，或直接用电网电压 P0210 或间接用直流母线电压和 r1242。

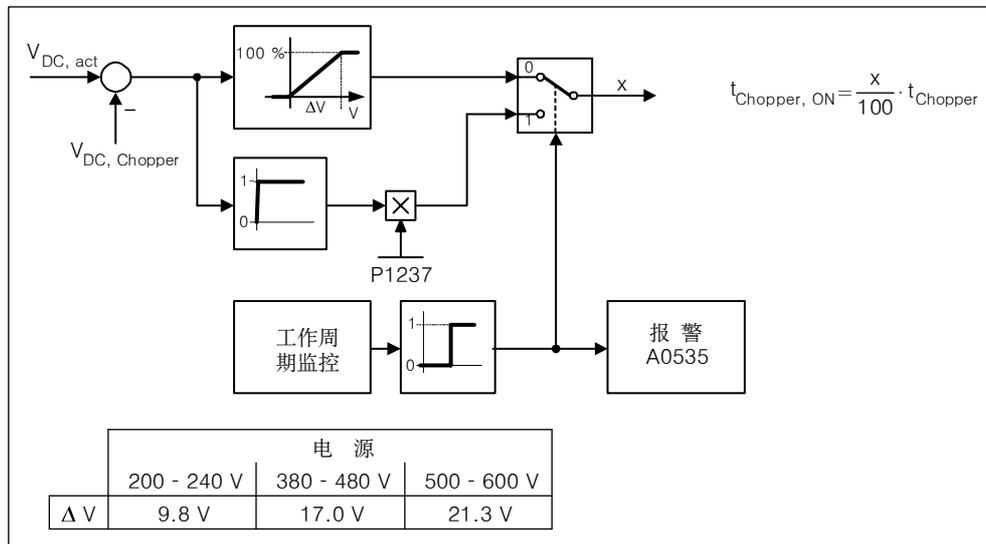


图 3-77 能耗制动工作方式

利用制动电阻将再生能量转换成热能。为此目的，一个制动模块被集成在直流母线上。制动模块的斩波器按再生功率应被消耗的脉冲间隔比去切换电阻。如果工作在再生运行且直流母线电压高于斩波器接入阈值 $V_{DC, Chopper}$ ，则制动模块激活。这意味着，在正常电动状态下运行，制动模块不激活。制动电阻设计为一个指定功率和一定的负载工作周期并在一个指定时间周期内仅能吸收一定的制动能量。在 MICROMASTER 目录 DA51.2 中对制动电阻规定了下列的负载工作周期。

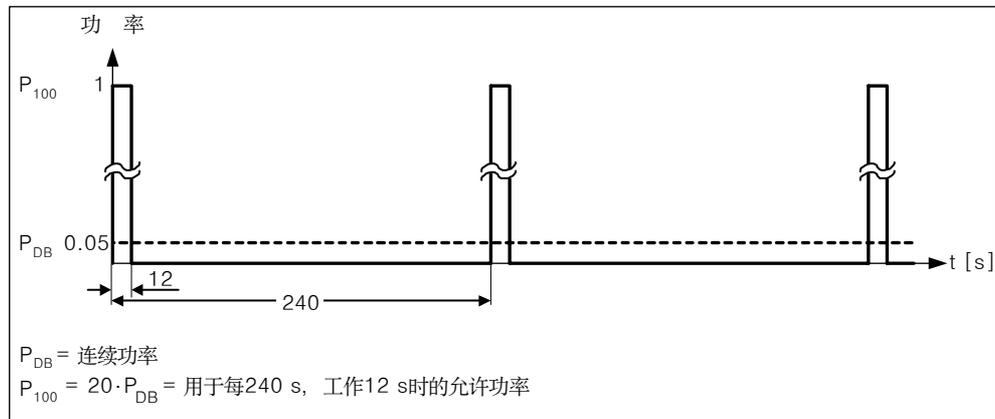


图 3-78 负载工作周期-制动电阻(MICROMASTER 目录 DA51.2)

该负载工作周期($P1237 = 1 \rightarrow 5\%$)存储在 MICROMASTER 中。如果由于负载要求，该值被超过，则当达到最大容许制动能量时，负载工作周期监控器控制斩波器使该值减小到输入参数 $P1237$ 中的值。这意味着，消耗在制动电阻上的能量被减小，这意味着再生能量的存在使直流母线电压迅速增大。由于直流母线过电压状态而使传动变频器断电(脱扣)。

如果电阻的连续功率或负载工作周期太大，则连续功率利用 4 个电阻的桥路配置使其变为 4 倍。在这种情况下，负载工作周期必须用参数 $P1237$ ($P1237 = 1 (\rightarrow 5\%)$ 到 $P1237 = 3 (\rightarrow 20\%)$) 来增大。当使用桥路时应串联连接电阻过热开关并接到故障回路中。这样保证，当电阻过热时，整个系统/传动变频器被切断。

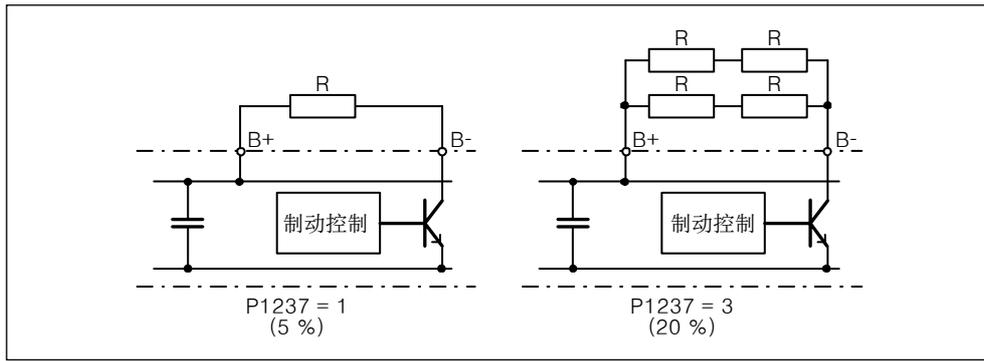


图 3-79 增大制动电阻能吸收的制动能量

可用参数 P1237 修改连续功率和负载工作周期(设定值, 见图 3-80a)。如果负载工作周期监控从峰值功率(100%)转至连续功率, 则在制动电阻上的消耗不受时间限制(见图 3-80b)。同制动电阻不同, 在目录 DA51.2 中, 制动控制总是以 100%功率运行。

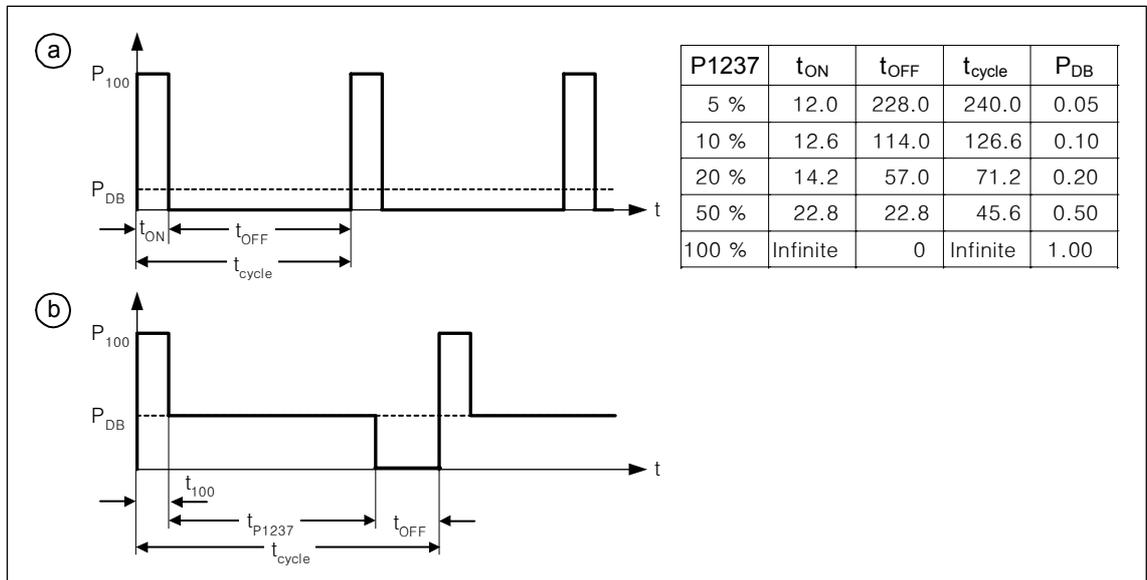


图 3-80 制动单元的负载工作周期

对于 MICROMASTER 440, 包括框架尺寸 F 及以上规格, 制动模块集成在传动变频器中。制动电阻可通过外部端子 B+, B-接入。

说 明

- 能耗制动的接入阈值 $V_{DC-chopper}$ 同 P1254 有关
 $V_{DC-chopper}(P1254 = 0) \neq V_{DC-chopper}(P1254 \neq 0)$
 - a) 自动检测回路使能(P1254 = 1):
 - $U_{DC-Chopper}$ (P1254 = 1) 在已接入电源电压以后传动变频器运行时自动计算。
 - 利用自动检测功能, $U_{DC-Chopper}$ 阈值自身自动调整到实际安装现场的电源电压。
 - b) 封锁自动检测功能(P1254 = 0):
 - $U_{DC-Chopper} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
 - 在输入 P0210 以后, $U_{DC-Chopper}$ 阈值立即重新计算。
 - P0210 必须同实际安装地点情况相适应。
- 包括制动电阻的外部制动模块(斩波器装置)能用于所有规格, 框架尺寸 FX 和 GX。当设计系统时, 必须考虑特定的制动模块/电阻。

**警 告**

- 安装在 MICROMASTER 440 上的制动电阻必须设计得能消耗容许的功率。
- 如果采用不合适的制动电阻, 则有火灾危险并将使有关传动变频器有重大危险。
- 集成在传动变频器上的制动控制按在目录 DA51.2 中的制动电阻值进行设计。
 如: MICROMASTER 440 6SE6440-2UD23-0BA1
 制动电阻 6SE6400-4BD12-0BA0
 制动电阻值 160 Ω
- 带有一个较小电阻值的制动电阻将会损坏传动变频器。在这种情况下需使用外部制动单元。
- 当运行时, 制动电阻温度升高 不许触摸! 为确保安全, 要保持装置周围的清洁并有良好的通风。
- 使用一个温度保护开关去保护装置免遭过热。

3.16 自动再启动

参数范围： P1210

P1211

报 警 A0571

故 障 F0035

功能图表号： -

在一个电源故障以后(F0003 “欠电压”), “自动再启动” 功能(用 P1210 使能)自动地将传动变频器再次合闸。任何故障自动地由传动变频器确认。

当出现电源故障，用下列状态加以区分：

电网欠电压(电压下降)

“电网欠电压” 适用于在电源中断后，在 BOP(如果有)显示变黑以前又恢复的情况(这指电网中断很短时间，直流母线电压尚未完全消失)。

电网故障(掉电)

“电网故障” 适用于在电网恢复前，显示已变黑的情况(这代表电网中断较长时间，直流母线电压已完全消失)。

自动再启动功能 P1210 示于下列图表(见图 3-81)，它做为外部状态/事件一个功能。

P1210	ON 总是激活(永久)				ON 在无电压状态	
	故障 F0003 对于		所有其他故障对于		掉电的 所有故障	无掉电 故障
	掉 电	电压下降	掉 电	电压下降		
0	-	-	-	-	-	-
1	故障确认	-	故障确认	-	故障确认	-
2	故障确认 + 再启动	-	-	-	-	再启动
3	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	-
4	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	-	-	-	-
5	故障确认 + 再启动	-	故障确认 + 再启动	-	故障确认 + 再启动	再启动
6	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	故障确认 + 再启动	再启动

图 3-81 自动再启动

启动尝试次数用参数 P1211 规定。在每次不成功的尝试后，次数从内部减少。在做完所有尝试之后(在参数 P1211 中规定)，用信息 F0035 取消自动再启动。在一次成功自动再启动之后，计数器又恢复到初始值。

说 明

- 如果必须附加激活“捕捉再启动”功能(见 3.17 节)，则对于自动再启动，传动变频器应接到准备好旋转的电机上。
-



危 险

- 对于长时的电网故障(掉电)且当自动再启动功能被激活时，过了一个较长时间后，MICROMASTER 可能被认为已断电。然而，当电网恢复时，在没有操作员的干预下，电机能够自动启动，运转。
 - 如果电机运行进入这种状态，则能导致死亡、严重人身伤害或财产损失。
-

3.17 捕捉再启动

参数范围： P1200
P1202, P1203
r1204, r1205

报 警 —

故 障 —

功能图表号： —

“捕捉再启动”功能(它用 P1200 激活, 见表 3-33)允许将传动变频器接到仍在旋转的电机上。如果没有利用捕捉再启动功能, 则很可能由于产生过电流故障 F0001 而导致传动变频器断电。为此, 必须首先在电机上建立磁通且 V/f 控制或闭环矢量控制必须设定得符合于电机实际速度。利用捕捉再启动功能, 使传动变频器频率同电机频率同步。

当传动变频器正常合闸时, 可以设想, 电机是静止的, 传动变频器将电机从停车进行加速, 电机速度按输入的给定值斜坡上升。然而, 在许多情况下, 这个条件并不能满足。风扇传动便是一个典型的例子。当传动变频器合闸, 空气流经风扇, 它可以任何方向旋转。

表 3-33 参数 P1200 的设定

参数 P1200	捕捉再启动激活	搜索方向
0	禁止	—
1	始终激活	从给定值的方向开始
2	在电源合闸和故障时激活	从给定值的方向开始
3	在故障和 OFF2 时激活	从给定值的方向开始
4	始终激活	仅在给定值的方向
5	在电源合闸, 故障和 OFF2 时激活	仅在给定值的方向
6	在故障和 OFF2 时激活	仅在给定值的方向

无速度编码器的捕捉再启动

a) 在去磁时间 P0347 终了以后, 按参数 P1200, 捕捉再启动从最大搜索频率 $f_{\text{search,max}}$ 开始(见图 3-82)。

$$f_{\text{search,max}} = f_{\text{max}} +$$

在已激活自动再启动功能, 电网恢复以后或用 OFF2 命令最后断电之后(脉冲封锁)可以实现。

➤ V/f 特性(P1300 < 20):

搜索频率作为在搜索速率下的直流母线电流的函数而减小, 搜索速率由参数 P1203 计算确定。这样, 送入可参数设定的搜索电流 P1202。如果搜索频率接近转子频率, 由于在电机中自己建立的磁通, 直流母线电流会突然改变。一旦达到这种状态, 搜索频率保持恒定而且输出电压变成在励磁时间 P0346 的 V/f 特性的电压值(见图 3-82)。

- 无编码器的闭环矢量控制(SLVC):
从开始值开始, 搜索频率以送入电流 P1202 逼近电机频率。如果两个频率相吻合, 则电机频率已找到。然后, 搜索频率保持恒定而且磁通给定值在励磁时间常数内(取决于 P0346)改变为额定磁通。

在励磁时间 P0346 终了以后, 斜坡函数发生器设定到速度实际值, 电动机以实际参考频率运转。

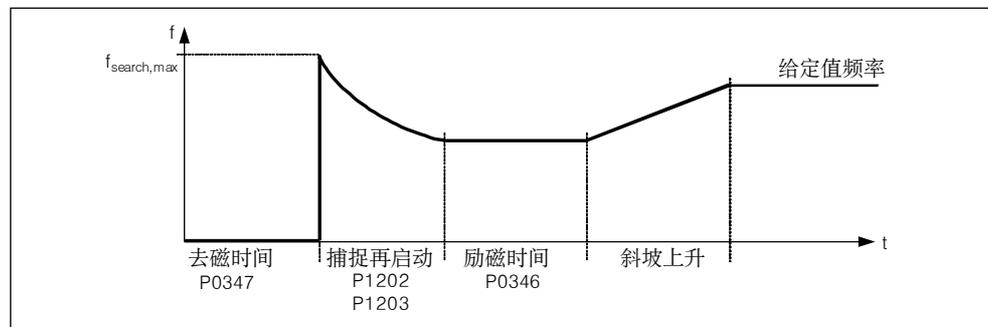


图 3-82 捕捉再启动

有速度编码器的捕捉再启动

同参数 P1200 有关, 在去磁时间 P0346 终了以后

- a) 在带有自动再启动激活的电网恢复以后, 或
- b) 用 OFF2 命令最后断电后(脉冲封锁)

捕捉再启动从最大搜索频率 $f_{search,max}$ 开始

- V/f 特性(P1300 < 20):
对于 V/f 控制, 传动变频器的输出电压在励磁时间 P0346 内线性地从 0 增大到 V/f 特性值。
- 有速度编码器的闭环矢量控制(VC):
对于闭环矢量控制, 所需的励磁电流在励磁时间 P0346 内建立。

在励磁时间 P0346 终了之后, 斜坡函数发生器设定为速度实际值, 电机运行在实际给定值频率。

说 明

- 如果给搜索速度 P1203 送入一个较高值, 则产生一个扁平的搜索曲线。因而, 延长搜索时间。一个比较小的值将有相反效果。
- 对于“捕捉再启动”, 将会产生一个制动转矩, 它将使具有低惯量的传动系统进行制动。
- 对于成组传动, “捕捉再启动”由于各台电机在自由停车时有不同特性而不应激活。

警 告



- 当激活“捕捉再启动”(P1200 > 0), 虽然传动系统在静止状态且给定值为 0, 传动系统还是可能由于搜索电流而加速!
- 如果电机运行进入这种状态, 则能导致死亡, 严重人身伤害或财产损失。

3.18 闭环 Vdc 控制

除了直流制动，复合制动和能耗制动外，对于 MICROMASTER，利用闭环 Vdc 调节器可以预防直流母线过电压。借助这项技术，利用闭环 Vdc 调节器，在运行期间输出频率能自动改变，这样使电机不会制动过快进入再生运行方式。

直流母线过电压

- **原 因：**
系统再生运行并往直流母线返回太多能量。
- **故障排除：**
利用 Vdc_max 调节器(见 3.18.1 节), 利用减小再生转矩至零的方法进一步减小直流母线电压。
利用 Vdc 调节器可以预防在电源瞬时跌落期间(它是产生直流母线欠电压的条件)传动变频器的断电(脱扣)。并且在这种情况下，在运行期间，用 Vdc 调节器自动更改输出频率。同过电压情况相反，在这种情况下，电机运行在增大的再生状态以支持和缓冲直流母线电压。

直流母线欠电压

- **原 因：**
电源电压故障或瞬时跌落(掉电或电压下降)
- **故障排除：**
给运行的系统送入再生转矩以补偿现有的损失，因而稳定了直流母线的电压。这项技术用 Vdc_min 调节器来实现(见 3.18.2 节)并被称做动能缓冲。

3.18.1 Vdc_max 调节器

参数范围： P1240, r0056 位 14
r1242, P1243
P1250~P1254

报 警 A0502, A0910

故 障 F0002

功能图表号： FP4600

利用此功能(用 P1240 使能)可以处理短暂的再生负载而不必用故障信息 F0002(“直流母线过电压”)使传动变频器跳闸(脱扣)。在这种情况下，频率受到控制(闭环)，使电机不因制动过快而进入再生运行方式。

如果由于太快的斜坡下降时间 P1121 而使机械制动时，使传动变频器有太大的再生能量，此时制动的斜坡/斜坡时间自动延长而且传动变频器工作在直流母线电压限值 r1242(见图 3-83)。如果直流母线阈值 r1242 再降低，则 Vdc_max 调节器取消制动斜坡的延长。

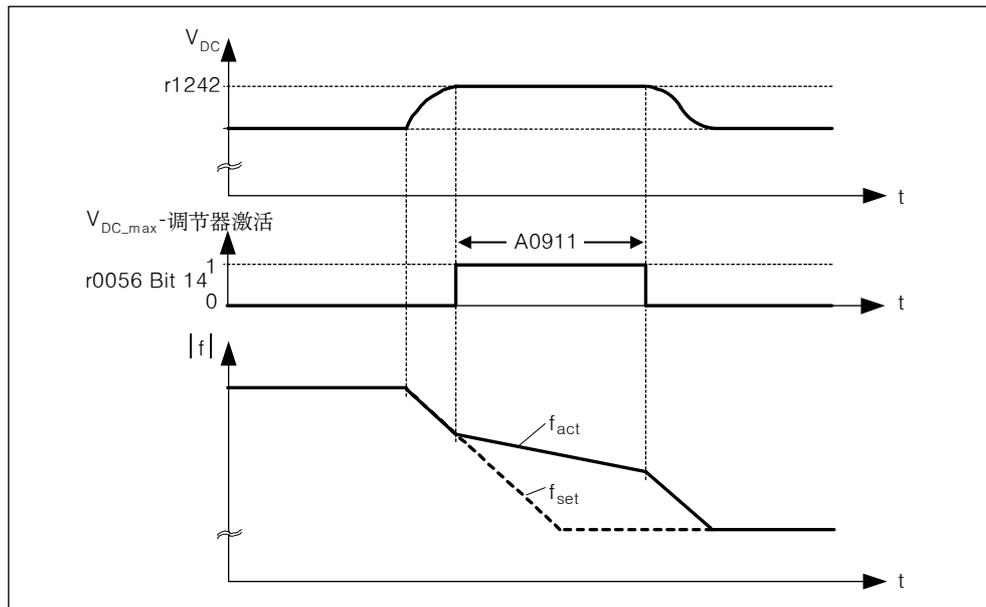


图 3-83 Vdc_max调节器

另一方面，如果 Vdc_max 调节器增大输出频率(如由于稳定的再生负载)，则 Vdc_max 调节器将用内部传动变频器监控功能加以阻塞并输出报警 A0910。如果再生负载再继续，则传动变频器用故障 F0002 加以保护。

除控制直流母线(闭环)外，Vdc_max 调节器在加速状态的末尾还支持速度的稳定过程。特别是在发生超调且因而造成电机短暂地进入再生运行状态的状态(阻尼作用)。

制动斜坡的自动增大(参见图 3-83)可能同应用的目的相反。对于定位传动系统和提升绞车(如起重机)，并不需要这种特性。利用封锁 Vdc_max 调节器(P1240 = 0)和激活下列功能得以避免直流母线仍处于过电压状态：

- 扩大制动斜坡(P1121)
- 激活复合制动(P1236)或能耗制动(P1230)

说 明

-
- 如果在“准备”状态下，直流母线电压超过 Vdc_max 调节器的接电阈值 r1242 (Vdc_max 接电电平)，则 Vdc_max 调节器封锁并输出报警 A0910。
原因： 电源电压同应用现场情况不匹配。
故障排除： 参看参数 P1254 和 P0210。
 - 如果在“运行”状态，直流母线电压超过接电阈值 r1242 并且如果 Vdc_max 调节器输出用参数 P1253 来限制约为 200 ms，则 Vdc_max 调节器封锁并输出报警 A0910 并且也可能输出故障 F0002。
原因： 电源电压 P0210 或斜坡下降时间 P1121 太低
传动系统负载的惯性力矩太高
故障排除： 参考参数 P1254, P0210, P1121
使用制动电阻
 - Vdc_max 的接入阈值 V_{DC_max} 取决于 P1254
 $V_{DC_max}(P1254 = 0) \neq V_{DC_max}(P1254 \neq 0)$
a) 自动检测功能使能(P1254 = 1):
– 当传动变频器运行时，即已接入电源电压以后， $V_{DC_max}(P1254 = 1)$ 自动计算。
– 利用自动检测功能， V_{DC_max} 阈值自身自动的调整到实际安装现场的电源电压
b) 封锁自动检测功能(P1254 = 0)
– $U_{DC_max} = 1.15 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$
– 送入 P0210 以后 V_{DC_max} 阈值立即重新计算
– P0210 必须同实际安装地点情况相适应。
-

3.18.2 动能缓冲(Vdc_min 调节器)

参数范围: P1240
 r0056 位 15
 P1245, r1246, P1247
 P1250~P1253
 P1256, P1257

报 警 A0503

故 障 F0003

功能图表号: FP4600

利用动能缓冲功能(用 P1240 使能)能缓冲短暂的电源故障。利用系统负载的动能(如惯性力矩)可缓冲电源故障。在这种情况下, 先决条件是传动负载有很大的惯性力矩或运行在相当高的速度-即有足够的动能或旋转能量。

动能: $W_{kin} = \frac{1}{2} mV^2$ 旋转能量: $W_{rot} = \frac{1}{2} J\omega^2$

利用该项技术, 频率将受到控制(闭环), 结果是能量从再生工作的电机(包括系统损耗)回馈到传动变频器。在电网故障期间, 损耗仍保持, 这意味着, 电机速度减小。当利用动能缓冲时, 应考虑到电机速度的降低。

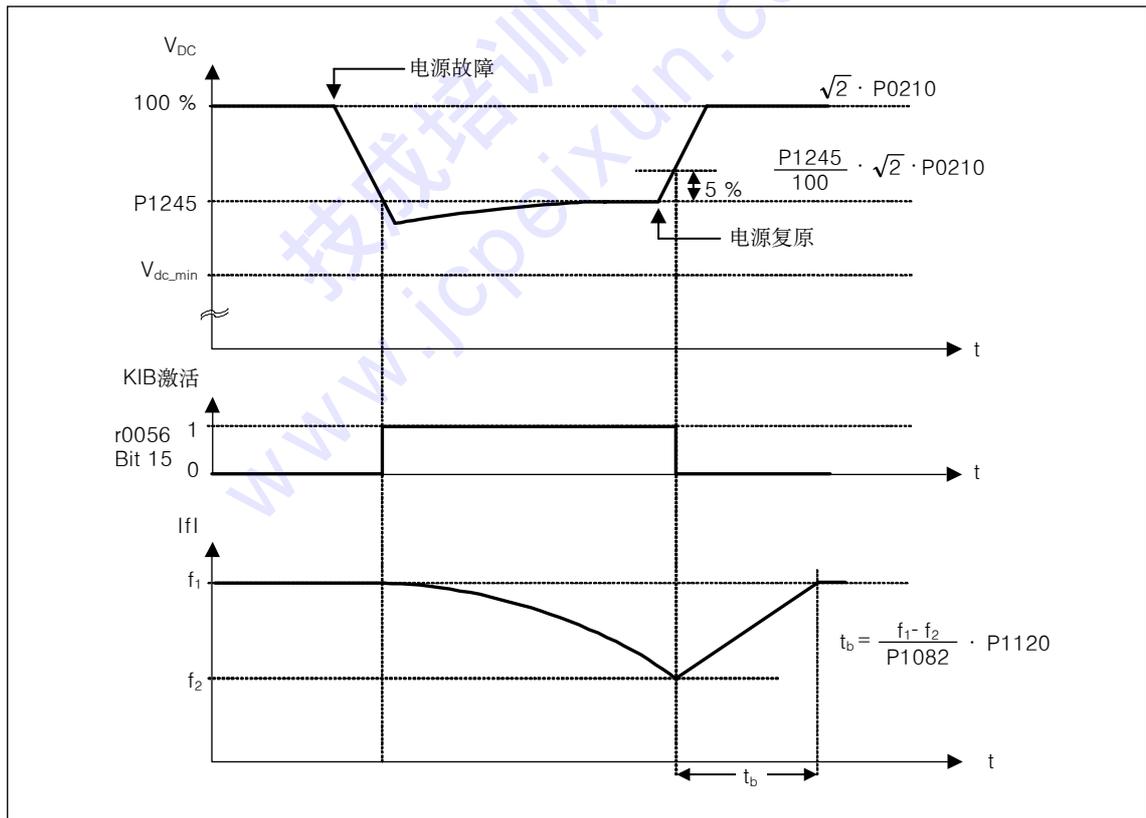


图 3-84 动能缓冲(Vdc_min 调节器)

当电源恢复, 再从网侧获得能量, 传动变频器的输出频率沿由斜坡函数发生器确定的斜坡恢复到所选择的给定值。

说 明

- 当直流母线最小电压 V_{DC_min} 降低时，输出故障 F0003 “欠电压” 且传动变频器断开。断开阈值 V_{DC_min} 取决于传动变频器类型/电网电压。

表 3-34 直流母线欠电压-停机阈值

传动变频器类型/电网电压	停机阈值 V_{DC_min}
1-ph.200 V -240 V AC ± 10%	215 V
3-ph.200 V -240 V AC ± 10%	215 V
3-ph.380 V -480 V AC ± 10%	430 V
3-ph.500 V -600 V AC ± 10%	530 V

3.19 定位下降斜坡

参数范围： P0500
P2480~r2489

报 警 —

故 障 —

功能图表号： —

定位下降斜坡(用 P0500 使能)应用在需要根据一个外部事件(如 BERO 开关), 通过走完剩余距离直到停车。在这种情况下, MICROMASTER 440 取决于实际负载速度, 用 OFF1 产生一个连续的制动斜坡。然后, 传动系统沿该制动斜坡停车/定位(见图 3-85)。

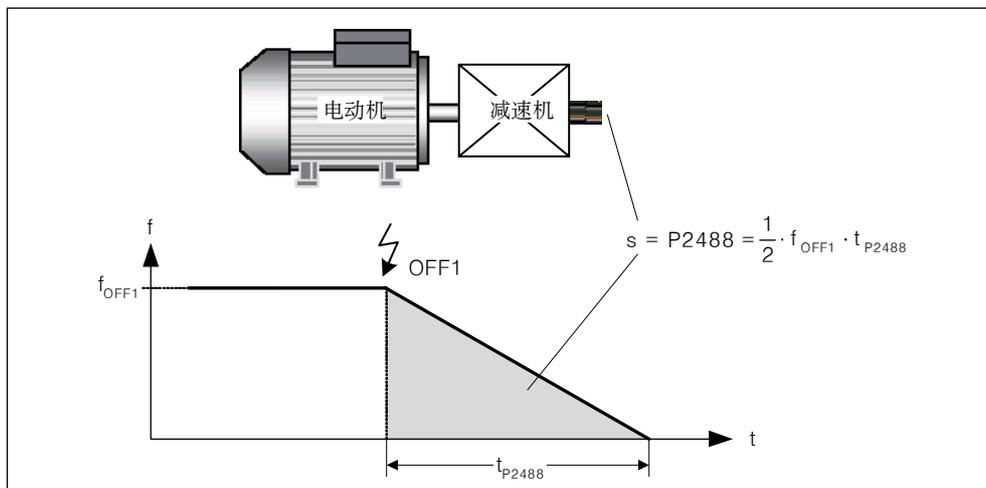


图 3-85 定位下降斜坡

在这种情况下, 通过的剩余距离 P2488 必须参照负载输入。为了在负载侧执行剩余距离的计算, 轴上的机械设备(减速箱速比, 直线或旋转轴)必须进行合适的参数设置(参考图 3-86)。

	布 局	参 数
直线		$\ddot{U} = \frac{\text{电机转数}}{\text{负载转数}} = \frac{P2481}{P2482}$ $z = \text{螺旋导程} = \frac{\text{转数}}{1 [\text{单位}]} = P2484$
旋转		$\ddot{U} = \frac{\text{电机转数}}{\text{负载转数}} = \frac{P2481}{P2482}$

图 3-86 旋转轴或直线轴

利用该数据，MICROMASTER 440 计算距离同电机转数之间比值，因而能估计在负载侧的位移。

说 明

- 当定位下降斜坡用参数 P0500 = 3 使能时，它隐含了如同参数 P0205 的一个功能的控制方式 P1300 被复位：
 - a) P0205 = 0 → P1300 = 0
 - b) P0205 = 1 → P1300 = 2
 在用改变参数 P1300 使能定位下降斜坡以后，此项更改取消。

3.20 监控功能/信息

3.20.1 一般的监控功能/信息

参数范围： P2150~P2180
r0052, r0053, r2197, r2198

报 警 —

故 障 —

功能图表号： FP4100, FP4110

MICROMASTER 有可用于开环过程控制的扩展监控功能/信息。控制可在传动变频器中执行，也可利用外部控制(如 PLC)进行。利用 BICO 技术执行传动变频器中的联锁功能(见 3.1.2.3 节)和外部控制的信号输出(见 3.6.2 节或 3.7 节)。

各个监控功能的状态/信息在下列 CO/BO 参数中被模仿：

- r0019 CO/BO: BOP 控制字
- r0050 CO/BO: 激活命令数据组
- r0052 CO/BO: 状态字 1
- r0053 CO/BO: 状态字 2
- r0054 CO/BO: 控制字 1
- r0055 CO/BO: 附加控制字
- r0056 CO/BO: 状态字-闭环电机控制
- r0403 CO/BO: 编码器状态字
- r0722 CO/BO: 状态, 数字输入
- r0747 CO/BO: 状态, 数字输出
- r1407 CO/BO: 状态 2-闭环电机控制
- r2197 CO/BO: 信息 1
- r2198 CO/BO: 信息 2

经常使用的监控功能/信息，包括参数号和位示于下表(见表 3-35)。

表 3-35 监控功能/信息部分摘录

功能/状态	参数/位号	功能图表
传动准备	52.0	—
传动准备运转	52.1	—
传动运转	52.2	—
传动故障激活	52.3	—
OFF2激活	52.4	—
OFF3激活	52.5	—
ON禁止激活	52.6	—
传动报警激活	52.7	—
给定值-实际值偏差	52.8	—
PZD控制	52.9	—
达到最大频率	52.A	—
报警：电机电流极限	52.B	—
电机停机抱闸激活	52.C	—
电机过载	52.D	—
电机运转，右	52.E	—
传动变频器过载	52.F	—
直流制动激活	53.0	—
斜坡结束	53.9	—
PID输出 R2294 == P2292(PID-min)	53.A	FP5100
PID输出 R2294 == P2291(PID-max)	53.B	FP5100
从 AOP 下载数据组 0	53.E	—
从 AOP 下载数据组 0	53.F	—
$|f_{act}| > P1080(f_{min})$	53.2 2197.0	FP4100
$|f_{act}| \leq P2155(f_{1})$	53.5 2197.1	FP4110
$|f_{act}| > P2155(f_{1})$	53.4 2197.2	FP4110
$f_{act} > 0$	2197.3	FP4110
$f_{act} \geq \text{给定值}(f_{set})$	53.6 2197.4	—
$|f_{act}| \geq P2167(f_{off})$	53.1 2197.5	FP4100
$|f_{act}| > P1082(f_{max})$	2197.6	—
$f_{act} = \text{给定值}(f_{set})$	2197.7	FP4110
$i_{act} r0068 \geq P2170$	53.3 2197.8	FP4100
估计 $V_{dc_act} < P2172$	53.7 2197.9	FP4110
估计 $V_{dc_act} > P2172$	53.8 2197.A	FP4110
空载运行	2197.B	—
$|f_{act}| \leq P2157(f_{2})$	2198.0	—
$|f_{act}| > P2157(f_{2})$	2198.1	—
$|f_{act}| \leq P2159(f_{3})$	2198.2	—
$|f_{act}| > P2159(f_{3})$	2198.3	—
$|f_{set}| < P2161(f_{min_set})$	2198.4	—
$f_{set} > 0$	2198.5	—
电机堵转	2198.6	—
电机失步	2198.7	—
$|i_{act} r0068| < P2170$	2198.8	FP4100
$|m_{act}| > P2174 \& \text{达到给定值}$	2198.9	—
$|m_{act}| > P2174$	2198.A	—
负载转矩监控：报警	2198.B	—
负载转矩监控：故障	2198.C	—

3.20.2 负载转矩监控

参数范围： P2181
 P2182~P2192
 r2198
 报 警 A0952
 故 障 F0452

功能图表号： -

该功能能够监控电机和系统负载间的机械力的传送。典型应用包括，例如，滚筒皮带，平皮带或链条或传入和传出轴齿轮的滑轮，该轴用于传送环形速度和环形力(见图 3-87)。负载转矩监控功能用于检查传动负载是否阻塞或力的传送是否中断。

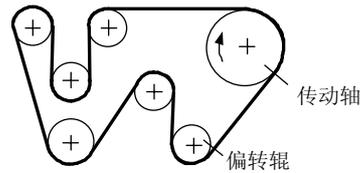


图 3-87 带有平皮带的轴传动

对于负载转矩监控功能，采用实际频率/转矩特性同已编程的频率/转矩特性相比较(见参数 P2182~P2190)。如果实际值是在可编程允许偏差带宽之外，则按参数 P2181，产生报警 A0952 或故障 F0452。参数 P2192 用于延迟报警或故障信息的输出。它可避免在短暂过渡状态中产生的不正确的报警(见图 3-88)。

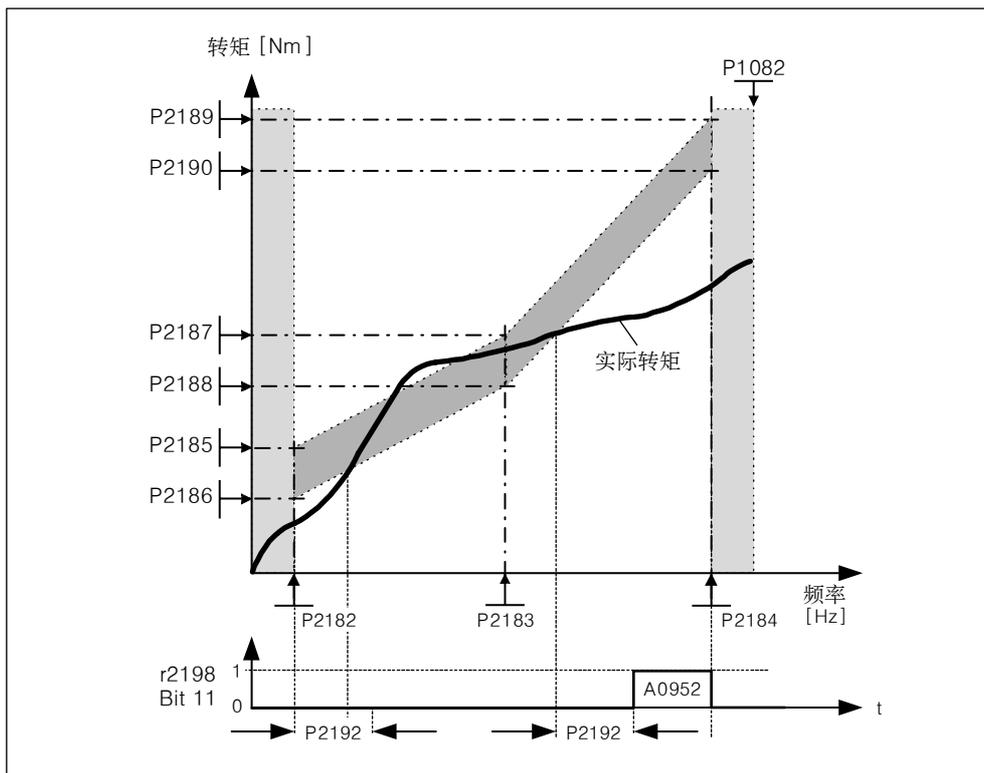


图 3-88 负载转矩监控(P2181 = 1)

频率/转矩允许偏差带宽在图 3-89 中用灰色阴影区标出。带宽用频率值 P2182~P2184，转矩限值 P2186~P2189 确定。当确定允许偏差带宽时，应当确保，一个规定的允许偏差应加以考虑，即转矩值在该偏差范围内应能随应用而变化。

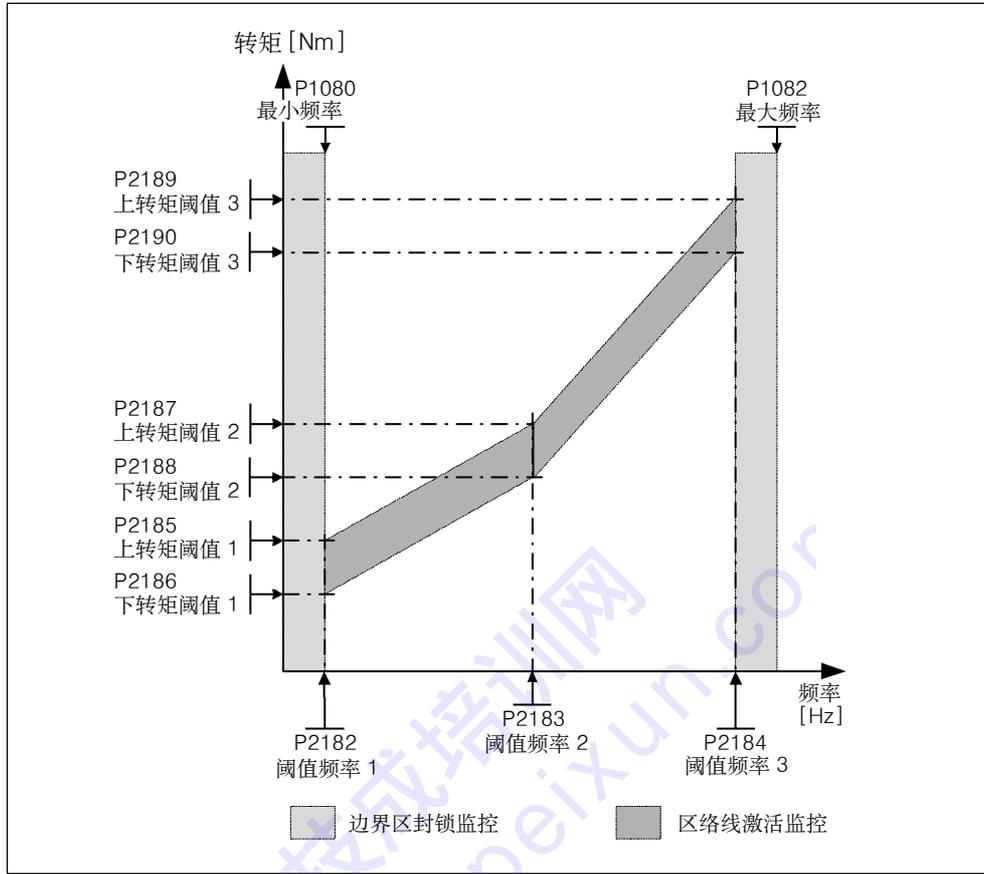


图 3-89 频率/转矩允许偏差带宽

调试步骤

1. 为了定义允许带宽的位置，不同特性是按所要求负载转矩监控(P2181)的函数来确定的。在下列情况之间造就其差异：
 - a) P2181 = 1/4
负载转矩监控检测出一个被损皮带，即处于故障状态。实际负载转矩低于允许偏差带。在这种情况下，应确定带最小允许负载的负载转矩特性。

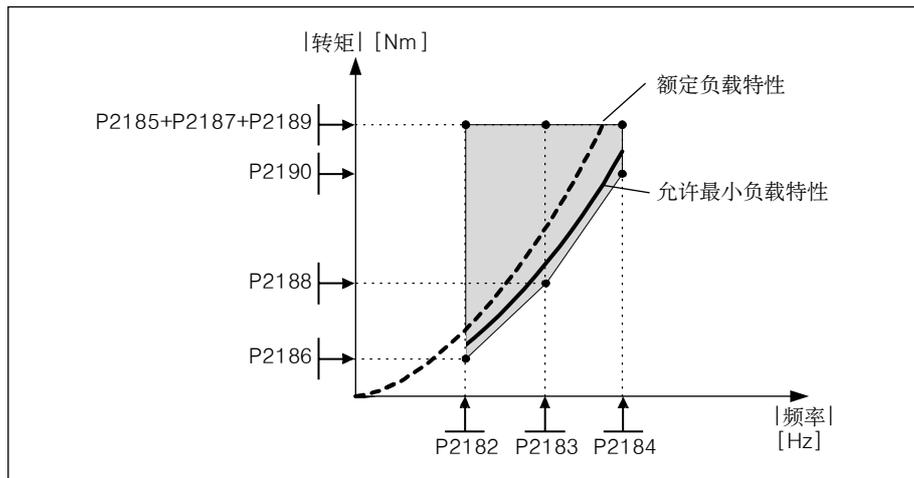


图 3-90 带最小允许负载的负载转矩特性

b) P2181 = 2/5

负载转矩监控作为抗失步保护。这意味着，当发生故障，实际负载转矩是在允许偏差带之上。在这种情况下，应确定带最大允许负载的负载转矩特性。

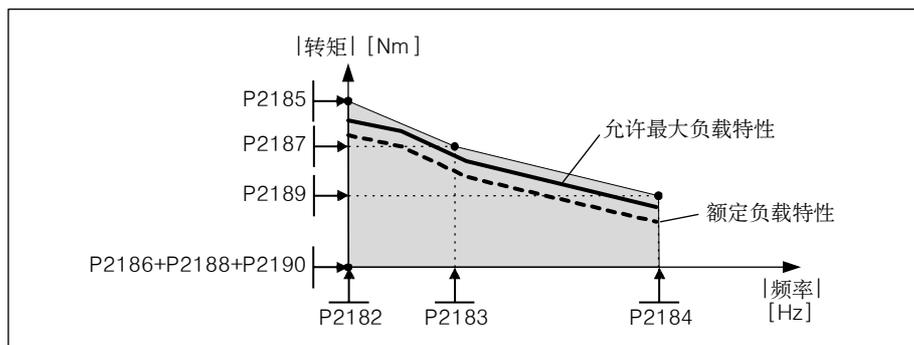


图 3-91 带最大允许负载的负载转矩特性

c) P2181 = 3/6

负载转矩监控去监测传动系统是否堵转(失步)或一个传送皮带是否断裂。这意味着，当发生故障，负载转矩或是在允许偏差带宽之上或是之下。在这种情况下，应确定带最小和最大允许负载的负载转矩特性。

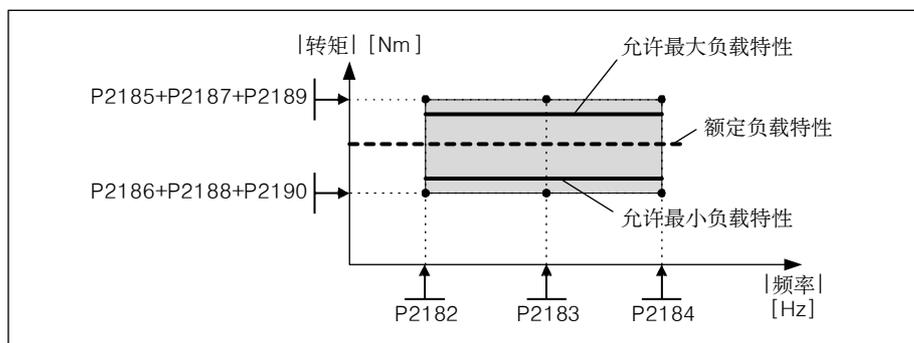


图 3-92 带最小和最大允许负载的负载转矩特性

2. 允许负载转矩特性应在工厂或系统的运行期间内确定。这些特性可按下面方法确定：
 - a) **理论上的确定**

在这种情况下其先决条件是，必须首先知道在运行期间内的负载转矩特性。通常这不是实际的情况。特别是更改机械的作用包含有试验。
如果他们是提前预测，则需大量时间和费用。
 - b) **实际上的确定**

负载转矩特性可在工厂/系统上用一种“讲授技术”来直接的确定。在这种情况下，运行范围是步进的通过并且在稳定状态下读出包含实际输出频率 r0021 和实际转矩 r0031 的成对数据。如果需要，应在两个转向执行。
3. 允许带宽(P2182~P2190)的位置用沿着特性的 3 个点来确定。
4. 为了预防不需要的转矩监控响应，用延迟时间 P2192 来抑制动态。根据经验，P2192 应大于 P1120。

说 明

- 负载转矩监控在全部 4 个象限激活。
 - 如果在传动系统运行时不可能去确定最小或最大负载转矩特性,那么负载转矩特性应在额定负载运行下确定。在考虑偏差下可以计算最大或最小允许负载特性(如最大负载特性包含了 120%额定负载特性)。
 - 如果仅监控一个特定频率范围,则绘制频率阈值(P2182, P2184)之间的包络线是很有意义的。
 - 如果传动系统仅允许有一个转向,则负载特性也应对允许的转向进行确定。
 - 被确定的负载特性和/或包络线应显示在一个频率-转矩图上,如利用 Microsoft Excel。
-

3.21 电动机热保护和过载响应

参数范围:	P0601~P0640
	P0344
	P0350~P0360
	r0035
报 警	A0511
故 障	F0011, F0015

功能图表号: -

MICROMASTER 440 有一个完善的、新的集成方案用于电动机热保护。它有许多电动机有效保护的可能性,但同时应确保电机高的利用率。该改进方案的基本原理是检测临界热状态,输出报警和初始的适当的响应。利用对临界状态的响应,它可以将传动系统运行在热功率限值并避免在所有情况下的立即断开(传动变频器脱扣)。

特 性

保护方案(见图 3-93)自身辨别下列各种特性:

- 不使用任何温度传感器(P0601 = 0), 保护有效。在电机中各个位置的温度用一个温度模型间接确定。
- 能去计算温度传感器。它的优点是, 在电网故障后, 立即得到准确的初始温度。PTC 传感器(P0601 = 1)和 KTY84 传感器(P0601 = 2)可以连接和计算(见 3.21.2 节)。
- 当使用一个 KTY84 传感器, 传动变频器应参数设置使得能检测传感器断线或短路 F0015 且系统自动转换至温度模型。这意味着, 传动变频器不断电(脱扣)并继续运行。
- 对于带温度模型或 KTY84 传感器运行, 可选择温度报警阈值 P0604(缺省: 130°C)。当 P0610 等于 P0604+10%时, 传动变频器跳闸或将电流减小。
- 当警告阈值被超过, 为预防过载状态, 可选择响应 P0610 启动。
- 电机保护设计完全同传动变频器保护无关。传动变频器的报警阈值和响应必须单独参数设置。
- 在模型中应考虑各种数据组。对每种数据组, 模型应独立运算, 这样, 当在各种电机间切换时, 目前没激活(馈电)的电机的冷却应加以考虑。

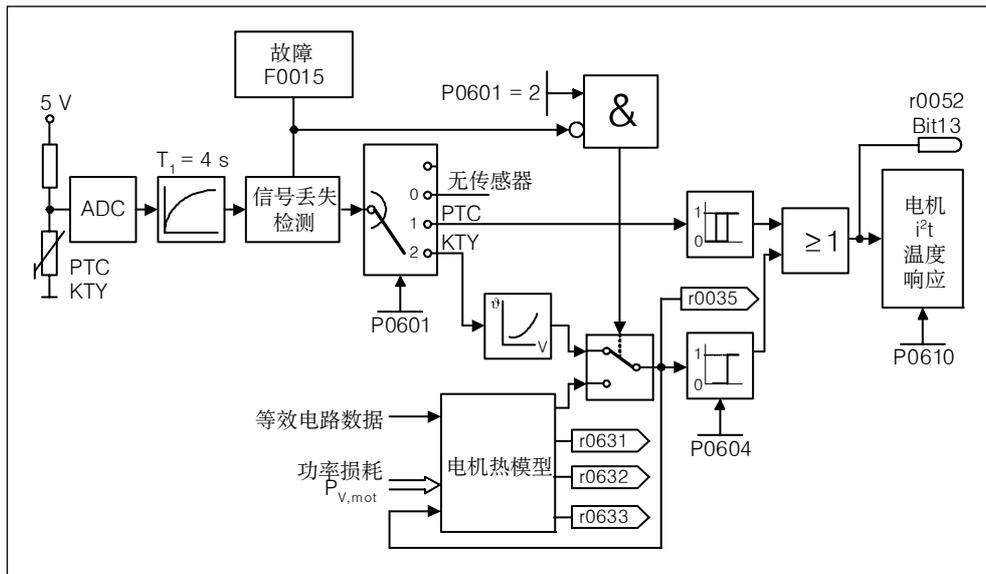


图 3-93 电机热保护

温升级别

在传动技术中，当在确定电机尺寸时，温升是决定性因素。在电机中，不同材料将有不同的温度限值。取决于所使用的绝缘材料，便存在带确定的极限温度的各种发热级别(见电机铭牌)。从 IEC85 选录在表 3-36 中。

表 3-36 发热级别

摘录自 IEC85	
发热级别	最大允许温度
Y	90°C
A	105°C
E	120°C
B	130°C
F	155°C
H	180°C

对于温度模型或 KTY84 传感器，相应值 ϑ_{warn} 必须计算并送入参数 P0604 中(温度报警阈值，缺省：130°C)。应用下式：

$$P0604 = \vartheta_{warn} = \frac{\vartheta_{trip}}{1.1}$$

3.21.1 电动机热模型

电机热模型所需的数据由在快速调试(参考 3.5.3 节)期间送入的铭牌数据估算而得。这些数据对于西门子标准电机能可靠地、稳定地运行。如果需要,对来自非西门子制造电机参数应更改。我们总是推荐,在快速调试以后执行电机数据自动辨识运行,以便确定等效电路图数据。这样做也可更精确计算在电机中的损耗,它对于电机热模型的精度有一个确实的影响。

例如:

定子电阻,如参数设置太高,结果在模型中比实际电机有更高的损耗并且显示出电机计算温度过高。

为了优化热模型,如果需更改,则第一步,应检查电机重量(P0344)是否真实。一般讲,电机重量来自电机厂家的样本。电机热模型能用适合的定子铁心 P0626,定子绕组 P0627 和转子 P0628 的标准过热来进一步优化。标准过热代表根据环境条件在额定运行时的稳态温度,它也用于去估算热电阻。一般来讲,在目录中未列出过热温度。

环境温度 P0625 是另一个重要参数,它影响热模型的准确性。

说 明

- 除了电机热保护外,电机温度也包括在电机等效电路图数据的自适应中。这个自适应对闭环矢量控制的稳定度有重大的影响—特别是对于高热电机负载。
 - 当接入电源电压时,取决于是否使用一个 KTY,电动机模型或是用环境温度 P0625 来预置初始值—存在变频器中,或是采用电机实际温度。
 - 如果变频器连续用一个外部 24 V 电源供电,则电动机温度是用电机温度时间常数来跟踪/校正—甚至在电源电压切断以后也如此。
 - 对于闭环矢量控制,一个高的热电机负载和如果电源电压频繁的断/接时,则有下列要求:
 - ◆ 应使用一台 KTY84 或
 - ◆ 应当接入一个外部 24 V 电源
-

3.21.2 温度传感器

当电机运转在低于额定速度时，轴上安装的风扇效用减小了。结果，对于大多数电机，当其连续运行在较低频率时，其功率应降低。在这种状态下，如果在电机中已安装一个温度传感器(PTC或KTY84 传感器)并且连接到 MICROMASTER 440 的控制端子 14 和 15 上(见图 3-94)或已确定了电机热模型(见 3.21.1 节)，则仅能保证防止过热的电机保护。

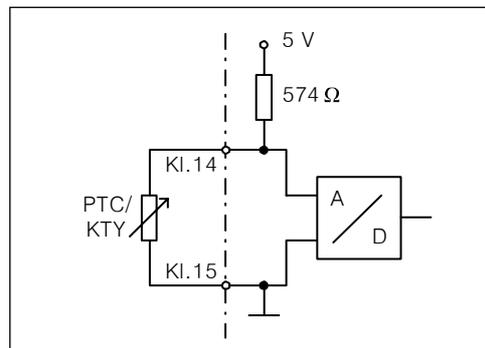


图 3-94 将温度传感器接至 MICROMASTER

说 明

为了避免耦合到传动变频器电子设备中 EMC 噪声-和连带的干扰-在电动机电缆中不允许使用任意的导体将温度传感器接至传动变频器。

温度传感器必须用一根单独的电缆(如果可能，该电缆应屏蔽)接至传动变频器。

带 PTC 温度传感器(P0601 = 1)

PTC 连接到 MICROMASTER 440 的控制端子 14 和 15。用参数设定 P0601 = 1 来激活 PTC 监控功能。如果连接到端子上的电阻值小于 1500 Ω，则产生报警或故障信号。如果该值被超过，传动变频器输出报警 A0511 和故障 F0011。报警和故障的电阻输出值不能低于 1000Ω,不能大于 2000 Ω。

响应阈值： 4.0 V 0→1
 3.8 V 1→0

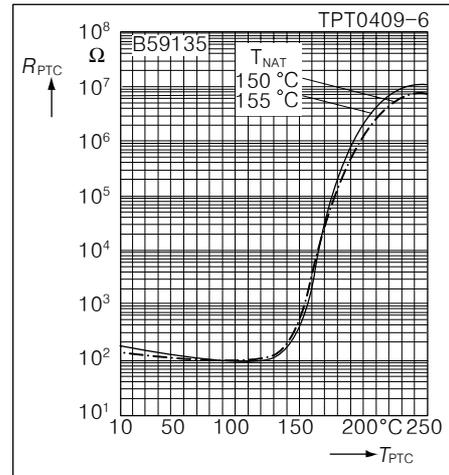


图 3-95 用于 1LG/1LA 电机的 PTC 特性

带 KTY84 温度传感器(P0601 = 2)

KTY84 必须被连接且二极管处于导通方向。这意味着,二极管阳极接至端子 14, 阴极接至端子 15。如果用设定 P0601 = 2 来激活温度监控功能, 则传感器的温度(电机绕组温度)被写入参数 r0035(见图 3-93)。电机的阈值温度 ϑ_{trip} (见表 3-36) 用报警阈值, 电机过热温度 ϑ_{warn} (参数 P0604) 来设定(工厂设定是 130°C)。

应用下式:

$$P0604 = \vartheta_{warn} = \frac{\vartheta_{trip}}{1.1}$$

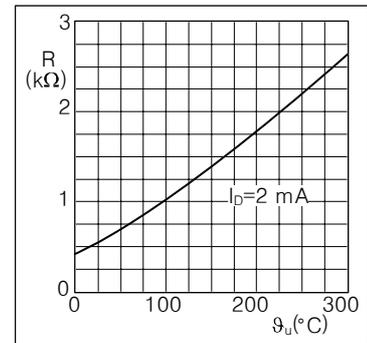


图 3-96 用于 1LG/1LA 电机的 KTY84 特性

断线或短路

如果传动变频器同 PTC 或 KTY84 传感器之间接线中断或短路, 则传动变频器断电(脱扣)并显示故障 F0015。

3.22 功率模块保护

3.22.1 一般过载监控

参数范围： P0640, r0067, r1242, P0210

报 警 A0501, A0502, A0503

故 障 F0001, F0002, F0003, F0020

功能图表号： -

同电机保护完全一样，MICROMASTER 提供扩展了的功率单元的保护功能。这个保护方案被分为两级：

- 报警和响应
- 故障和断电

利用这个方案，功率模块单元在传动变频器没有立即断电时可以获得高的利用率。功率模块单元有如下监控：

表 3-37 功率单元的一般保护

	报警和响应	故障和断电
过电流/短路	用于 V/f 的 I_{max} 调节器 A0501 r0056 位 09 r0056 位 13 (见 3.23.1.2 节) 用于 SLVC/VC 的电流调节器 - - - r0056 位 09 r1407 位 08 r1407 位 09	F0001
直流母线过电压	V_{dc_max} 调节器 A0502 (见 3.18.1 节)	F0002
直流母线欠电压	V_{dc_min} 调节器 A0503 (见 3.18.2 节)	F0003
电网相故障检测 (见 P0291)	- - -	F0020

在上表右栏中的监控阈值是永久存储在变频器中并且用户不能将其改变。另一方面，“报警和响应”栏中的阈值电平可在用户执行系统优化时加以改变。这些值被缺省设定，以使“故障和断电”阈值不响应。

3.22.2 热监控功能和过载响应

参数范围:	P0290~P0294 r0036~r0037
报 警	A0504, A0505
故 障	F0004, F0005, F0012, F0020, F0022

功能图表号: —

同电机保护相似, 功率模块热监控主功能是检测临界状态。可参数设置的响应提供给用户有关传动系统在功率极限下持续运行而避免立即断电的信息。然而赋值给参数的可能性仅涉及对断电阈值下的干预, 而用户是不能改变阈值的。

MICROMASTER 440 有以下热监控功能:

- **I²t 监控**
I²t 监控用于保护元件, 同半导体器件相比, 它有一个较大的热时间常数。如果变频器利用率 r0036 显示其值大于 100%, 则出现一个相对于 I²t 的过载(利用率用额定运行的%表示)。
- **散热器温度**
功率半导体器件(IGBT)散热器温度 r0037[0]的监控。
- **芯片温度**
IGBT 和散热器阻挡结间会产生显著的温差。这个差别应考虑在芯片温度 r0037[1]和监控中。
当这 3 个监控功能之一产生一个过载时, 开始输出一个报警。报警阈值 P0294(I²t 监控)和 P0292(散热器温度和芯片温度监控)的参数设置同断电值有关。

例如

温度监控(芯片/散热器温度)的报警阈值 P0292 在工厂设定为 15°C。这意味着报警 A0504 的输出低于断电阈值 15°C。

在报警输出的同时, 通过 P0290 开始参数设置响应。可能的响应包括:

- **减小脉冲频率(P0290 = 2,3)**
这是一个减少功率模块中损耗的最行之有效的方法, 因为开关损耗占全部损耗的大部分。在很多应用场合, 脉冲频率的暂时减小有助于保持生产流程。

缺 点

当脉冲频率降低则电流的脉动增大。它可能导致在电机轴上转矩脉动的增大(对于低惯量)和增大噪声级。当脉冲频率被降低,它不会影响电流环的动态响应,因为电流控制采样时间保持不变!

➤ **减小输出频率(P0290 = 0,2)**

如果不希望去降低脉冲频率或如果脉冲频率已降至最低水平,则这是一个优点。此外,负载应有同风扇相似的特性,即随速度增大的平方转矩特性。当输出频率减小,传动变频器输出电流将显著减小,在功率模块中的损耗也减小。

➤ **不减小(P0290 = 1)**

如果既不降低脉冲频率也不减小输出电流,则应考虑选择此选择。在这种情况下,传动变频器在已超出报警阈值后不改变其工作点,使得变频器在达到停车值之前一直进行运行。当已达到停车阈值后,传动变频器用 F0004 断电(脱扣)。系统停机时间不能确定,它同负载大小有关。为了获得一个早期报警可以改变报警阈值,如果需要,在系统控制过程中进行外部干预(如减小负载,降低环境温度)。

说 明

- 如果传动变频器风扇故障,它应间接地用散热器温度的测量加以检测。
 - 应监控温度传感器断线和短路。
-

3.23 开环/闭环控制技术

带异步电机和同步电机的传动变频器的闭环速度控制和转矩控制有几种开环/闭环技术。这些技术粗略地可按下面分类：

- V/f 特性控制(简称：V/f 控制)
- 面向磁场闭环控制技术(简称：矢量控制)

面向磁场闭环控制技术-也称矢量控制-可以细分为两类：

- 无速度反馈的矢量控制(无编码器矢量控制(SLVC))
- 有速度反馈的矢量控制(矢量控制(VC))

这些技术在控制量方面以及在技术复杂性方面也是彼此不同的，换句话说是需要与实际应用相结合的结果。对于基本应用(如泵和风扇)，大多数情况下应用 V/f 控制。矢量控制主要用于复杂应用(如卷取机)。这种应用需要在噪声条件下对速度和转矩有一个好的控制并获得好的运行状态。如果需要工作范围从 0 到 1 Hz，在无编码器时速度/转矩精度将达不到。在这种情况下，必须使用有速度反馈的矢量控制。

3.23.1 V/f 控制

参数范围： P1300
P1310~P1350

报 警 —
故 障 —

功能图表号： FP6100

V/f 特性代表最简单的控制技术。在这种情况下，异步电机或同步电机定子电压同定子频率成正比。该技术本身已证明对基本应用广泛适用，诸如

- 泵，风扇
- 皮带传动

和类似生产过程。

V/f 控制的目标是保持电机磁通 Φ 是一个常数。在这种情况下，它同励磁电流 I_μ 成正比，也同电压 V 和频率 f 之比成正比。

$$\Phi \sim I_\mu \sim V/f$$

异步电机产生的转矩 M 同磁通和电流的乘积成正比(精确地讲，应为矢量乘积 $\Phi \times I$)。

$$M \sim \Phi * I$$

为了用一个给定的电流产生一个最大可能转矩，电机必须工作在尽可能大的一个恒定磁通。为保持磁通 Φ 恒定，当频率 f 改变时，电压 V 也必须成比例改变以得到一个恒定励磁电流 I_μ 。V/f 特性控制就是基于这些基本原理。

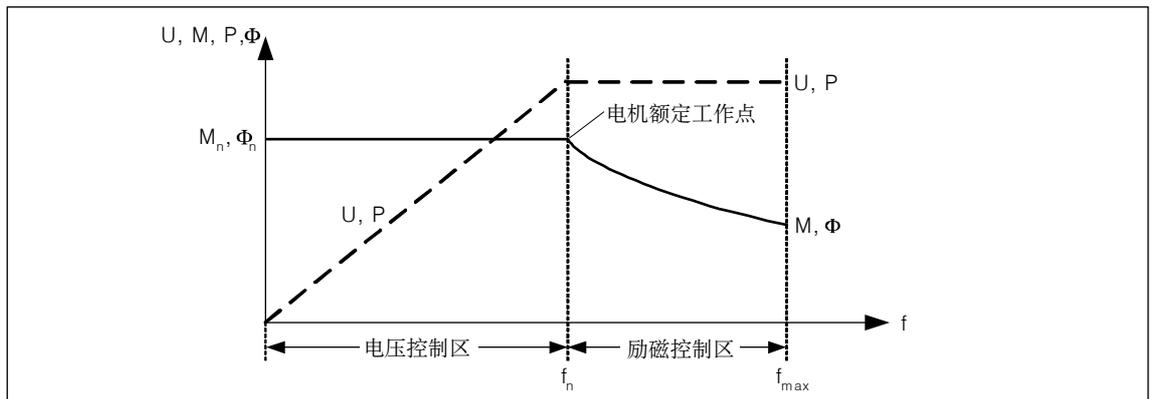


图 3-97 由传动变频器供电的异步电动机的工作区域和特性

有几种 V/f 特性，见表 3-38。

表 3-38 V/f 特性(参数 P1300)

参数值	意义	使用/特性
0	线性特性	标准情况
1	FCC	具有静态定子电阻电压损失补偿或动态负载补偿励磁电流控制(FCC)的特性。它专用于具有相对高的定子电阻的小电机。
2	平方特性	这是一种考虑了系统负载(如风扇/泵)的转矩特性的特性 a)平方特性(f^2 特性) b)节能，因为低电压，结果是低电流和低损耗
3	可编程特性	这是一种考虑到电机/传动负载转矩特性的特性(如同步电机)。
5	应用适配	这是一种考虑到应用在特殊工艺的特性(例如纺织应用) a)电流限制(I_{max} 调节器)仅影响输出电压，但不影响输出频率，和 b)禁止滑差补偿

6	带 FCC 的应用适配	这是一种考虑到应用在特殊工艺的特性(例如纺织应用) a) 电流限制(I_{max} 调节器)仅影响输出电压, 但不影响输出频率, 和 b) 禁止滑差补偿
19	同电压无关的输入	用户可用一个 BICO 参数 P1330 通过接口输入同频率无关的传动变频器输出电压(如模拟量输入 → P1330 = 755)。

3.23.1.1 电压提升

参数范围: P1310, P1311, P1312
r0056 位 05

报 警 —

故 障 —

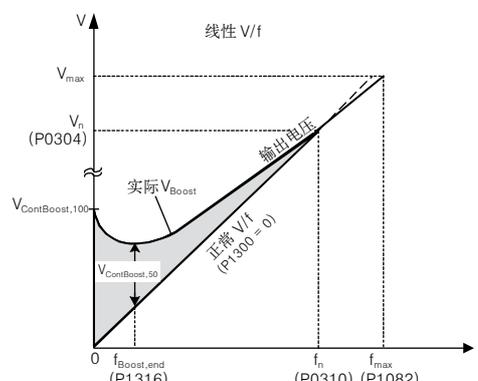
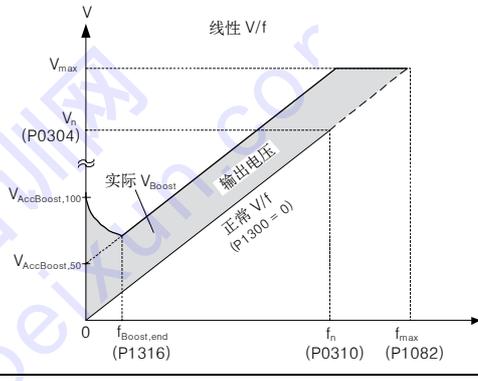
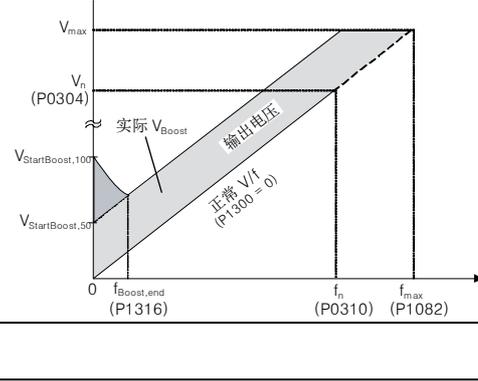
功能图表号: FP6100

对于低输出频率, V/f 特性仅能输出一个低电压。即使在低频, 当按 3.23.1 节确定电机磁通时, 定子绕组电阻也可忽略不计。这意味着, 输出电压对于下列各项是偏低的。

- 实现异步电机的励磁
- 停住负载
- 在系统中补偿电压降(在绕组电阻中的欧姆损耗)或
- 提供一个启动/加速/制动转矩

利用下列参数(见表 3-39)能够增大(被提升)MICROMASTER 的输出电压:

表 3-39 电压提升

参 数	电压提升	说 明
P1310	恒定电压提升	<p>电压提升在整个频率范围内均有效，这样该值在高频时需连续减小。</p> 
P1311	当加速/制动时的电压提升	<p>仅在加速或制动时才有电压提升</p> 
P1312	当启动时的电压提升	<p>仅从第一时间(停车)加速时才有电压提升</p> 

说 明

- 特别在低频，由于电压提升的结果，电机温度附加增大(电机过热)!
- 0 Hz时的电压值由电机额定电流 P0305，定子电阻 P0350 和相应参数 P1310~P1312 所确定。

3.23.1.2 滑差补偿

参数范围： P1335

报 警 -

故 障 -

功能图表号： FP6100

在 V/f 特性运行方式下，电机频率总是比传动变频器输出频率低一个滑差频率 f_s 。如果负载(负载从 M_1 增大到 M_2)随恒定输出频率而增大，则当电动机工作时滑差 s 增大，电机频率减小(从 f_1 到 f_2)。对于异步电机这种典型运行情况可用滑差补偿 P1335 来补偿。它消除了由于负载引起的速降，也可用提升(增大)传动变频器输出频率来消除速降(见图 3-98)。

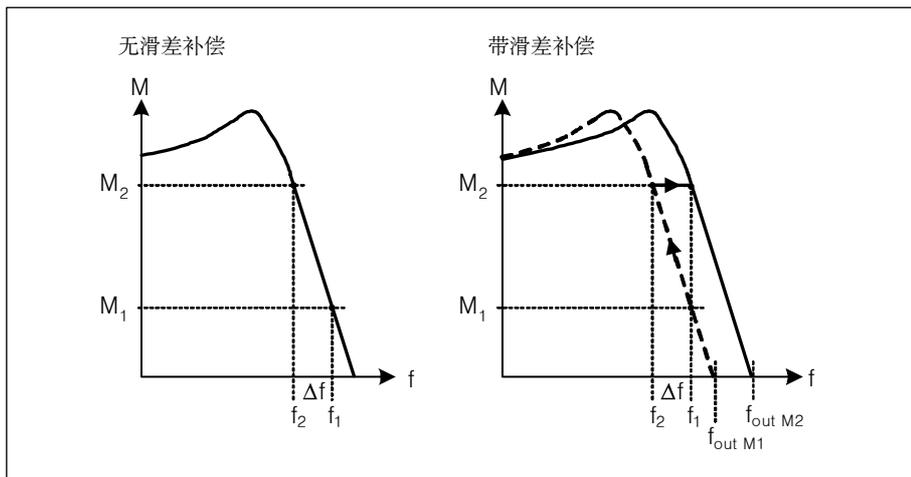


图 3-98 滑差补偿

3.23.1.3 V/f 共振阻尼

参数范围： P1338

报 警 —

故 障 —

功能图表号： —

对于变速传动，在上频率区(>20 Hz)会产生共振效应。这些共振效应导致增大噪声级并且能损坏/摧毁机械系统。这些共振效应能由下列电机产生：

- 齿轮电机
- 磁阻电机
- 大电机
(小的定子电阻→小的电气阻尼)

同“跳转频率”功能不同(参看 3.5.7.11 节和参数 P1091~P1094)，在那里，共振频率能尽可能快的通过，对于 V/f 共振阻尼(参数 P1338)。共振效应用一个同控制有关的联系来阻尼。这个功能的优点是利用这个激活的阻尼能运行在共振区。

激活 V/f 共振阻尼并用参数 P1338 来调整。这个参数代表一个增益系数，它是用来度量共振频率的阻尼。下面的示波图显示，利用一个示例的带减速箱的磁阻电机的共振阻尼功能的效应。显示在输出频率为 45 Hz 时的相输出电流。

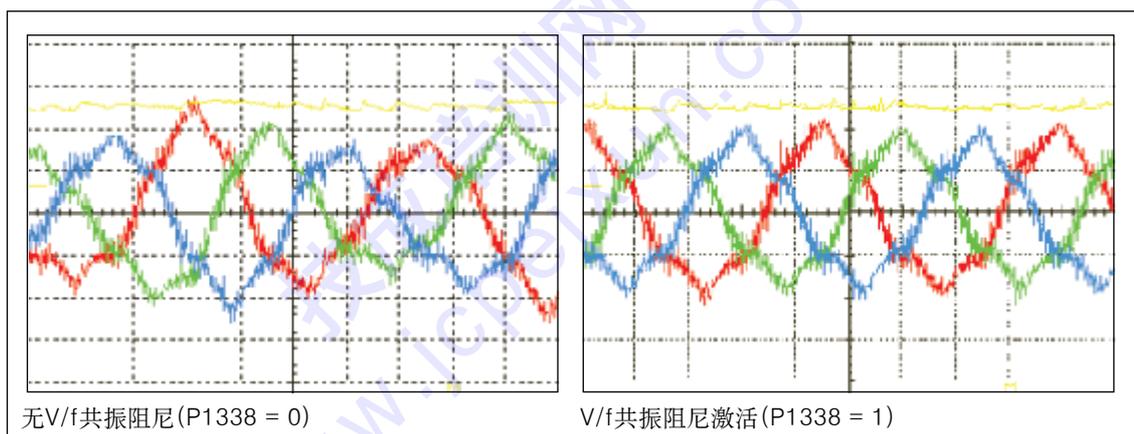


图 3-99 V/f 共振阻尼的效应

3.23.1.4 带磁通电流控制(FCC)的 V/f 开环控制

参数范围： P1300, P1333

报 警 —

故 障 —

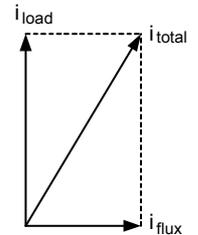
功能图表号： —

我们的 MICROMASTER 传动变频器已开发出一个改进的电流测量功能。它使得输出电流相对于电机电压是可以精确的确定。这个测量保证输出电流被分成一个负载分量和一个磁通分量。利用这个细分，电机磁通可被控制和能做相应的调整并能在通常条件下得到优化。

仅在已超过 FCC 的启动频率 P1333 之后才能激活 FCC 运行。FCC 启动频率 P1333 以电机额定频率 P0310 的百分率输入。对于 50Hz 额定频率的电机并且有一个工厂设定 $P1333 = 10\%$ 时，它将使 FCC 启动频率为 5 Hz。FCC 启动频率不能选得太低，那样将对控制特性起着负作用并且导致振荡和系统的不稳定。

“带 FCC 的 V/f”控制类型($P1300 = 1$)在许多应用场合已证明，跟标准的 V/f 控制相比，它有下面的优点：

- 较高的电机效率
- 改进的稳定特性
 - ◆ → 较高的动态响应
 - ◆ → 改进的对骚扰/控制的性能



说 明

同有/无速度编码器闭环矢量控制(VC/SLVC)不同，对于带 FCC 的 V/f 开环控制方式，它对电机转矩不可能有特别的影响。这是因为即使在使用“带 FCC 的 V/f”时，也不可能总是能避免电动机的失步。

在使用有/无速度编码器的闭环矢量控制系统比带 FCC 的 V/f 控制系统有着改进的稳定特性和电机效率。

3.23.1.5 电流限制(I_{max} 调节器)

参数范围： P1340~P1346

r0056 位 13

报 警 A0501

故 障 F0001

功能图表号： FP6100

在 V/f 特性方式，传动变频器有一个电流限制调节器用于避免过载状态(I_{max} 调节器，见图 3-100)。该调节器保护传动变频器和电机防止由于 f_{lmax} (r1343)而使传动变频器的输出频率或由于 V_{lmax} (r1344)而使传动变频器输出电压的自动减小而产生的连续的过载。由于频率或电压的减小，对传动变频器的压力减小并防止变频器连续过载和损坏。

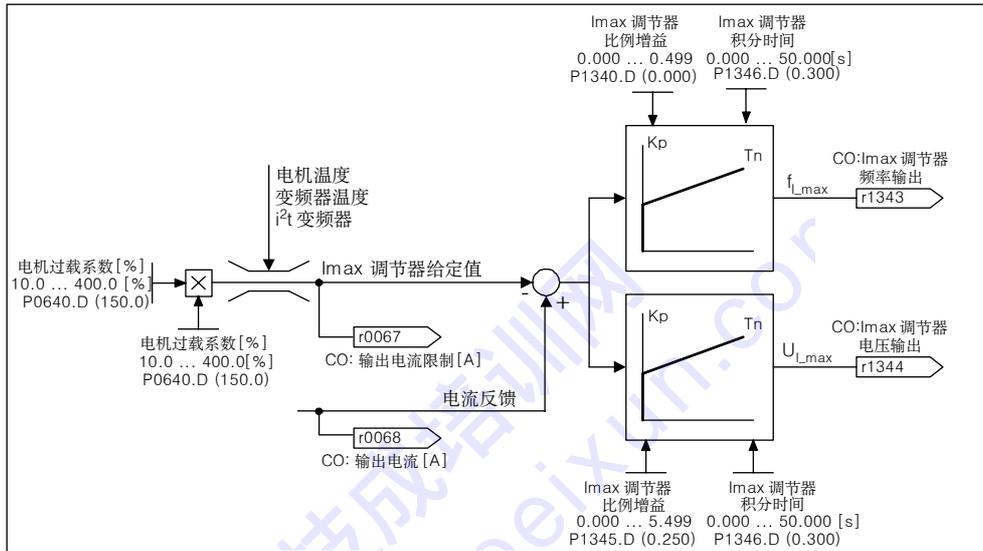


图 3-100 I_{max} 调节器

说 明

如果在低速时负载减小(如传动负载有平方转矩-速度特性)，当频率降低，传动变频器负载也减小。

3.23.2 矢量控制

同 V/f 控制比较，面向磁场矢量控制(简称矢量控制)大大地改善了转矩控制。矢量控制的原理是基于这样的事实，即它对于特定负载或所要求转矩，根据电机的磁通在电机中施加所需的电流，这样能获得适当的转矩。如果在一个连接有转子磁通 Φ 的环形坐标系统中来模仿定子电流时，它可以分成同转子磁通相平行的产生励磁电流的分量 i_d 和同转子磁通相垂直的产生转矩的电流分量 i_q 。利用它们自身专用的 PI 调节器去矫正这些分量以便跟踪在电流调节器中的它们的给定值并使之在稳定工作中是不变的量。

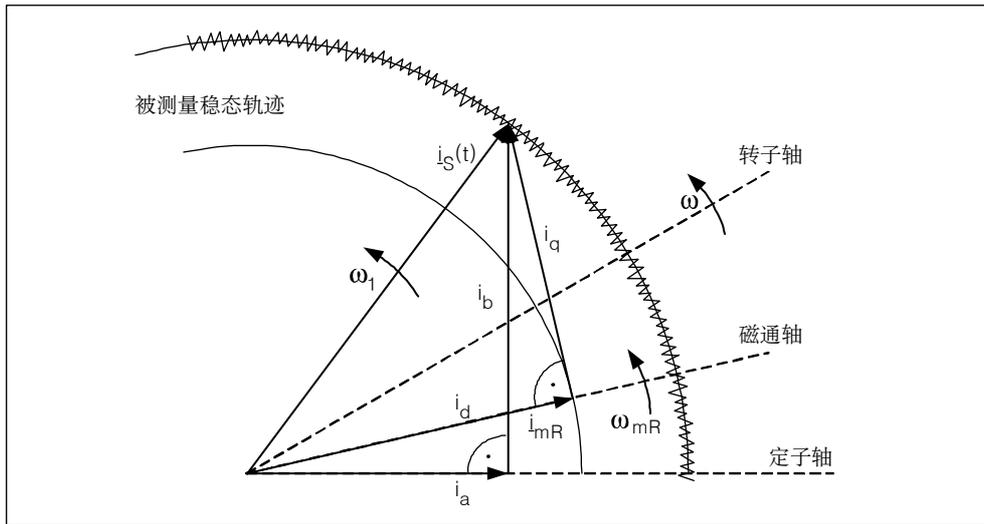


图 3-101 稳态下的电流矢量图

在稳态时，产生励磁的电流分量 i_d 正比于磁通 Φ ，而转矩正比于 i_d 和 i_q 的乘积。

$$M \sim \Phi \cdot i_q$$

$$\Phi \sim i_{d, \text{stat}}$$

$$M \sim i_d \cdot i_q$$

同 V/f 控制相比，矢量控制有如下优点：

- 在负载和给定值改变期间的稳定性
- 对于给定值改变有很短上升时间(→较好的控制性能)
- 对于负载改变有很短上升时间(→较好的噪声/干扰特性)
- 可用一个最大可调转矩进行加速和制动
- 在电动和再生运行时，利用可调转矩限幅可保护电机和传动机械(见 3.23.2.4 节)
- 同速度无关地控制传动系统和制动转矩
- 在 0 速时可以输出全部停车转矩

在某些情况下，不必采用速度反馈都可以具有这些优点。

矢量控制可以有/无速度编码器。

只有使用速度实际值编码器，才能达到以下的要求：

- 需要高的速度精度
 - 在动态响应方面有高的要求
 - ◆ 良好的控制特性
 - ◆ 良好的抗扰性
 - 转矩能在大于 1 : 10 范围内进行控制
 - 在低于 10% 的电机额定频率 P0310 的速度下能获得一个确定的和/或改变的转矩
- 当送入一个给定值，矢量控制(见表 3-40)分成为：
- 闭环速度控制，和
 - 闭环转矩/电流控制(简称：闭环转矩控制)

表 3-40 矢量控制方案

矢量控制(闭环)	无编码器	有编码器
闭环速度控制	P1300 = 20, P1501 = 0	P1300 = 21, P1501 = 0
闭环转矩控制	P1300 = 20, P1501 = 1 P1300 = 22	P1300 = 21, P1501 = 1 P1300 = 23

当使用闭环速度控制时，闭环转矩控制起辅助作用。串级闭环控制的这种类型实际上在调试方面和增加透明度方面本身已得到证明。

3.23.2.1 无速度编码器的矢量控制(SLVC)

参数范围： P1400~P1780
 P1610, P1611
 P1755, P1756, P1758
 P1750

报 警 —
 故 障 —

功能图表号： FP7000

当使用无速度编码器的矢量控制时(见表 3-40)，必须使用电机模型来确定磁通的位置和实际速度。在这种情况下，模型由可使用的电流和电压来支持。在低频(≈0 Hz)，模型不能确定速度。据此以及由于在模型中参数的不可辨认和测量的不准确，在此范围内，将系统由闭环切换成开环控制运行。利用时间和频率状态(P1755, P1756, P1758)，可在闭环控制/开环控制间进行切换(见图 3-102)。如果在斜坡函数发生器输入的给定值频率和实际频率同时在 P1756 以下，则系统不必等待时间条件。

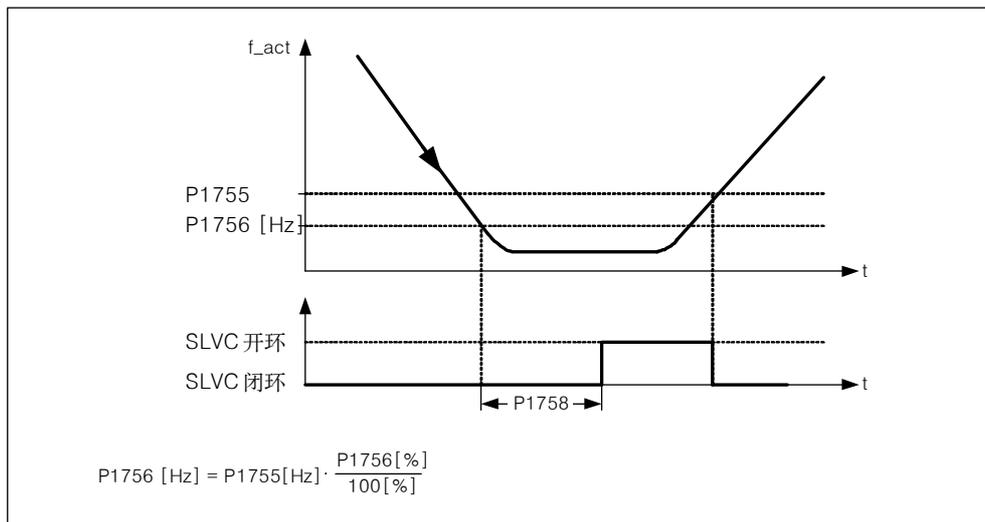


图 3-102 SLVC切换条件

在开环控制方式，速度实际值同给定值一样。对于悬挂负载或在加速时，参数 P1610(恒转矩提升)和 P1611(加速时转矩提升)必须更改以使系统能提供稳态和/或动态负载转矩。如 P1610 设定为 0%，则仅施加励磁电流 r0331(为电机额定励磁电流 P0305 的 100%值)。为此传动系统在加速时不失步，P1611 应增大或对速度调节器加入一个加速预控制(见 3.23.2.3 节)。这样做目的在于使电机在低速时不会热过载。

对于无速度实际值编码器的矢量控制，MICROMASTER 440 在低频范围相对于其他 AC 传动变频器有下列突出特性：

- 闭环控制运行可到 ≈ 1 Hz
- 在闭环控制方式中能启动(在传动系统已励磁后便开始)
- 在闭环控制方式中能通过低频区(0 Hz)

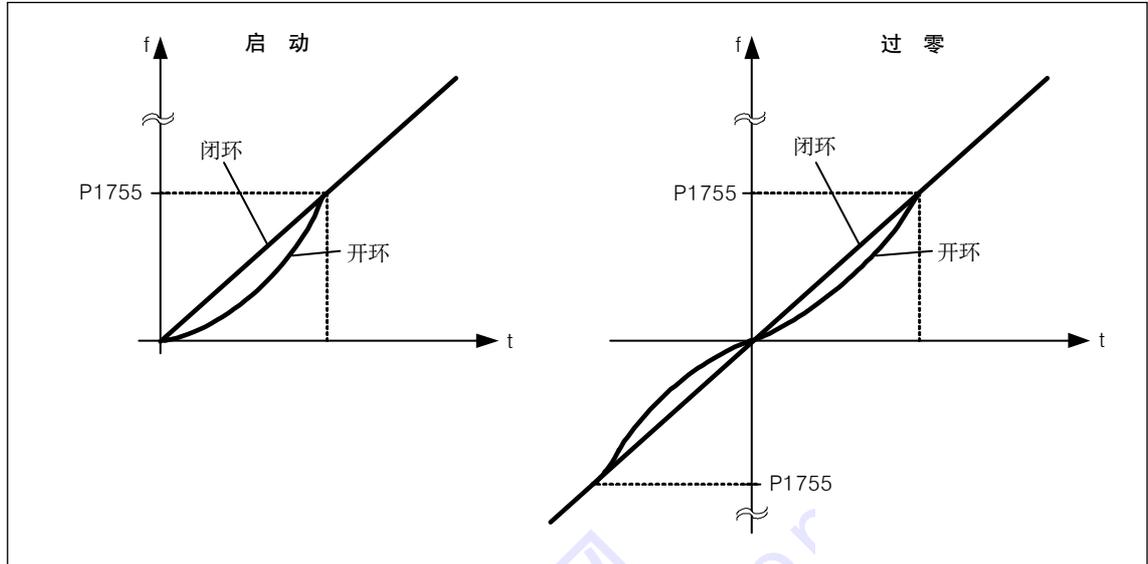


图 3-103 在闭环控制运行中的启动和过 0 Hz

下列优点的获得是由于闭环控制运行可低到约 1 Hz(它可用选择参数 P1755 来取得)和能够在 0 Hz 立即开始闭环控制或反极性的闭环控制(它可用选择参数 P1750 来取得)的结果:

- 在闭环控制运行期间不允许切换(平滑特性-无频率瞬时跌落)
- 连续的闭环速度-转矩控制可低到约 1 Hz。

说 明

对于闭环控制反极性或从 0 Hz 开始的闭环控制启动, 必须考虑到如果在 0 Hz 附近停留太久(> 2 s 或 $> P1758$), 则闭环控制自动地从闭环控制转换为开环控制方式。

3.23.2.2 有速度编码器的矢量控制(VC)

参数范围： P1400~P1740
P0400~P0494

报 警 -

故 障 -

功能图表号： FP7000

对于有速度编码器的矢量控制(见表 3-40)，需要一块脉冲编码器计算板(选件板)和需要一个 1024 脉冲/转的脉冲编码器。除正确接线外，还要根据编码器类型，利用参数 P0400~P0494 或利用模板上的 DIP 开关将脉冲编码器模板激活(见图 3-104)。

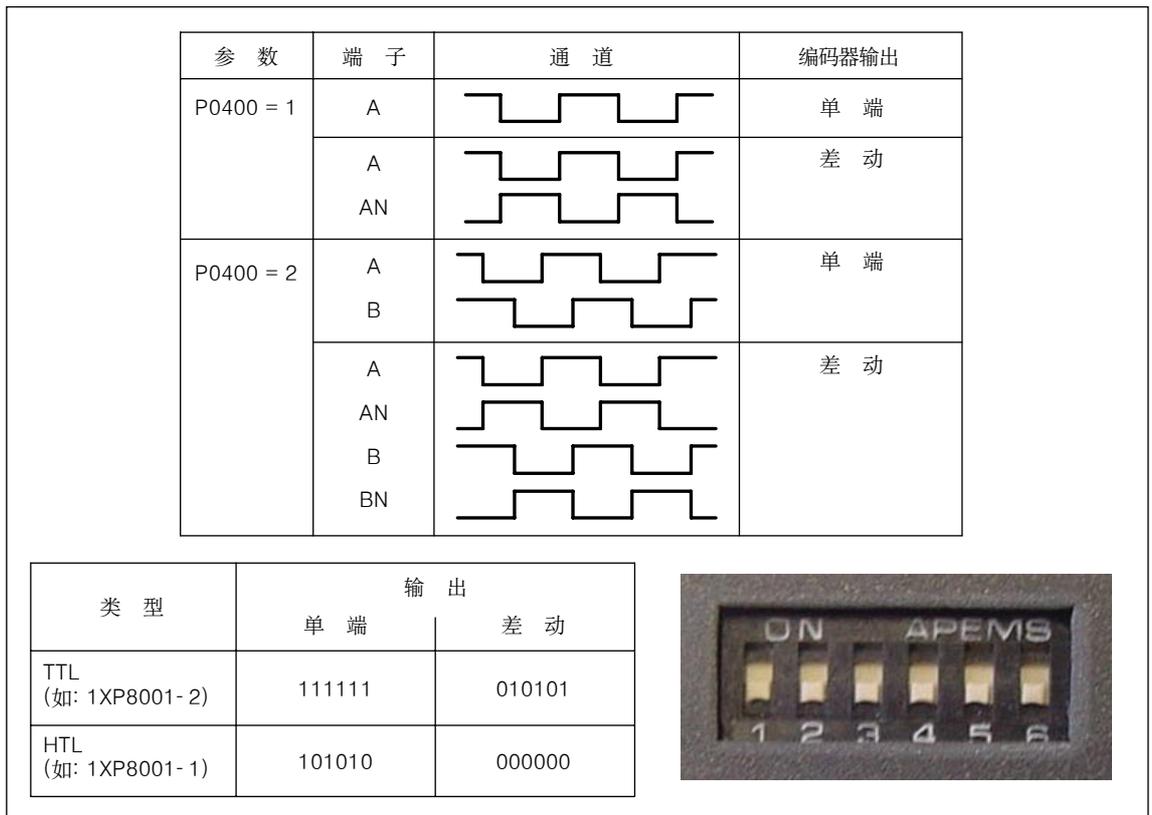


图 3-104 P0400 和脉冲编码器模板上的 DIP 开关

有编码器的矢量控制的优点：

- 速度可闭环控制直到 0 Hz(即停车)
- 在整个调速范围中的稳定控制性能
- 在额定速度区内为恒转矩
- 同无编码器的闭环速度控制相比，有编码器的系统的动态响应比较高，因为速度是直接测量，而且电流分量 i_d ， i_q 的模型是结合在一起的。

3.23.2.3 速度调节器

参数范围: P1300, P1400~P1780
 SLVC: P1470, P1472, P1452
 VC: P1460, P1462, P1442

报 警 -
 故 障 -

功能图表号: FP7500, FP7510

两个控制技术(SLVC, VC)有相同的速度调节器结构, 它们包含有下列核心元件:

- PI调节器
- 速度调节器预控制
- 软化

输出量的总和形成速度给定值, 利用转矩给定值限制功能, 它减小了允许电平(见 3.23.2.4 节)。

速度调节器(SLVC: P1470, P1472, P1452 VC: P1460, P1462, P1442)

速度调节器(见图 3-105)接收来自给定值通道(见 3.12 节)的给定值 r0062 实际值 r0063 或直接来自实际值编码器(VC), 或直接来自电机模型(SLVC)。系统偏差用 PI 调节器放大并同预控制一起形成转矩给定值。

对于增大的负载转矩, 当软化功能激活, 则速度给定值按比例减小以使在一组传动(2 个或多个电机机械上互相连接)中各个传动系统的负载当发生过大的转矩时会减小。

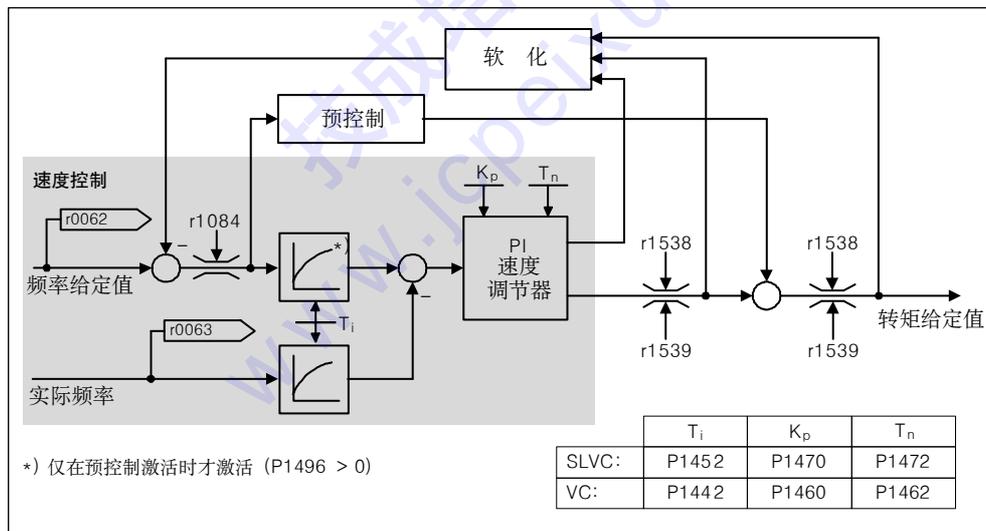


图 3-105 速度调节器

如果输入惯性力矩，利用自动参数设置(P0340 = 4)可计算速度调节器(K_p , T_n)(见 3.5.4 节)。调节器参数按对称最佳确定如下：

$$T_n = 4 * T_\sigma$$

$$K_p = \frac{1}{2} * r0345 / T_\sigma = 2 * r0345 / T_n$$

T_σ = 低延时时间之和

如果这些实际设定会产生振荡，则速度调节器增益 K_p 应手动减小。也可以增大速度实际值的平波(对于减速箱齿隙或高频扭矩振荡，这是常用的方法)然后再调用调节器计算，因为值结合在 K_p 和 T_n 计算中。

下列的相互关系用于优化程序：

- 如果 K_p 增大，调节器变快，超调减小。然而，在速度调节器环中的信号脉动和振荡将增大。
- 如果 T_n 减小，调节器也变快，然而，超调增大。

当手动调整速度控制时，最简单的程序是开始时用 K_p 去确定可能的动态响应(和速度实际值滤波)，然后，尽可能减小积分作用时间。在这种情况下，重要的是确保，闭环控制必须保证在弱磁区中的稳定。

当在闭环速度控制中产生振荡时，一般是加大滤波时间，对于 SLVC 为 P1452，对于 VC 为 P1442(或减小调节器增益)，以便阻尼振荡。

用 r1482 去监控速度调节器的积分输出，用 r1508 去监控未限幅的调节器输出(转矩给定值)。

说 明

同有编码器闭环控制比较(见 3.23.2.2 节)，无传感器传动系统的动态响应大大降低。这是因为速度来源于传动变频器的电流和电压的输出量，它们具有相当的噪声级。

速度调节器预控制(P1496, P0341, P0342)

如果传动变频器的速度调节器也从速度给定值产生电流给定值(与转矩给定值相适应), 则速度控制环的控制性能得以改善。转矩给定值 m_v 由下式算出:

$$m_v = P1496 \cdot \Theta \frac{dn}{dt} = P1496 \cdot P0341 \cdot P0342 \cdot \frac{dn}{dt}$$

它通过一个适配元件直接作为附加控制量(用 P1496 使能)送入电流调节器。在快速调试(见 3.5.8 节)或完全的参数设置(P0340=1, 见 3.5.4 节)期间直接计算电机的惯性力矩 P0341。总惯性力矩同电机惯性力矩间的系数 P0342 必须手动确定。

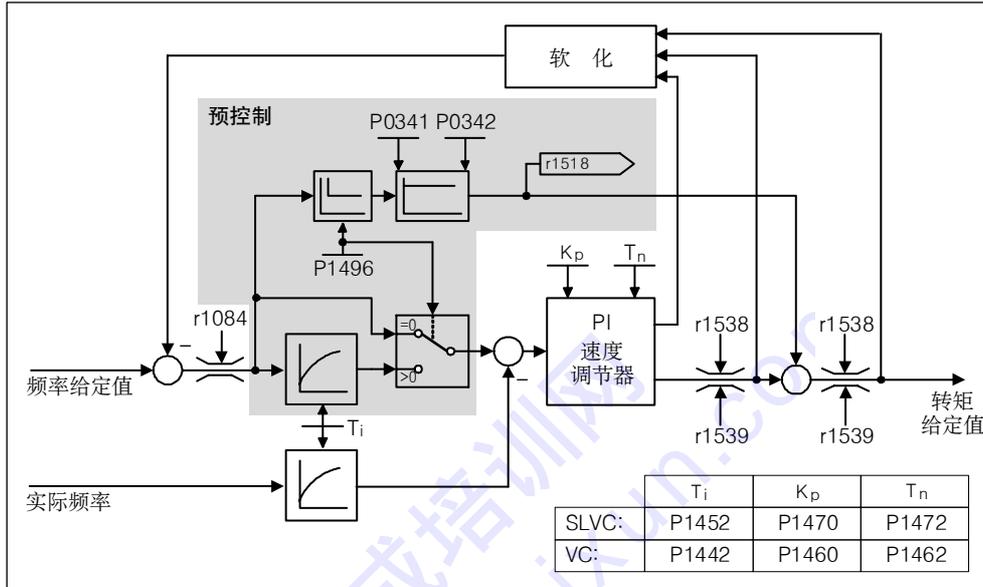


图 3-106 带预控制的速度调节器

当正确适配时, 速度调节器仅需去校正其控制环中的噪声/干扰而且用一个相对低的控制量的变化便能实现。换句话说, 速度给定值变更旁路了速度调节器, 因而它能更快的执行。

利用预控制系数 P1496, 根据实际应用, 可以适配预控制量的作用。利用 P1496 = 100%, 预控制按电机和负载的惯性力矩(P0341, P0342)进行计算。为使速度调节器不再阻止输入的转矩给定值, 自动使用一个补偿滤波器。补偿滤波器的时间常数同速度控制环的等效延时时间相适应。如果速度调节器的 I 分量(r1482)在斜坡上升或斜坡下降的范围 $n > 20\% \cdot P0310$ 期间不变化, 则速度调节器预控制为正确设定(P1496 = 100%, 通过 P0342 计算)。这意味着, 利用预控制, 可以无超调地逼近一个新的速度给定值(前提: 转矩限幅不干预且惯性力矩为恒定)。

如果速度调节器是预控制，则速度给定值(r0062)用同实际值(r1445)相同的滤波(P1442 或 P1452)来延迟。它确保，在加速时，在速度调节器输入点上设有给定值-实际值之差(r0064)，即调节器仅起因于信号传播时间。

当速度预控制激活，则必须确保，速度给定值连续地输入且没有任何明显噪声电平(避免转矩冲击)。一个恰当的信号可用滤波的模拟信号 P0753(见 3.6.3 节)或用激活斜坡函数发生器的圆弧功能 P1130~P1133 来产生(见 3.12.2 节)。

说 明

- 在给定值通道中的斜坡函数发生器的斜坡上升和斜坡下降时间(P1120, P1121) (见 3.12.2 节)应设定得那样快，即当加速和制动时，电机的速度应跟随给定值。这样做保证了速度调节器预控制的最佳功能。
- 启动时间 r0345 是衡量机械全部惯性力矩并描述空载传动系统以电机额定转矩 r0333 将系统从静止加速到电机额定速度 P0311 的时间。

$$r0345 = T_{\text{starting}} = \Theta \cdot \frac{2 \cdot \pi n_{\text{Mot, rated}}}{60 \cdot M_{\text{Mot, rated}}} = P0341 \cdot P0342 \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot P0311}{60 \cdot r0333}$$

如果补充的条件同实际应用相匹配，则启动时间可作为斜坡上升和斜坡下降时间的最小值。

软化(P1488~P1492)

软化(用 P1488 使能)意味着随着负载转矩增大, 速度给定值成比例减小。

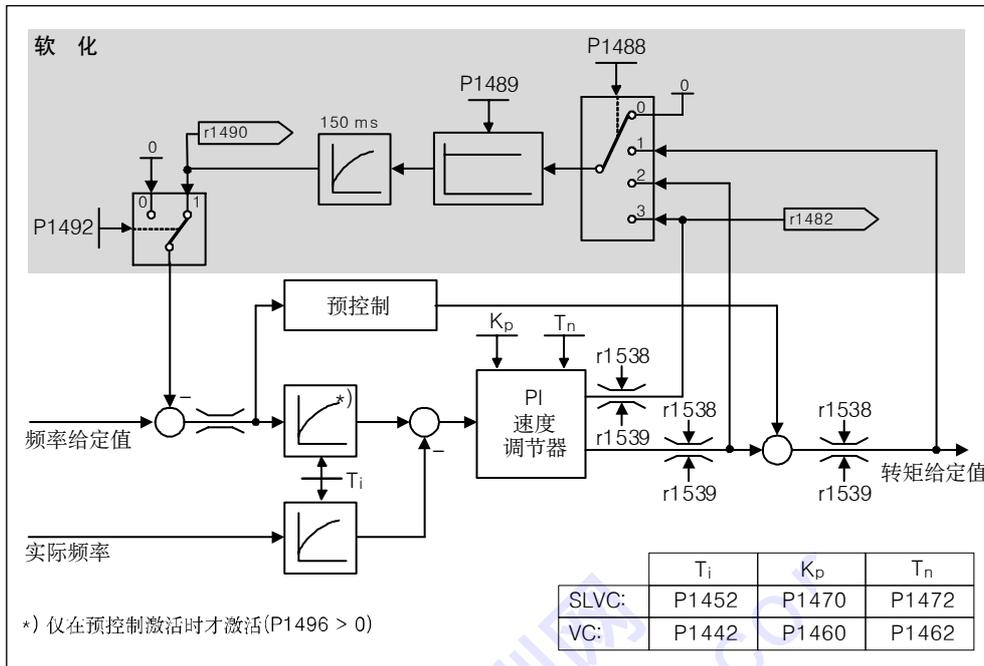


图 3-107 带软化的速度调节器

软化是执行均分负载的最简单的方法。然而, 这种负载均分控制仅能用于传动仅是电机且仅大体工作在稳态状态(如恒速)。对于带有大的速度变化的经常加速和制动, 这种技术是有条件的使用。

最简单的负载均分控制应用于如 2 个或几个电机机械上耦合在一起或工作在一个公共轴上并且要满足上面的要求。在这种情况下, 软化根据机械耦合情况用改变各台电机速度来控制其扭矩(对于个别电机减小其过大扭矩)。

前提条件:

- 所有传动必须运行在闭环矢量速度控制(有/无速度实际值编码器)
- 斜坡函数发生器的斜坡上升和斜坡下降时间对所有传动必须一致。

3.23.2.4 闭环转矩控制

参数范围： P1300, P1500~P1511
P1400~P1780

报 警 -
故 障 -

功能图表号： FP7200, FP7210, FP7700, FP7710

对于无传感器闭环速度控制 SLVC(P1300 = 20)或有传感器的闭环速度控制 VC(P1300 = 21)，可用 BICO 参数 P1501 去切换到闭环转矩控制(从传动)。如果闭环转矩控制直接用 P1300=22 或 23 来选择，则不能在闭环速度和转矩控制间进行切换。可用参数 P1500 和 BICO 参数 P1503(CI: 转矩给定值)或 P1511(CI: 附加转矩给定值)来选择转矩给定值和附加转矩给定值。附加转矩作用于闭环转矩控制和闭环速度控制(见图 3-108)。该特性的结果是，用附加转矩给定值执行速度控制的预控制转矩。

说 明

为安全起见，目前不可能赋以固定转矩给定值。

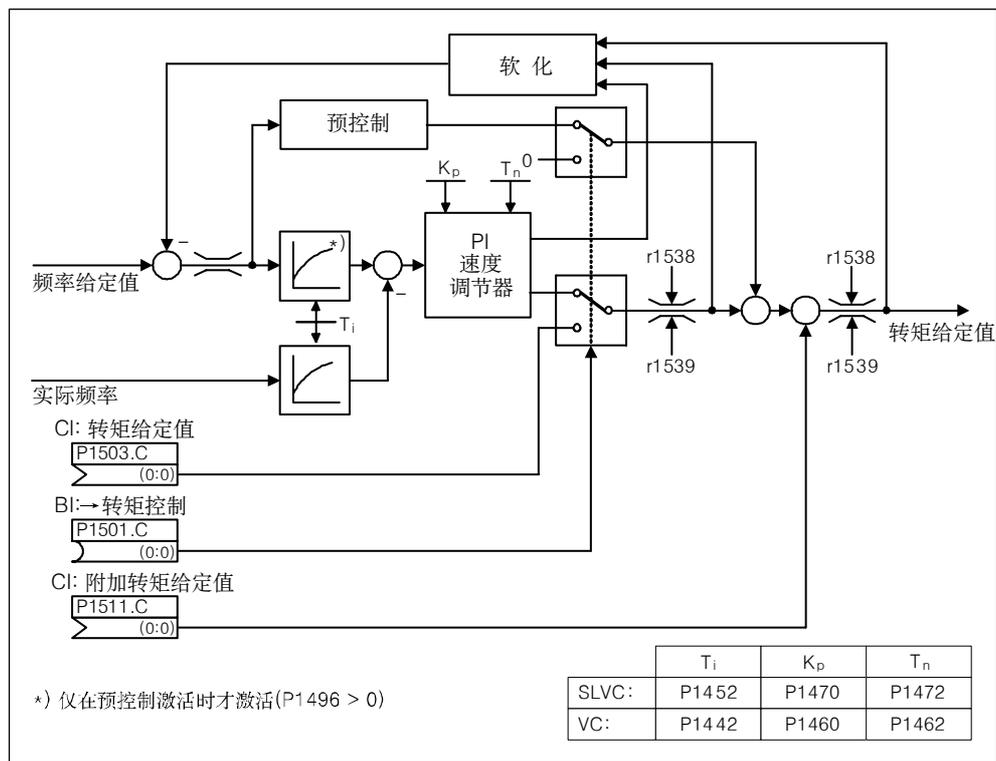


图 3-108 闭环速度/转矩控制

两个转矩给定值的总和用同速度控制的转矩给定值相同的方法来限幅(见 3.23.2.5 节)。在最大速度以上(加 3%)，速度限制调节器为防止传动系统进一步加速而减小了转矩限制。

一个“实际”的闭环转矩控制(带自动设定速度)仅能用在闭环控制区而不能用于开环控制区。在开环控制区,转矩给定值通过一个斜坡上升积分器(积分时间正比于 P1499*P0341*P0342)改变了给定值速度。因而,在无传感器闭环转矩控制时围绕着停车点(0 速)的区域仅能应用在需要一个加速转矩且没有负载转矩(如横移传动)的场合。对于带传感器的闭环转矩控制,则没有这个约束。

如果已激活闭环转矩控制,并且已输出一个快停命令(OFF3),则系统自动切换到闭环速度控制且传动系统进行制动。如果输出正常停车命令(OFF1),则不切换。如果不是这样,为了封锁脉冲,系统等待直到上级控制系统将传动带入停车。为此,需要将主动装置和从动装置同时断电。对于 OFF1 的 P1300 = 22 或 23,传动系统直接断电(如同对于 OFF2)。

3.23.2.5 限制转矩给定值

参数范围: P1520~P1531
P0640, r0067
r1407 位 08, r1407 位 09

报 警 -

故 障 -

功能图表号: FP7700, FP7710

下面的所有限制作用于转矩给定值上,它或输入到闭环速度控制的速度调节器的输出上或作为闭环转矩控制的转矩输入。最小值来自各种限制。该最小值是在传动变频器中周期性计算并显示在参数 r1538, r1539 中。

- r1538 转矩上极限
- r1539 转矩下极限

这意味着,这些周期值限制了速度调节器输出/转矩输入的转矩给定值并表明了可能的瞬时最大扭矩。如果在传动变频器中限制了转矩给定值,则用下列的诊断参数加以显示:

- r1407 位 08 转矩上极限激活
- r1407 位 09 转矩下极限激活

转矩限制

该值规定了最大可能转矩，因而，对于电动和再生运行可参数设置不同限制。

- P1520 CO: 转矩上极限值
- P1521 CO: 转矩下极限值
- P1522 Cl: 转矩上极限值
- P1523 Cl: 转矩下极限值
- P1525 定标, 转矩下极限值

当时激活的转矩极限值显示在下列参数中:

- r1526 CO: 转矩上极限值
- r1527 CO: 转矩下极限值

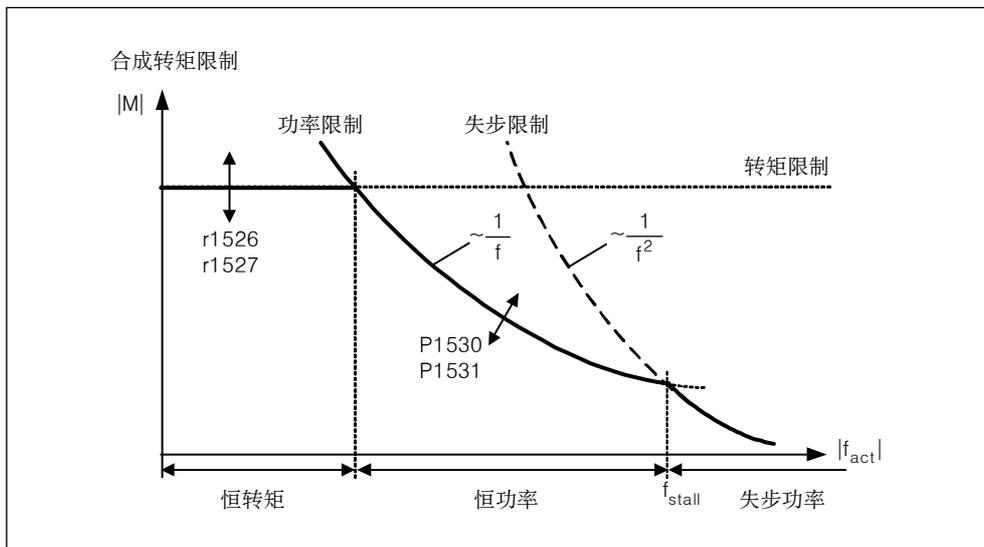


图 3-109 转矩限制

功率限制

该值规定了最大可能功率，因而，对于电动和再生运行可参数设置不同限制。

- P1530 电动功率限制
- P1531 再生功率限制

失步限制(转子堵转限制)

失步限制利用电机数据在传动系统内部进行计算。

电流限制

电流限制附加的限制电机所能提供的最大转矩。如果转矩限制增大，仅在如果能流过一个较大电流时才能提供较大转矩。它也必须去适配电流限制。电流限制受下列影响。

- P0640 电机过载系数
- 电机热保护 (见 3.21 节)
- 传动变频器热保护 (见 3.22 节)

在限制之后，瞬时最大可能的传动变频器电流显示在参数 r0067 中(限制输出电流)。

技成培训网
www.jcpeixun.com

4 故障的排除

本章的内容有：

- 装有 SDP 的变频器的运行状态概述
- 用 BOP 进行故障排除的说明
- 报警和故障信息的说明

4.1	用 SDP 进行故障的排除.....	4-2
4.2	用 BOP 进行故障的排除.....	4-3
4.3	故障信息.....	4-4
4.4	报警信息.....	4-4



警告

- 本设备的维修只能由西门子公司服务部门，西门子公司授权的维修中心或经过认证合格的人员进行，这些人员应当十分熟悉本说明书中提出的所有警告和操作步骤。
- 任何有缺陷的部件或器件都必须用有关的备件表中相应的备件更换。
- 在打开设备进行维修之前，一定要断开电源。

4.1 用 SDP 进行故障的排除

表 4-1 说明状态显示板 (SDP) 上 LED 各种状态的含义。

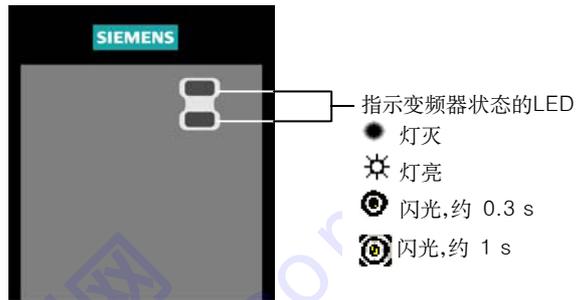


表 4-1 SDP 上 LED 指示的变频器状态

	电源未接通		故障-变频器过热
	运行准备就绪		电流极限报警-两个 LED 同时闪光
	变频器故障-以下故障除外		其它报警-两个 LED 交替闪光
	变频器正在运行		欠电压脱扣/欠电压报警
	故障-过电流		系统不在准备状态
	故障-过电压		ROM 故障-两个 LED 同时闪光
	故障-电动机过热		RAM 故障-两个 LED 交替闪光

4.2 用 BOP 进行故障的排除

在 BOP 上分别以 Axxxx 和 Fxxxx 表示报警信号和故障信号。相关的信息请参看参数表。

如果“ON”命令发出以后电动机不启动，请检查以下各项：

- 检查是否 $P0010 = 0$ 。
- 检查给出的“ON”信号是否正常。
- 检查是否 $P0700 = 2$ (数字输入控制)或 $P0700 = 1$ (用 BOP 进行控制)。
- 根据给定信号源(P1000)的不同，检查给定值是否存在(端子 3 上应有 0 到 10V)或给定值已输入到正确的参数。详细情况请查阅“参数表”。

如果在改变参数后电动机仍然不启动，请设定 $P0010 = 30$ 和 $P0970 = 1$ ，并按下 P 键，这时，变频器应复位到工厂设定的缺省参数值。

现在，在控制板上的端子 5 和 9(图 3-14)之间用开关接通。那么，驱动装置应运行在与模拟输入相应的给定值。

提 示

电动机的功率和电压数据必须与变频器的数据相对应。

4.3 故障信息

发生故障时，变频器跳闸，并在显示板上出现一个故障码。

说 明

为了使故障码复位，可以采用以下三种方法中的一种：

1. 变频器断电后再重新给电。
2. 按下 BOP 或 AOP 上的  键。
3. 通过数字输入 3(缺省设置)

故障信息存储在参数 r0947 中的它们的故障码下(如 F0003 = 3)。相应的故障值在参数 r0949 中。如果一个故障无故障值，则输入值 0。此外，尚可以读出发生故障的的时间(r0948)和存储在参数 r0947 中的故障信息号码(P0952)。

在参数表中提供有关故障信息的详细说明。

4.4 报警信息

报警信息存储在参数 r2110 中的它们号码下(如 A0503 = 503)并能被读出。在参数表中提供有关报警信息的详细说明。

5 MICROMASTER 440 的技术规格

本章的内容有：

- 表 5-1 MICROMASTER 440 变频器综合技术规格
- 表 5-2 外形尺寸，冷风流量和功率端子的拧紧力矩
- 表 5-3 同脉冲频率有关的电流降低
- 表 5-4 制动电阻数据
- 表 5-5 MICROMASTER 440 技术规格

表 5-1 MICROMASTER 440 变频器综合技术规格

特性		技术规格			
电源电压和功率范围		1 AC 200~240 V \pm 10%	CT: 0.12 kW~3.0 kW	(0.16 hp~4.0 hp)	
		3 AC 200~240 V \pm 10%	CT: 0.12 kW~45.0 kW	(0.16 hp~60.0 hp)	
			VT: 5.50 kW~45.0 kW	(7.50 hp~60.0 hp)	
		3 AC 380~480 V \pm 10%	CT: 0.37 kW~200 kW	(0.50 hp~268 hp)	
			VT: 7.50 kW~250 kW	(10.0 hp~335 hp)	
		3 AC 500~600 V \pm 10%	CT: 0.75 kW~75.0 kW	(1.00 hp~100 hp)	
			VT: 1.50 kW~90.0 kW	(2.00 hp~120 hp)	
输入频率		47~63 Hz			
输出频率		0 Hz~650 Hz			
功率因数		0.95			
变频器的效率		框架尺寸 A~F: 96%~97%	框架尺寸 FX 和 GX: 97%~98%		
过载能力	恒转矩(CT)	框架尺寸 A~F:	1.5 \times 额定输出电流(即 150% 过载), 持续时间 60s, 间隔周期时间 300s 以及 2 \times 额定输出电流(即 200% 过载), 持续时间 3s, 间隔周期时间 300s		
		框架尺寸 FX 和 GX:	1.36 \times 额定输出电流(即 136% 过载), 持续时间 57s, 间隔周期时间 300s 以及 1.6 \times 额定输出电流(即 160% 过载), 持续时间 3s, 间隔周期时间 300s		
	变转矩(VT)	框架尺寸 A~F:	1.1 \times 额定输出电流(即 110% 过载), 持续时间 60s, 间隔周期时间 300s 以及 1.4 \times 额定输出电流(即 140% 过载), 持续时间 3s, 间隔周期时间 300s		
		框架尺寸 FX 和 GX:	1.1 \times 额定输出电流(即 110% 过载), 持续时间 59s, 间隔周期时间 300s 以及 1.5 \times 额定输出电流(即 150% 过载), 持续时间 1s, 间隔周期时间 300s		
启动冲击电流		小于额定输入电流			
最大操作次数		框架尺寸 A~E: 每 30 s	框架尺寸 F: 每 150 s		
		框架尺寸 FX 和 GX: 每 300 s			
控制方法		V/f 控制, 输出频率 0 Hz~650 Hz: 线性 V/f 控制, 带 FCC 的线性 V/f 控制, 抛物线 V/f 控制, 多点 V/f 控制, 适用于纺织工业的 V/f 控制, 适用于纺织工业的带 FCC 的 V/f 控制, 带独立电压给定值的 V/f 控制。 矢量控制, 输出频率 0 Hz~200 Hz: 无传感器矢量控制, 无传感器矢量转矩控制, 带编码器反馈的速度控制, 带编码器反馈的转矩控制。			
脉冲频率		框架尺寸 A~C: 1/3AC 200 V~5.5 kW(标准配置 16 kHz)	框架尺寸 A~F: 其它功率和电压规格: 2 kHz~16 kHz(每级调整 2 kHz)(标准配置 4 kHz), 功率降低曲线请参看表 5-3。		
		框架尺寸 FX 和 GX: 2 kHz~4 kHz(每级调整 2 kHz)(标准配置 2 kHz(VT), 4 kHz(CT)), 功率降低曲线请参看表 5-3。			
固定频率		15 个, 可编程			
跳转频率		4 个, 可编程			
给定值的分辨率		0.01 Hz 数字输入, 0.01 Hz 串行通讯的输入, 10 位模拟输入(电动电位计 0.1 Hz (0.1%, 在 PID 方式下))			
数字输入		6 个, 可编程(带电位隔离), 可切换为高电平/低电平有效(PNP/NPN)			
模拟输入		2 个, 可编程, 两个输入可以作为第 7 和第 8 个数字输入进行参数化 0 V~10 V, 0 mA~20 mA 和 -10 V~+10 V(ADC1) 0 V~10 V 和 0 mA~20 mA(ADC2)			
继电器输出		3 个, 可编程 30 V DC/5 A(电阻性负载) 250 V AC/2 A(电感性负载)			
模拟输出		2 个, 可编程(0~20 mA)			

特 性	技术规格
串行接口	RS485, 可选 RS232
电磁兼容性	框架尺寸 A~C: 可选择 A 级或 B 级滤波器符合 EN 55011 标准的要求 框架尺寸 A~F: 变频器带有内置的 A 级滤波器 框架尺寸 FX 和 GX: 带有 EMI 滤波器(作为选件供货)时, 其传导性发射满足 EN 55011, A 级标准限 定值的要求(必须安装进线电抗器)。
制 动	直流制动, 复合制动 能耗制动 框架尺寸 A~F 带内置制动单元 框架尺寸 FX 和 GX 带外部制动单元
防护等级	IP20
温度范围	框架尺寸 A~F: -10°C~+50°C(14°F~122°F)(CT) -10°C~+40°C(14°F~104°F)(VT) 框架尺寸 FX 和 GX: 0°C~+40°C(32°F~104°F), ~55°C(131°F)输出功率随温度升高而降低的曲线 请参看图 2-2
存放温度	-40°C~+70°C(-40°F~158°F)
相对湿度	< 95%RH-无凝露
工作地区的海拔高度	框架尺寸 A~F: 海拔 1000 m 以下不需要降低额定值 框架尺寸 FX 和 GX: 海拔 2000 m 以下不需要降低额定值
保护特性	欠电压, 过电压, 过负载, 接地故障, 短路, 电机失步保护, 电动机堵转保护, 电动机过热, 变频器过热, 参数联锁
标 准	框架尺寸 A~F: UL, cUL, CE, C-tick 框架尺寸 FX 和 GX: UL, cUL, CE
CE 标记	符合 EC 低电压规范 73/23/EEC 和被滤波版本以及电磁兼容性规范 89/336/EEC 的要求

表 5-2 外形尺寸、冷风流量和功率端子的拧紧力矩

框架尺寸	外形尺寸	冷风流量		功率端子的拧紧力矩			
		mm	inch	I/s	CFM	Nm	lbf·ft
A	W × H × D	mm	73 × 173 × 149	I/s	4.8	Nm	1.1
		inch	2.87 × 6.81 × 5.87	CFM	10.2		
B	W × H × D	mm	149 × 202 × 172	I/s	24	Nm	1.5
		inch	5.87 × 7.95 × 6.77	CFM	51		
C	W × H × D	mm	185 × 245 × 195	I/s	54.9	Nm	2.25
		inch	7.28 × 9.65 × 7.68	CFM	116.3		
D	W × H × D	mm	275 × 520 × 245	I/s	2 × 54.9	Nm	10(max.)
		inch	10.82 × 20.47 × 9.65	CFM	2 × 116.3		
E	W × H × D	mm	275 × 650 × 245	I/s	2 × 54.9	Nm	10(max.)
		inch	10.82 × 25.59 × 9.65	CFM	2 × 116.3		
F	W × H × D	mm	350 × 850 带滤波器高度 1150	I/s	150	Nm	50
		inch	13.78 × 33.46 × 12.60 带滤波器高度 45.28	CFM	317.79		
FX	W × H × D	mm	326 × 1400 × 356	I/s	225	Nm	25
		inch	12.80 × 55.12 × 12.83	CFM	478.13		
GX	W × H × D	mm	326 × 1533 × 545	I/s	440	Nm	25
		inch	12.80 × 60.35 × 21.46	CFM	935		

表 5-3 同脉冲频率有关的电流降低

电源电压	功率(CT) [kW]	不同脉冲频率下的输出电流 A:						
		4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
1/3 AC 200 V	0.12 ~ 5.5	工厂设定 16 kHz — 不需降低						
	7.5	28.0	26.6	25.2	22.4	19.6	16.8	14.0
	11	42.0	37.8	33.6	29.4	25.2	21.0	16.8
	15	54.0	48.6	43.2	37.8	32.4	27.0	21.6
	18.5	68.0	64.6	61.2	54.4	47.6	40.8	34.0
	22	80.0	72.0	64.0	56.0	48.0	40.0	32.0
	30	104.0	91.0	78.0	70.2	62.4	57.2	52.0
	37	130.0	113.8	97.5	87.8	78.0	71.5	65.0
45	154.0	134.8	115.5	104.0	92.4	84.7	77.0	
3 AC 400 V	0.37	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0
	0.55	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2
	0.75	2.2	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3
	1.1	3.1	2.9	2.8	2.5	2.2	1.9	1.6
	1.5	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.6
	2.2	5.9	5.6	5.3	4.7	4.1	3.5	3.0
	3.0	7.7	6.9	6.2	5.4	4.6	3.9	3.1
	4.0	10.2	9.2	8.2	7.1	6.1	5.1	4.1
	5.5	13.2	11.9	10.6	9.2	7.9	6.6	5.3
	7.5	19.0	18.1	17.1	15.2	13.3	11.4	9.5
	11.0	26.0	23.4	20.8	18.2	15.6	13.0	10.4
	15.0	32.0	30.4	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	18.5	38.0	34.2	30.4	26.6	22.8	19.0	15.2
	22	45.0	40.5	36.0	31.5	27.0	22.5	18.0
	30	62.0	58.9	55.8	49.6	43.4	37.2	31.0
	37	75.0	67.5	60.0	52.5	45.0	37.5	30.0
	45	90.0	76.5	63.0	51.8	40.5	33.8	27.0
	55	110.0	93.5	77.0	63.3	49.5	41.3	33.0
75	145.0	112.4	79.8	68.9	58.0	50.8	43.5	
90	178.0	-	-	-	-	-	-	
110	205.0	-	-	-	-	-	-	
132	250.0	-	-	-	-	-	-	
160	302.0	-	-	-	-	-	-	
200	370.0	-	-	-	-	-	-	
3 AC 500 V	0.75	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6
	1.5	2.7	2.2	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8
	2.2	3.9	2.9	2.0	1.6	1.2	1.0	0.8
	4.0	6.1	4.6	3.1	2.4	1.8	1.5	1.2
	5.5	9.0	6.8	4.5	3.6	2.7	2.3	1.8
	7.5	11.0	8.8	6.6	5.5	4.4	3.9	3.3
	11.0	17.0	12.8	8.5	6.8	5.1	4.3	3.4
	15.0	22.0	17.6	13.2	11.0	8.8	7.7	6.6
	18.5	27.0	20.3	13.5	10.8	8.1	6.8	5.4
	22	32.0	24.0	16.0	12.8	9.6	8.0	6.4
	30	41.0	32.8	24.6	20.5	16.4	14.4	12.3
	37	52.0	39.0	26.0	20.8	15.6	13.0	10.4
	45	62.0	52.7	43.4	40.3	37.2	32.6	27.9
55	77.0	67.4	57.8	52.0	46.2	42.4	38.5	
75	99.0	84.2	69.3	64.4	59.4	52.0	44.6	

表 5-4 制动电阻数据

额定电压	V _{DC-max}	各种框架尺寸的 I _{DC-max}					
		A	B	C	D	E	F
230 V	410~420 V	2.33 A (180 Ω)	6.18 A (68 Ω)	10.77 A(39 Ω) 15.56 A(27 Ω)	41.0 A (10 Ω)	60.3 A (6.8 Ω)	124.2 A(3.3 Ω)
400 V	820~840 V	2.15 A (390 Ω)	5.25 A (160 Ω)	15 A (56 Ω)	30.4 A (27 Ω)	54.7 A (15 Ω)	100.0 A(8.2 Ω)
575 V	1020 V	-	-	8.5 A(120 Ω) 12.4 A(82 Ω)	26.2 A(39 Ω)	37.8 A(27 Ω)	85.0 A(12 Ω)

表 5-5 MICROMASTER 440 技术规格

为了符合 UL 的标准，必须采用有 UL 证书的相应额定电流的熔断器。

输入电压范围

1AC 200 V~240 V, ±10%

(带内置 A 级滤波器)

订货号	6SE6440-	2AB11 -2AA1	2AB12 -5AA1	2AB13 -7AA1	2AB15 -5AA1	2AB17 -5AA1	2AB21 -1BA1	2AB21 -5BA1	2AB22 -2BA1	2AB23 -0CA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	0.12 0.16	0.25 0.33	0.37 0.5	0.55 0.75	0.75 1.0	1.1 1.5	1.5 2.0	2.2 3.0	3.0 4.0
输出功率	[kVA]	0.4	0.7	1.0	1.3	1.7	2.4	3.2	4.6	6.0
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	1.8	3.2	4.6	6.2	8.2	11.0	14.4	20.2	35.5
CT 输出电流	[A]	0.9	1.7	2.3	3.0	3.9	5.5	7.4	10.4	13.6
熔断器	[A]	10	10	10	16	16	20	20	32	40
推荐的	3NA	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3812	3817
符合 UL 规定的		*	*	*	*	*	*	*	*	*
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16	1.5 16	2.5 14	2.5 14	4.0 12	6.0 10
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.5 16							
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
重量	[kg] [lbs]	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	3.4 7.5	3.4 7.5	3.4 7.5	5.7 12.5

1) 补充条件：在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下，在电源额定电压为 240V，无进线电抗器时，电源短路电压 V_k=2% 条件下的输入电流值。

* 在美洲使用本变频器时，必须使用 UL 编目的熔断器，例如 Bussmann 公司的 Class NON 系列熔断器。

输入电压范围
(无滤波器)

1 AC 200 V~240V, ±10%

订货号	6SE6440-	2CU11-2AA1	2UC12-5AA1	2UC13-7AA1	2UC15-5AA1	2UC17-5AA1	2UC21-1BA1	2UC21-5BA1	2UC22-2BA1	2UC23-0CA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	0.12 0.16	0.25 0.33	0.37 0.5	0.55 0.75	0.75 1.0	1.1 1.5	1.5 2.0	2.2 3.0	3.0 4.0
输出功率	[kVA]	0.4	0.7	1.0	1.3	1.7	2.4	3.2	4.6	6.0
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	1.8	3.2	4.6	6.2	8.2	11.0	14.4	20.2	35.5
CT 输出电流	[A]	0.9	1.7	2.3	3.0	3.9	5.5	7.4	10.4	13.6
熔断器 推荐的 符合 UL 规定的	[A] 3NA	10 3803	10 3803	10 3803	16 3805	16 3805	20 3807	20 3807	32 3812	40 3817
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16	1.5 16	2.5 14	2.5 14	4.0 12	6.0 10
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
重量	[kg] [lbs]	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	3.3 7.3	3.3 7.3	3.3 7.3	5.5 12.1

输入电压范围
(带内置 A 级滤波器)

3AC 200 V~240 V, ±10%

订货号	6SE6440-	2AC23-0CA1	2AC24-0CA1	2AC25-5CA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	3.0 4.0	4.0 5.0	5.5 7.5
输出功率	[kVA]	6.0	7.7	9.6
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	15.6	19.7	26.5
CT 输出电流	[A]	13.6	17.5	22.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	-	28.3	34.2
VT 输出电流	[A]	-	22.0	28.0
熔断器 推荐的 符合 UL 规定的	[A] 3NA	25 3810	32 3812	35 3814
		*	*	*
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	4.0 12	4.0 12
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	10.0 8
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.5 16	4.0 12	4.0 12
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	10.0 8
重量	[kg] [lbs]	5.7 12.5	5.7 12.5	5.7 12.5

1) 补充条件：在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下，在电源额定电压为 240 V，无进线电抗器时，电源短路电压 $V_k = 2\%$ 条件下的输入电流值。

*在美洲使用本变频器时，必须使用 UL 编目的熔断器，例如 Bussmann 公司的 ClassNON 系列熔断器。

输入电压范围
(无滤波器)

3AC 200 V~240 V, ±10%

订货号	6SE6440-	2UC11 -2AA1	2UC12 -5AA1	2UC13 -7AA1	2UC15 -5AA1	2UC17 -5AA1	2UC21 -1BA1	2UC21 -5BA1	2UC22 -2BA1	2UC23 -0CA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	0.12 0.16	0.25 0.33	0.37 0.5	0.55 0.75	0.75 1.0	1.1 1.5	1.5 2.0	2.2 3.0	3.0 4.0
输出功率	[kVA]	0.4	0.7	1.0	1.3	1.7	2.4	3.2	4.6	6.0
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	1.1	1.9	2.7	3.6	4.7	6.4	8.3	11.7	15.6
CT 输出电流	[A]	0.9	1.7	2.3	3.0	3.9	5.5	7.4	10.4	13.6
熔断器	[A]	10	10	10	16	16	20	20	25	25
推荐的	3NA	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3810	3810
符合 UL 规定的		*	*	*	*	*	*	*	*	*
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16	1.5 16	2.5 14	2.5 14	2.5 14	4.0 12
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.5 16							
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8
重量	[kg] [lbs]	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	3.3 7.3	3.3 7.3	3.3 7.3	5.5 12.1

订货号	6SE6440-	2UC24 -0CA1	2UC25 -5CA1	2UC27 -5DA1	2UC31 -1DA1	2UC31 -5DA1	2UC31 -8EA1	2UC32 -2EA1	2UC33 -0FA1	2UC33 -7FA1	2UC34 -5FA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	4.0 5.0	5.5 7.5	7.5 10.0	11.0 15.0	15.0 20.0	18.5 25.0	22.0 30.0	30.0 40.0	37.0 50.0	45.0 60.0
输出功率	[kVA]	7.7	9.6	12.3	18.4	23.7	29.8	35.1	45.6	57.0	67.5
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	19.7	26.5	34.2	38.0	50.0	62.0	71.0	96.0	114.0	135.0
CT 输出电流	[A]	17.5	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	28.3	34.2	38.0	50.0	62.0	71.0	96.0	114.0	135.0	164.0
VT 输出电流	[A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0	178.0
熔断器	[A]	32	35	50	80	80	100	125	200	200	250
推荐的	3NA	3812	3814	3820	3824	3824	3830	3832	3140	3142	3144
符合 UL 规定的	3NE	*	*	1817-0	1820-0	1820-0	1021-0	1022-0	1225-0	1225-0	1227-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	4.0 12	4.0 12	10.0 8	16.0 6	16.0 6	25.0 3	25.0 3	70.0 2/0	70.0 2/0	95.0 3/0
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	4.0 12	4.0 12	10.0 8	16.0 6	16.0 6	25.0 3	25.0 3	50.0 1/0	70.0 2/0	95.0 3/0
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
重量	[kg] [lbs]	5.5 12.1	5.5 12.1	17.0 37.0	16.0 35.0	16.0 35.0	20.0 44.0	20.0 44.0	55.0 121.0	55.0 121.0	55.0 121.0

1) 补充条件: 在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下, 在电源额定电压为 240V, 无进线电抗器时, 电源短路电压 $V_k=2\%$ 条件下的输入电流值。

* 在美洲使用本变频器时, 必须使用 UL 编目的熔断器, 例如 Bussmann 公司的 ClassNON 系列熔断器。

输入电压范围
(带内置 A 级滤波器)

3AC 380 V~480 V, ±10%

订货号	6SE6440-	2AD22 -2BA1	2AD23 -0BA1	2AD24 -0BA1	2AD25 -5CA1	2AD27 -5CA1	2AD31 -1CA1	2AD31 -5DA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	2.2 3.0	3.0 4.0	4.0 5.0	5.5 7.5	7.5 10.0	11.0 15.0	15.0 20.0
输出功率	[kVA]	4.5	5.9	7.8	10.1	14.0	19.8	24.4
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	7.5	10.0	12.8	15.6	22.0	23.1	33.8
CT 输出电流	[A]	5.9	7.7	10.2	13.2	18.4	26.0	32.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	-	-	-	17.3	23.1	33.8	37.0
VT 输出电流	[A]	-	-	-	20.2	29.0	39.0	45.2
熔断器	[A]	16	16	20	20	32	35	50
推荐的	3NA	3805	3805	3807	3807	3812	3814	3820
符合 UL 规定的	3NE	*	*	*	*	*	*	1817-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.5 16	1.5 16	2.5 14	2.5 14	4.0 12	6.0 10	10.0 8
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8	10.0 8	10.0 8	35.0 2
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	2.5 14	4.0 12	6.0 10	10.0 8
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8	10.0 8	10.0 8	35.0 2
重量	[kg] [lbs]	3.4 7.5	3.4 7.5	3.4 7.5	5.7 12.5	5.7 12.5	5.7 12.5	17.0 37.0

订货号	6SE6440-	2AD31 -8DA1	2AD32 -2DA1	2AD33 -0EA1	2AD33 -7EA1	2AD34 -5FA1	2AD35 -5FA1	2AD37 -5FA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	18.5 25.0	22.0 30.0	30.0 40.0	37.0 50.0	45.0 60.0	55.0 75.0	75.0 100.0
输出功率	[kVA]	29.0	34.3	47.3	57.2	68.6	83.8	110.5
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	37.0	43.0	59.0	72.0	87.0	104.0	139.0
CT 输出电流	[A]	38.0	45.0	62.0	75.0	90.0	110.0	145.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	43.0	59.0	72.0	87.0	104.0	139.0	169.0
VT 输出电流	[A]	45.0	62.0	75.0	90.0	110.0	145.0	178.0
熔断器	[A]	63	80	100	125	160	200	250
推荐的	3NA	3822	3824	3830	3832	3836	3140	3144
符合 UL 规定的	3NE	1818-0	1820-0	1021-0	1022-0	1224-0	1225-0	1227-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	16.0 6	25.0 3	25.0 3	35.0 2	70.0 2/0	95.0 3/0
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	16.0 6	25.0 3	25.0 3	50.0 1/0	70.0 2/0	95.0 3/0
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
重量	[kg] [lbs]	17.0 37.0	17.0 37.0	22.0 48.0	22.0 48.0	75.0 165.0	75.0 165.0	75.0 165.0

1) 补充条件: 在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下, 在电源额定电压为 400V, 无进线电抗器时, 电源短路电压 $V_k=2\%$ 条件下的输入电流值。

* 在美洲使用本变频器时, 必须使用 UL 编目的熔断器, 例如 Bussmann 公司的 Class NON 系列熔断器。

输入电压范围
(无滤波器)

3AC 380 V~480 V, ±10%

订货号	6SE6440-	2UD13 -7AA1	2UD15 -5AA1	2UD17 -5AA1	2UD21 -1AA1	2UD21 -5AA1	2UD22 -2BA1	2UD23 -0BA1	2UD24 -0BA1	2UD25 -5CA1	2UD27 -5CA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	0.37 0.5	0.55 0.75	0.75 1.0	1.1 1.5	1.5 2.0	2.2 3.0	3.0 4.0	4.0 5.0	5.5 7.5	7.5 10.0
输出功率	[kVA]	0.9	1.2	1.6	2.3	3.0	4.5	5.9	7.8	10.1	14.0
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	2.2	2.8	3.7	4.9	5.9	7.5	10.0	12.8	15.6	22.0
CT 输出电流	[A]	1.3	1.7	2.2	3.1	4.1	5.9	7.7	10.2	13.2	19.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	-	-	-	-	-	-	-	-	17.3	23.1
VT 输出电流	[A]	-	-	-	-	-	-	-	-	19.0	26.0
熔断器	[A]	10	10	10	10	10	16	16	20	20	32
推荐的	3NA	3803	3803	3803	3803	3803	3805	3805	3807	3807	3812
符合 UL 规定的		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16	1.5 16	2.5 14	2.5 14	4.0 12
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8	10.0 8
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	2.5 14	4.0 12
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	2.5 14	6.0 10	6.0 10	6.0 10	10.0 8	10.0 8
重量	[kg] [lbs]	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	1.3 2.9	3.3 7.3	3.3 7.3	3.3 7.3	5.5 12.1	5.5 12.1

订货号	6SE6440-	2UD31 -1CA1	2UD31 -5DA1	2UD31 -8DA1	2UD32 -2DA1	2UD33 -0EA1	2UD33 -7EA1	2UD34 -5FA1	2UD35 -5FA1	2UD37 -5FA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	11.0 15.0	15.0 20.0	18.5 25.0	22.0 30.0	30.0 40.0	37.0 50.0	45.0 60.0	55.0 75.0	75.0 100.0
输出功率	[kVA]	19.8	24.4	29.0	34.3	47.3	57.2	68.6	83.8	110.5
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	23.1	33.8	37.0	43.0	59.0	72.0	87.0	104.0	139.0
CT 输出电流	[A]	26.0	32.0	38.0	45.0	62.0	75.0	90.0	110.0	145.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	33.8	37.0	43.0	59.0	72.0	87.0	104.0	139.0	169.0
VT 输出电流	[A]	32.0	38.0	45.0	62.0	75.0	90.0	110.0	145.0	178.0
熔断器	[A]	35	50	63	80	100	125	160	200	250
推荐的	3NA	3814	3820	3822	3824	3830	3832	3836	3140	3144
符合 UL 规定的	3NE	*	1817-0	1818-0	1820-0	1021-0	1022-0	1224-0	1225-0	1227-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	6.0 10	10.0 8	10.0 8	16.0 6	25.0 3	25.0 3	35.0 2	70.0 2/0	95.0 3/0
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	6.0 10	10.0 8	10.0 8	16.0 6	25.0 3	25.0 3	35.0 2	70.0 2/0	95.0 3/0
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
重量	[kg] [lbs]	5.5 12.1	16.0 35.0	16.0 35.0	16.0 35.0	20.0 44.0	20.0 44.0	56.0 123.0	56.0 123.0	56.0 123.0

1) 补充条件: 在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下, 在电源额定电压为 400V, 无进线电抗器时, 电源短路电压 $V_k=2\%$ 条件下的输入电流值。

*在美洲使用本变频器时, 必须使用 UL 编目的熔断器, 例如 Bussmann 公司的 Class NON 系列熔断器。

**输入电压范围
(无滤波器)**

3AC 380 V~480 V, ±10%

订货号	6SE6440-	2UD38-8FA1	2UD41-1FA1	2UD41-3GA1	2UD41-6GA1	2UD42-0GA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	90 125	110 150	132 200	160 250	200 300
输出功率	[kVA]	145.4	180	214.8	263.2	339.4
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	169	205	245	297	354
CT 输出电流	[A]	178	205	250	302	370
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	205	245	297	354	442
VT 输出电流	[A]	205	250	302	370	477
推荐熔断器	[A] 3NE	250 1227-0	315 1230-0	400 1332-0	450 1333-0	560 1435-0
管状电缆接头按 DIN 46235	[mm ²]	10	10	10	10	10
进线电缆最小截面	[mm ²]	1 x 95 or 2 x 35	1 x 150 or 2 x 50	1 x 185 or 2 x 70	1 x 240 or 2 x 70	2 x 95
	[awg] or [kcmil]	1 x 4/0 or 2 x 2	1 x 300 or 2 x 1/0	1 x 400 or 2 x 2/0	1 x 500 or 2 x 2/0	2 x 4/0
进线电缆最大截面	[mm ²]	1 x 185 or 2 x 120	1 x 185 or 2 x 120	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	[awg] or [kcmil]	1 x 350 or 2 x 4/0	1 x 350 or 2 x 4/0	2 x 400	2 x 400	2 x 400
输出电缆最小截面	[mm ²]	1 x 95 or 2 x 35	1 x 150 or 2 x 50	1 x 185 or 2 x 70	1 x 240 or 2 x 70	2 x 95
	[awg] or [kcmil]	1 x 4/0 or 2 x 2	1 x 300 or 2 x 1/0	1 x 400 or 2 x 2/0	1 x 500 or 2 x 2/0	2 x 4/0
输出电缆最大截面	[mm ²]	1 x 185 or 2 x 120	1 x 185 or 2 x 120	2 x 240	2 x 240	2 x 240
	[awg] or [kcmil]	1 x 350 or 2 x 4/0	1 x 350 or 2 x 4/0	2 x 400	2 x 400	2 x 400
重量	[kg]	110	110	170	170	170
	[lbs]	242	242	418	418	418

1) 补充条件: 在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下, 在电源电压为 400 V, 无进线电抗器时, 电源短路电压 $V_k \geq 2.33\%$ 条件下的输入电流值。

输入电压范围

3AC 500 V~600 V, ± 10% (无滤波器)

订货号	6SE6440-	2UE17-5CA1	2UE21-5CA1	2UE22-2CA1	2UE24-0CA1	2UE25-5CA1	2UE27-5CA1	2UE31-1CA1	2UE31-5DA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	0.75 1.0	1.5 2.0	2.2 3.0	4.0 5.0	5.5 7.5	7.5 10.0	11.0 15.0	15.0 20.0
输出功率	[kVA]	1.3	2.6	3.7	5.8	8.6	10.5	16.2	21.0
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	2.0	3.7	5.3	8.1	11.1	14.4	21.5	24.9
CT 输出电流	[A]	1.4	2.7	3.9	6.1	9.0	11.0	17.0	22.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	3.2	4.4	6.9	9.4	12.6	18.1	24.9	30.0
VT 输出电流	[A]	2.7	3.9	6.1	9.0	11.0	17.0	22.0	27.0
熔断器	[A]	10	10	10	16	16	25	32	35
推荐的	3NA	3803-6	3803-6	3803-6	3805-6	3805-6	3810-6	3812-6	3814-6
符合 UL 规定的	3NE	*	*	*	*	*	*	*	1803-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.5 16	1.5 16	2.5 14	4.0 12	6.0 10
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	35.0 2
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	1.0 18	2.5 14	4.0 12	4.0 12
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	10.0 8	35.0 2
重量	[kg] [lbs]	5.5 12.1	5.5 12.1	5.5 12.1	5.5 12.1	5.5 12.1	5.5 12.1	5.5 12.1	16.0 35.0

订货号	6SE6440-	2UE31-8DA1	2UE32-2DA1	2UE33-0EA1	2UE33-7EA1	2UE34-5FA1	2UE35-5FA1	2UE37-5FA1
电机额定输出功率(CT)	[kW] [hp]	18.5 25.0	22.0 30.0	30.0 40.0	37.0 50.0	45.0 60.0	55.0 75.0	75.0 100.0
输出功率	[kVA]	25.7	30.5	39.1	49.5	59.1	73.4	94.3
CT 输入电流 ¹⁾	[A]	30.0	35.0	48.0	58.0	69.0	83.0	113.0
CT 输出电流	[A]	27.0	32.0	41.0	52.0	62.0	77.0	99.0
VT 输入电流 ¹⁾	[A]	35.0	48.0	58.0	69.0	83.0	113.0	138.0
VT 输出电流	[A]	32.0	41.0	52.0	62.0	77.0	99.0	125.0
熔断器	[A]	50	63	80	80	125	160	160
推荐的	3NA	3820-6	3822-6	3824-6	3824-6	3132-6	3136-6	3136-6
符合 UL 规定的	3NE	1817-0	1818-0	1820-0	1820-0	1022-0	1224-0	1224-0
进线电缆最小截面	[mm ²] [awg]	10.0 8	10.0 8	16.0 6	25.0 3	25.0 3	50.0 1/0	50.0 1/0
进线电缆最大截面	[mm ²] [awg]	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
输出电缆最小截面	[mm ²] [awg]	6.0 10	10.0 8	16.0 6	16.0 6	25.0 3	35.0 2	50.0 1/0
输出电缆最大截面	[mm ²] [awg]	35.0 2	35.0 2	35.0 2	35.0 2	150.0 300	150.0 300	150.0 300
重量	[kg] [lbs]	16.0 35.0	16.0 35.0	20.0 44.0	20.0 44.0	56.0 123.0	56.0 123.0	56.0 123.0

1) 补充条件: 在额定工作点的输入电流是指相对于变频器额定功率下, 在电源额定电压为 500 V, 无进线电抗器时, 电源短路电压 $V_k = 2\%$ 条件下的输入电流值。

*在美洲使用本变频器时, 必须使用 UL 编目的熔断器, 例如 Bussmann 公司的 Class NON 系列熔断器。

6 选 件

本章的内容是列出 MICROMASTER 440 变频器有关的选件。关于选件的详细资料，请参看产品样本或 CD 文件。

6.1 各种独立的选件

- 基本操作面板(BOP)
- 高级操作面板(AOP)
- DeviceNet 模块
- CANopen 选件模块
- 脉冲编码器计算模块
- PROFIBUS 模块
- 连接 PC 和变频器的组合件
- 连接 PC 和 AOP 的组合件
- 控制单台变频器时，操作面板在柜门上的组合件
- 控制多台变频器时，AOP 在柜门上的组合件
- 调试工具“DriveMonitor”和“Starter”

6.2 各种附属于变频器的选件

框架尺寸 A~F

- EMC 滤波器, A 级
- EMC 滤波器, B 级
- 附加 EMC 滤波器, B 级
- 低泄漏 B 级滤波器
- 进线电抗器
- 输出电抗器
- 密封盖
- LC 滤波器

注 意

当使用输出电抗器和 LC 滤波器时, 仅允许工作在 4 kHz 的脉冲频率。请确保, 应当封锁自动的脉冲频率的减小。

当使用输出电抗器时, 强制性设定下面参数: P1800 = 4 kHz, P0290 = 0 或 1。

框架尺寸 FX 和 GX

- 进线电抗器
- EMC 滤波器, A 级(需进线电抗器)
- LC 滤波器

注 意

当使用输出电抗器和 LC 滤波器时, 仅允许工作在 4 kHz 的脉冲频率。请确保, 应当封锁自动的脉冲频率的减小。

当使用输出电抗器时, 强制性设定下面参数: P1800 = 4 kHz, P0290 = 0 或 1。

7 电磁兼容性(EMC)

本章的内容有：

EMC 信息

7.1	电磁兼容性(EMC)	7-2
-----	------------------	-----

7.1 电磁兼容性(EMC)

所有制造商/设备集成商的电气产品(这些产品能够实现完整的固有功能,并可以作为单体设备投入市场向最终用户销售)都必须符合 EMC 规范 89/336/EEC 的要求。

有三种途径允许制造商/设备集成商证明其产品符合上述要求:

7.1.1 自我保证

由制造商声明,本电气产品可以满足欧洲标准对电气环境的要求。制造商的声明中只能引用在欧洲共同体的官方杂志上正式公布的标准。

7.1.2 技术支持文件

可以为电气产品准备一个技术支持文件来说明它的 EMC 特性。这一文件必须得到有关欧洲国家政府部门法定组织机构的批准。此项批准文件允许引用仍然处于准备阶段的有关标准的文献。

7.1.3 EC 形式的试验证书

此项证书只适用于无线电通讯的发射装置。当设备按照本说明书第 2 章中的建议进行安装时,所有的 MICROMASTER 440 装置都能够满足 EMC 规范的要求。

7.1.4 采用的 EMC 规范符合新近实施的谐波规程的有关要求

从 2001 年 1 月 1 日起，由 EMC 规范涵盖的所有电气设备都必须符合以下标准的要求：

EN 61000-3-2 “谐波电流发射的极限(设备每相输入电流≤16A)”。

西门子公司生产的所有变频调速驱动装置，包括 MICROMASTER, MIDIMASTER, MICROMASTER Eco 和 COMBIMASTER 系列，它们作为“专用设备”按标准规定的项目分为若干类，分别满足标准的要求。

输入功率大于 1 kW 时，“专用设备”允许的谐波电流标准还没有定义。因此，含有输入功率超过 1 kW 的上述驱动装置的电气设备不要求提供允许接入电网的批准文件。

对于框架尺寸为 A~C 的变频器

当设备用于非工业环境的场合时，对于 250 W~550 W，供电电源为单相交流 230 V 的变频器给予特殊考虑。

这一功率和电源电压范围的变频器在供货时将给予以下警示：

“使用本设备时需要由地方当局允许它接入公用电网的批准文件”。详细的资料请参看 EN 61000-3-12 标准的第 5.3 节和第 6.4 节。变频器接入工业电网¹⁾运行时不要求具有允许接入电网的批准文件(参看 EN 61800-3 标准，第 6.1.2.2 节)。

这类产品发射的谐波电流如下表所示：

表 7-1 允许的谐波电流发射

额定功率和电压	谐波电流的典型值(A)					谐波电流的典型值(%)					电压畸变的典型值		
											配电变压器的额定功率		
	3 rd	5 th	7 th	9 th	11 th	3 rd	5 th	7 th	9 th	11 th	10 kVA	100 kVA	1 MVA
250 W 230 V 1AC	2.15	1.44	0.72	0.26	0.19	83	56	28	10	7	0.77	0.077	0.008
370 W 230 V 1AC	2.96	2.02	1.05	0.38	0.24	83	56	28	10	7	1.1	0.11	0.011
550 W 230 V 1AC	4.04	2.70	1.36	0.48	0.36	83	56	28	10	7	1.5	0.15	0.015

说 明

输入功率大于 1 kW 时，“专用设备”允许的谐波电流标准还没有定义。因此，含有输入功率超过 1 kW 的上述驱动装置的电气设备不要求提供允许接入电网的批准文件。

此外，如果安装了产品样本中推荐的输入进线电抗器，也可以不需要得到官方允许接入电网的批准(550 W，230 V 单相交流变频器除外)。

1)工业电网是指那些不向民用建筑物供电的电网。

7.1.5 EMC 特性的分类

通常，EMC特性的分类详细说明如下：

第 1 类：通用工业型产品

这种产品符合欧洲标准 EN 61800-3(动力驱动系统的 EMC 产品标准)，适用于第二类环境(工业环境)。

表 7-2 通用工业型产品

EMC 现象		标 准	等 级
发 射：	辐射性发射	EN 55011	A1 级
	传导性发射	EN 61800-3	限值符合 EN 55011，A 级，第 2 组
抗 扰 性：	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆，1 kV 控制电缆
	无线电频率电磁场干扰	EN 61000-4-3	26-1000 MHz，10 V/m

第 2 类：装有滤波器的工业型产品

具有这一类特性的产品允许制造商/设备集成商对他们的产品进行自我鉴定，保证这些产品符合工业环境 EMC 规范中关于动力驱动系统 EMC 特性的规定。电磁兼容性的性能极限在通用工业发射和抗干扰标准 EN 61000-6-4 和 EN 61000-6-2 中规定。

表 7-3 具有滤波器的工业型产品

EMC 现象		标 准	等 级
发 射：	辐射性发射	EN 55011	A1 级
	传导性发射	EN 61800-3	限值符合 EN 55011，A 级，第 2 组
抗 扰 性：	电源电压畸变	EN 61000-2-4	
	电压波动，电压瞬时跌落，电压的不平衡，频率偏差	EN 61000-2-1	
	磁场干扰	EN 61000-4-8	50 Hz，30 A/m
	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆，2 kV 控制电缆
	无线电频率电磁场干扰，调幅的	EN 61000-4-3	80-1000 MHz，10 V/m，80% AM，动力线和信号线
	无线电频率电磁场干扰，脉冲调制的	EN 61000-4-3	900 MHz，10 V/m 50% 工作周期，200 Hz 重复频率

仅用于框架尺寸 A~F

第 3 类：装有滤波器，适用于居民区，商业和贸易类的产品

具有这一类性能的产品允许制造商/安装人员按照有关动力驱动系统电磁兼容性标准中关于居民区，商业和贸易类环境的电磁兼容性规范对其产品进行自我鉴定。电磁兼容性的性能极限也在工业应用的通用发射和抗干扰标准 EN 61000-6-3 和 EN 61000-6-1 中规定。

表 7-4 适用于居民区、商业和贸易类的带有滤波器的产品

EMC 现象		标 准	等 级
发 射：	辐射性发射*	EN 55011	B 级
	传导性发射	EN 61800-3	类 C1：限值符合 EN 55011，B 级 类 C2：限值符合 EN 55011，A 级
抗 扰 性：	电源电压畸变	EN 61000-2-4	
	电压波动，电压瞬时跌落，电压的不平衡，频率偏差	EN 61000-2-1	
	磁场干扰	EN 61000-4-8	50 Hz，30 A/m
	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆，2 kV 控制电缆
	无线电频率电磁场干扰，调幅的	EN 61000-4-3	80-1000 MHz，10 V/m，80% AM，动力和信号线
	无线电频率电磁场干扰，脉冲调制的	EN 61000-4-3	900 MHz，10 V/m 50% 工作周期，200 Hz 重复频率

* 这些限制条件要求变频器正确地安装在金属的配电装置外壳之内。如果变频器不放在金属外壳内，就不会满足这些限制条件。

说 明

- 为了达到上述这些等级的性能要求，一定不要超过缺省的脉冲频率，也不要使用长度超过 25 m 的电缆。
- MICROMASTER 变频器是为特定的应用目的而设计的。因此，它们不属于谐波发射技术标准 EN 61000-3-2 界定的范围。
- 装有滤波器时最大电源电压是 460 V。

表 7-5 产品型号表

框架尺寸 A~F

型 号	注 释
第 1 类—通用工业型产品	
6SE6440-2U***_**A1	所有电压和性能的装置均不带滤波器。产品标准 EN 61800-3+A11 是用于“变速电气传动产品，部分 3；EMC 产品标准包括专门试验方法”规定了与在第二类环境中。不带滤波器的变频器不兼容的传导性发射的限值。带滤波器的变频器(如下面介绍的第 2 类产品)必须装在 C3 类的传动系统中。如果变频器是一个上级电源侧装有电源滤波器的系统的一部分，则不带滤波器的变频器可以在工业环境中应用。
第 2 类—带滤波器的工业型产品	
6SE6440-2A***_**A1	所有装置均内装 A 级滤波器
6SE6440-2A***_**A1 带 6SE6440-2FA00_6AD1	带外部 A 级背板式滤波器的 400 V~480 V，框架尺寸 A 装置
第 3 类—带滤波器，用于居民区，商业和贸易类产品	
6SE6440-2U***_**A1 带 6SE6400-2FB0*_***0	带外部 B 级背板式滤波器的无滤波器的装置。
6SE6440-2A***_**A1 带 6SE6400-2FS0*_***0 或 6SE6400-2FL0*_***0	带装入的 A 级滤波器和附加的外部 B 级滤波器。
6SE6440-2U***_**A0 带 EMC B 级滤波器(如 Fa, Schaffner 产品) 6SE6440-2A***_**A0	带外部背板式 A 级滤波器的无滤波器的装置。 所有装置均装入 A 级滤波器 对于安装类别为 C2 的传动系统，需下面的报警标志： 在工业环境，该产品将导致射频骚扰以致需要干扰抑制措施。
*代表允许任何数值	

框架尺寸 FX~GX

型 号	注 释
第 1 类—通用工业型产品	
6SE6440-2U***_**A1	所有电压和性能的装置均不带滤波器。产品标准 EN 61800-3+A11 是用于“变速电气传动产品，部分 3；EMC 产品标准包括专门试验方法”规定了与在第二类环境中，不带滤波器的变频器不兼容的传导性发射的限值。带滤波器的变频器(如下面介绍的第 2 类产品)必须装在 C3 类的传动系统中。如果变频器是一个上级电源侧装有电源滤波器的系统的一部分，则它在不带滤波器时可以应用在工业环境中。
第 2 类—带滤波器的工业型产品	
6SE6440-2U***_**A1	带外部 EMI 滤波器(可作为选件)可以满足 EN 55011 A 级传导性发射限值的要求。 (需进线电抗器)
*代表允许任何数值	

类别 C3：额定电压<1000 V 的传动系统(PDS)。可用于第二类环境。

类别 C2：额定电压<1000 V 的传动系统(PDS)。

可用于第一类环境。仅能由 EMC 专家进行安装和调试。

类别 C1：额定电压<1000 V 的传动系统(PDS)。可用于第一类环境。

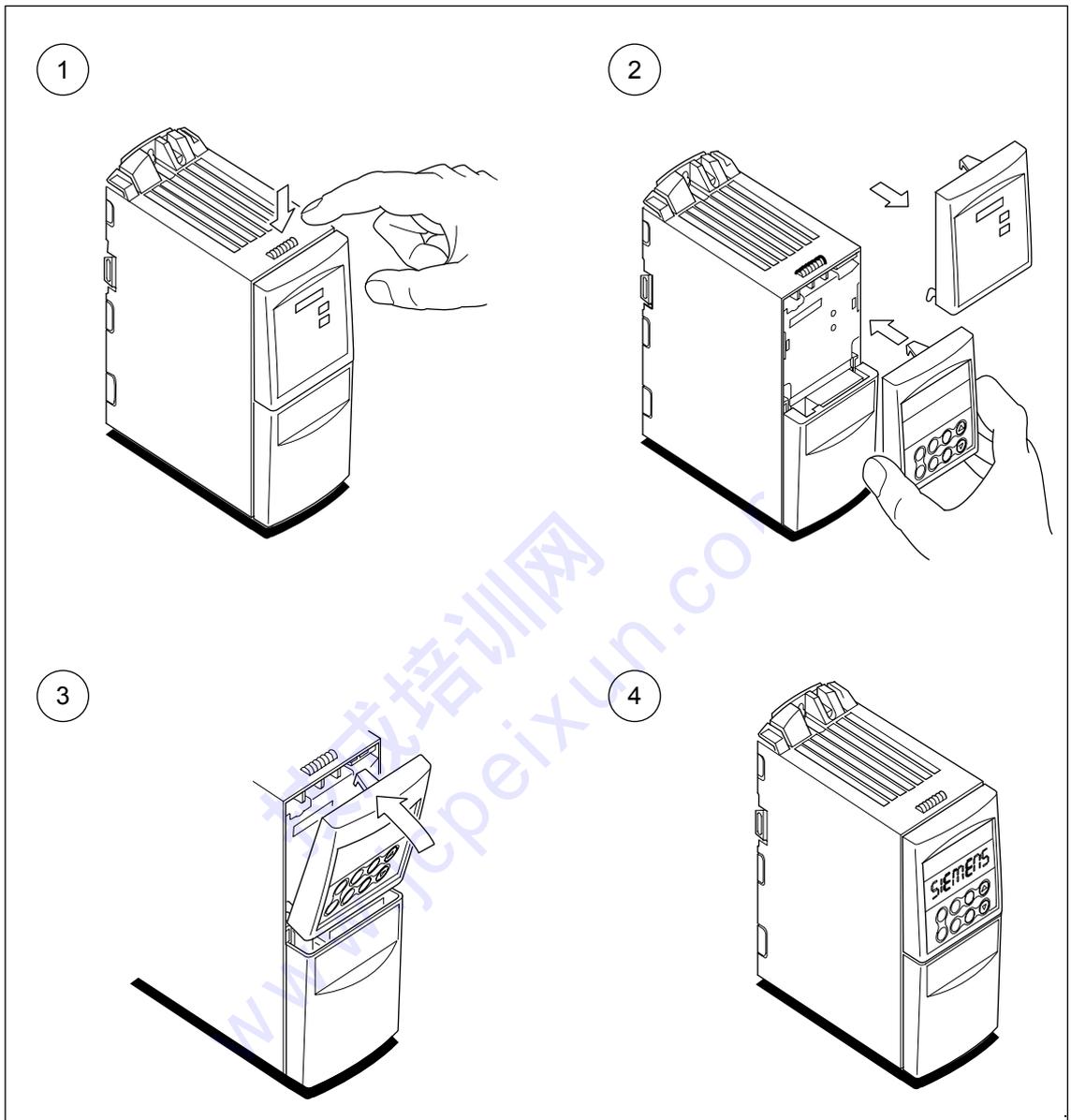
8 维 护

本章的内容有：

部件更换。

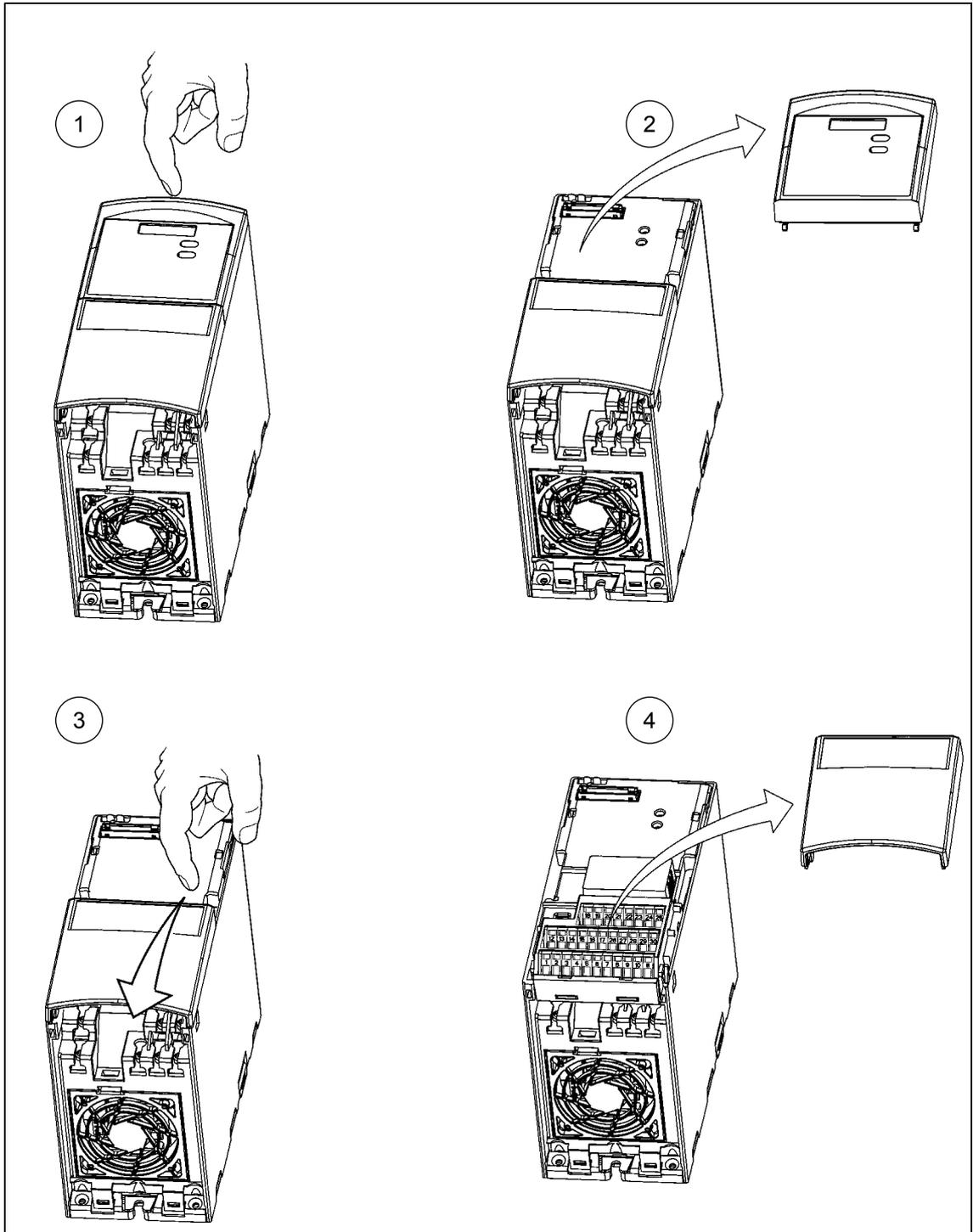
8.1	更换操作面板	8-2
8.2	拆卸前盖板	8-3
8.2.1	拆卸前盖板，框架尺寸 A	8-3
8.2.2	拆卸前盖板，框架尺寸 B 和 C	8-4
8.2.3	拆卸前盖板，框架尺寸 D 和 E	8-5
8.2.4	拆卸前盖板，框架尺寸 F	8-6
8.2.5	拆卸前盖板，框架尺寸 FX 和 GX	8-7
8.3	拆卸 I/O 板	8-8
8.4	拆卸‘Y’接电容器	8-9
8.4.1	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 A	8-9
8.4.2	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 B 和 C	8-10
8.4.3	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 D 和 E	8-11
8.4.4	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 F	8-12
8.4.5	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 FX	8-13
8.4.6	拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 GX	8-14
8.5	拆卸风扇	8-15
8.5.1	拆卸风扇，框架尺寸 A	8-15
8.5.2	拆卸风扇，框架尺寸 B 和 C	8-16
8.5.3	拆卸风扇，框架尺寸 D 和 E	8-17
8.5.4	拆卸风扇，框架尺寸 F	8-18
8.5.5	拆卸风扇，框架尺寸 F 带滤波器	8-19
8.5.6	拆卸风扇，框架尺寸 FX 和 GX	8-20

8.1 更换操作面板

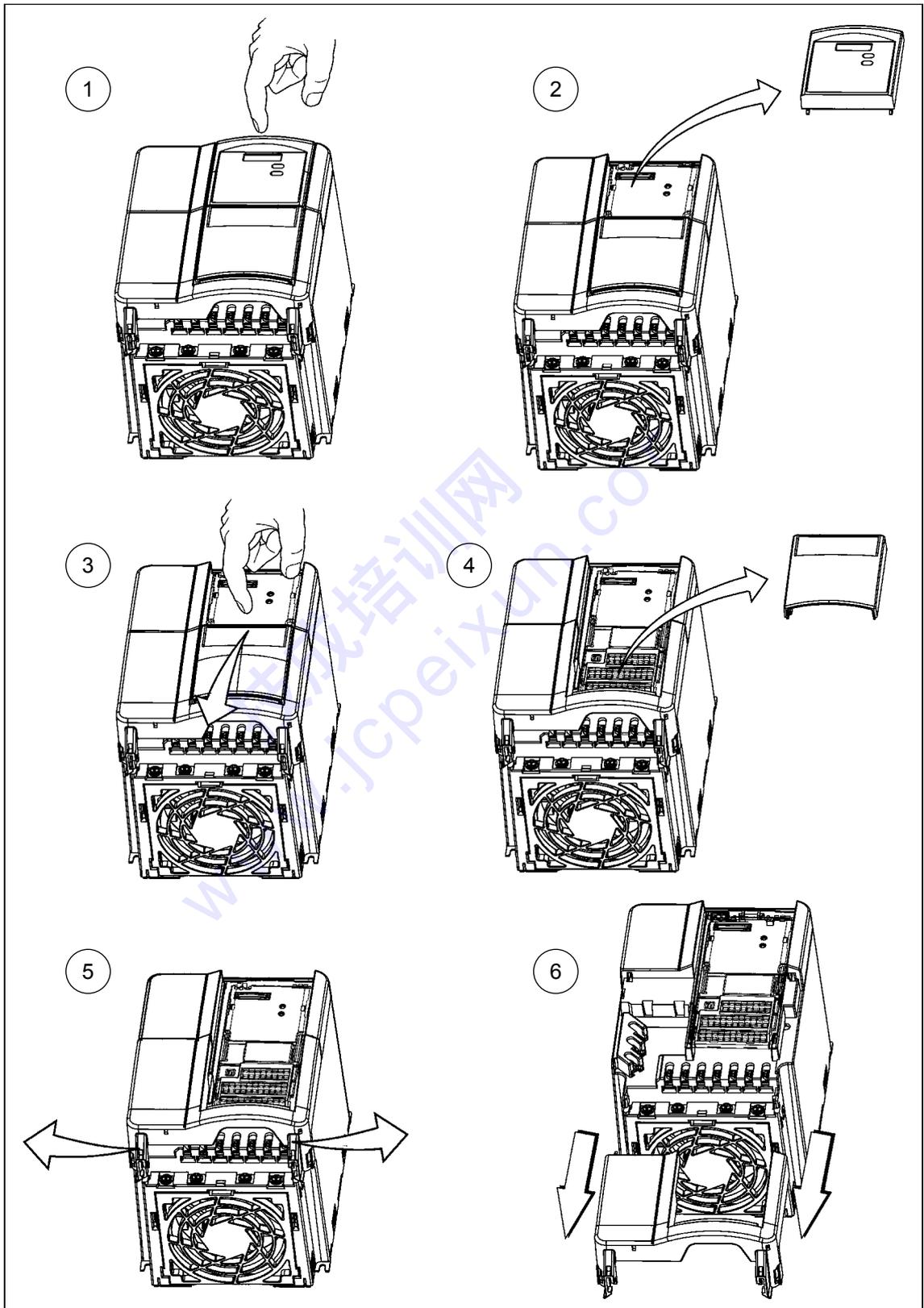


8.2 拆卸前盖板

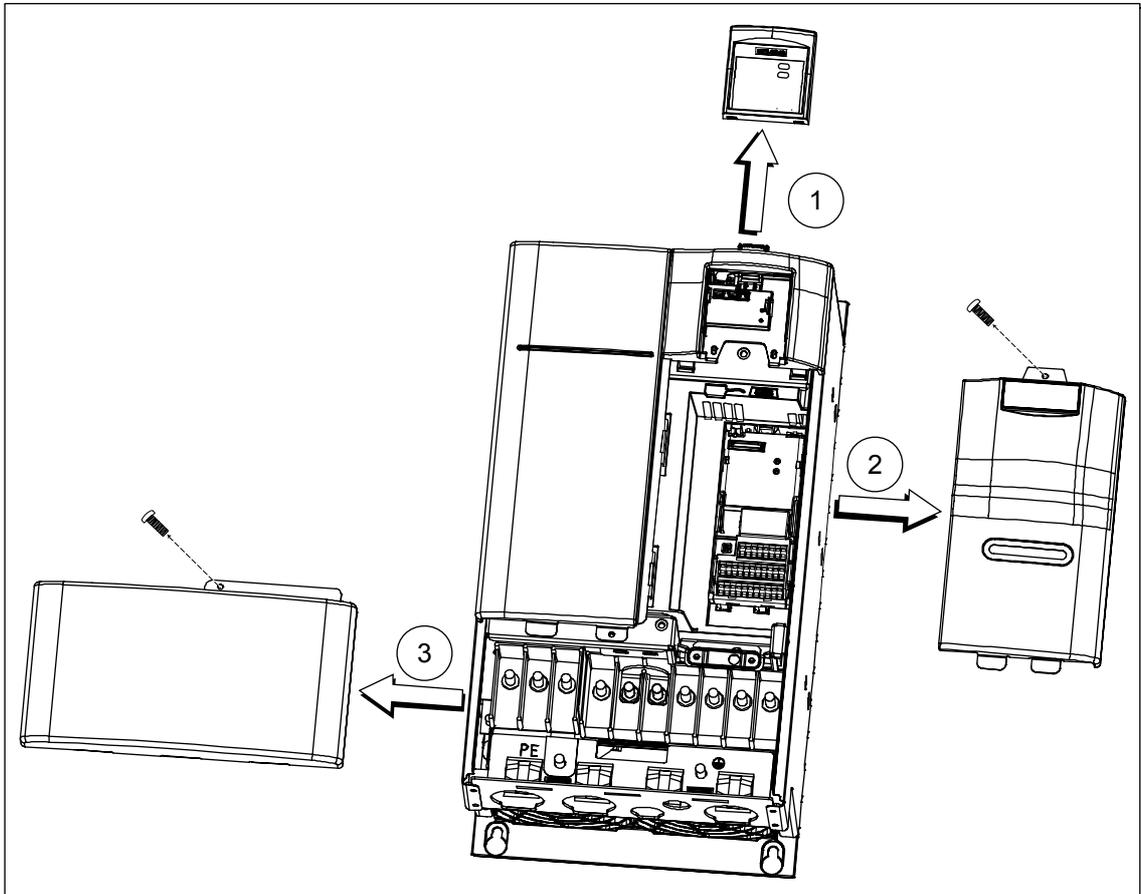
8.2.1 拆卸前盖板，框架尺寸 A



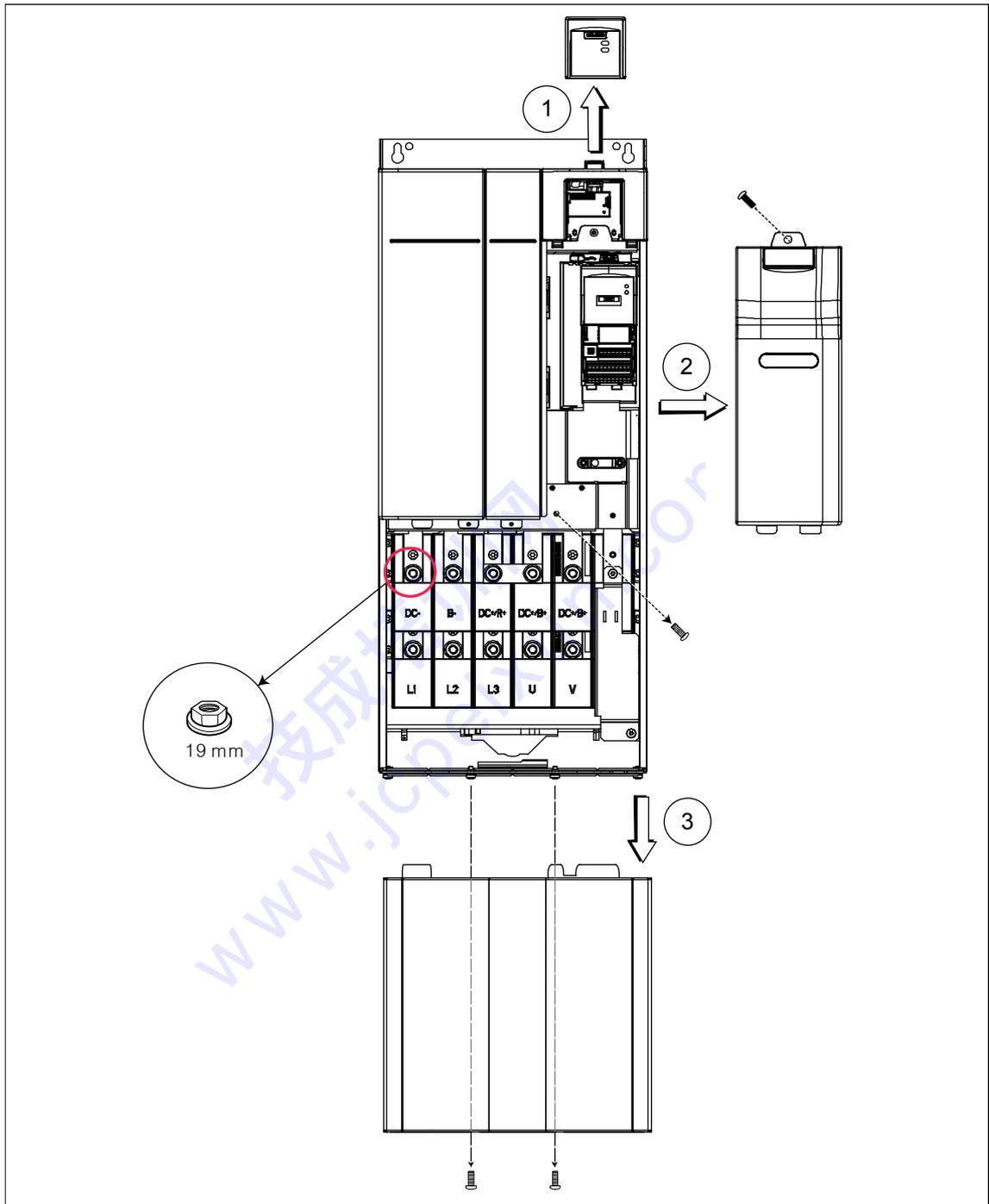
8.2.2 拆卸前盖板，框架尺寸 B 和 C



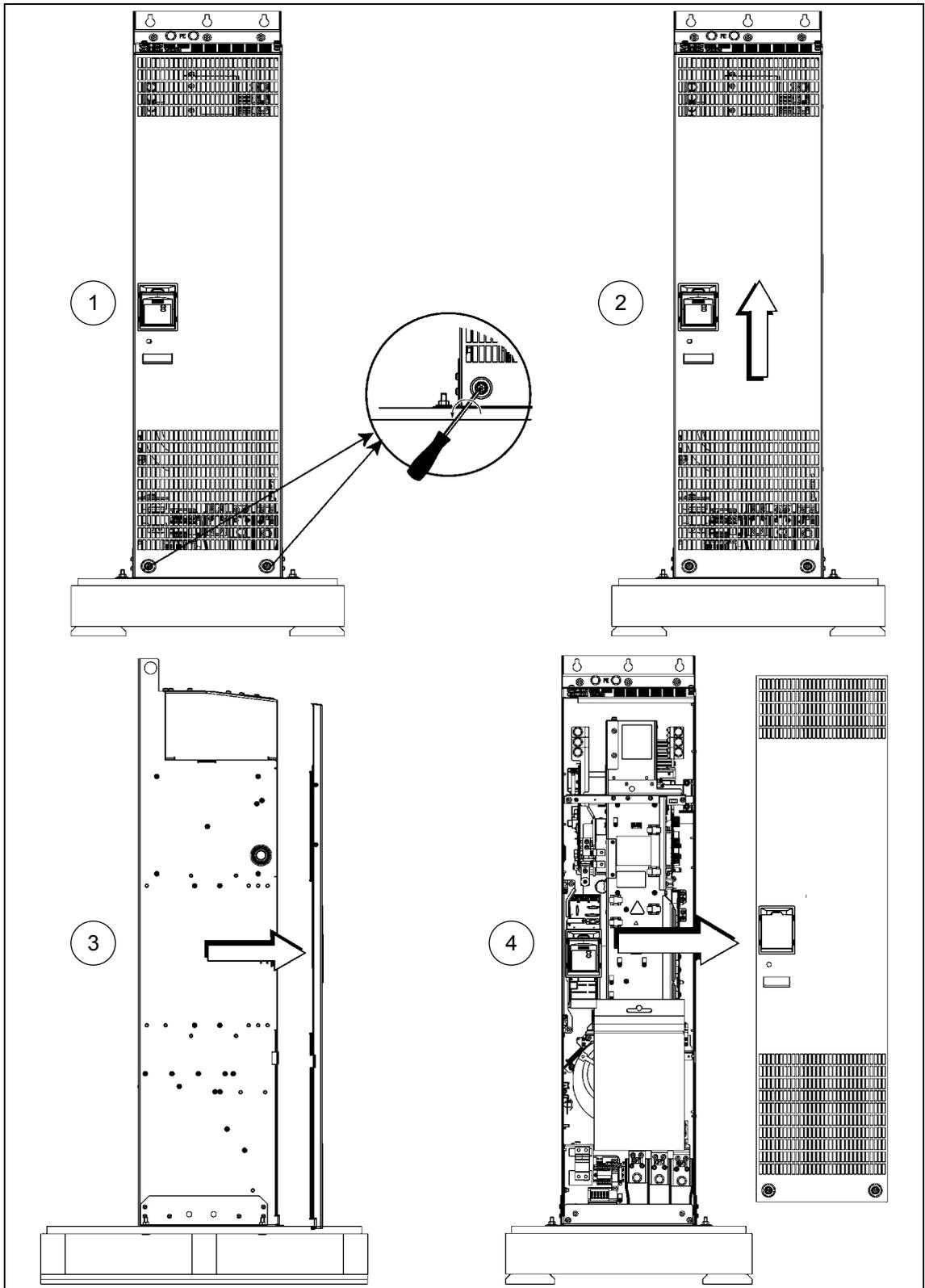
8.2.3 拆卸前盖板，框架尺寸 D 和 E



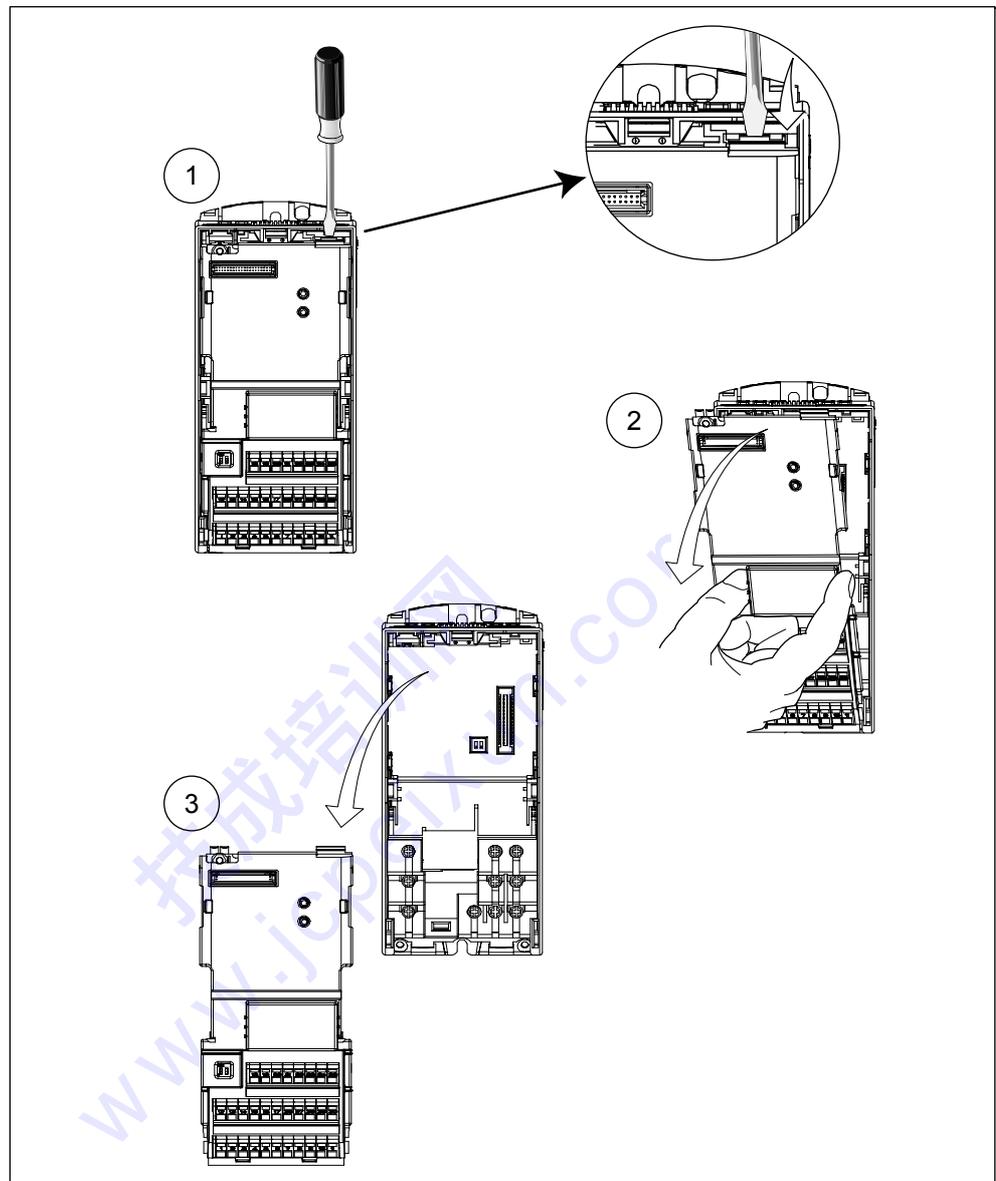
8.2.4 拆卸前盖板，框架尺寸 F



8.2.5 拆卸前盖板，框架尺寸 FX 和 GX



8.3 拆卸 I/O 板

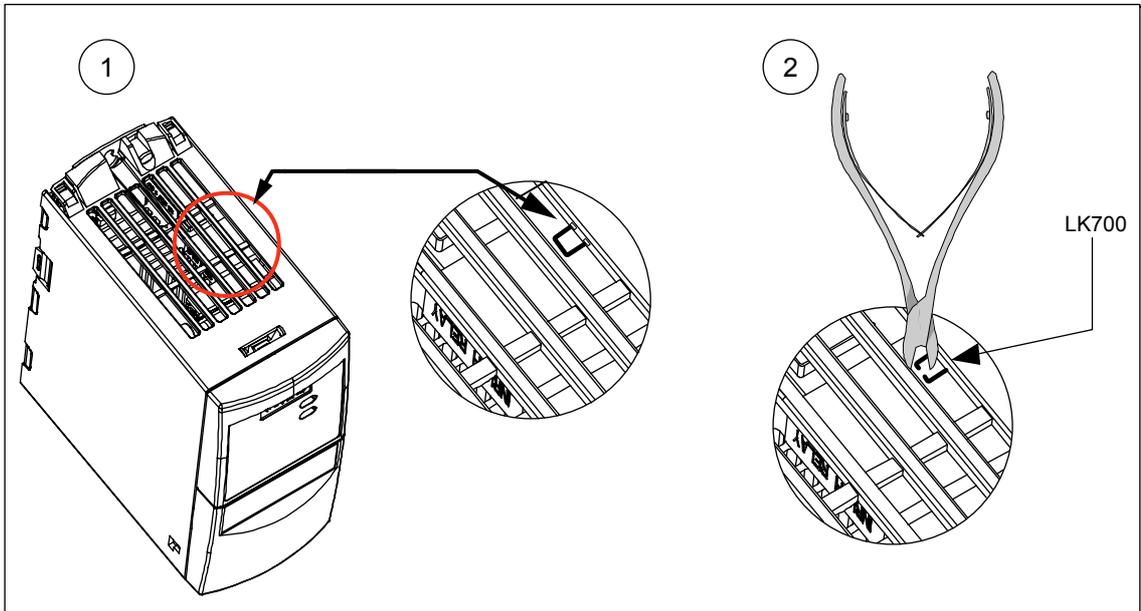


提 示

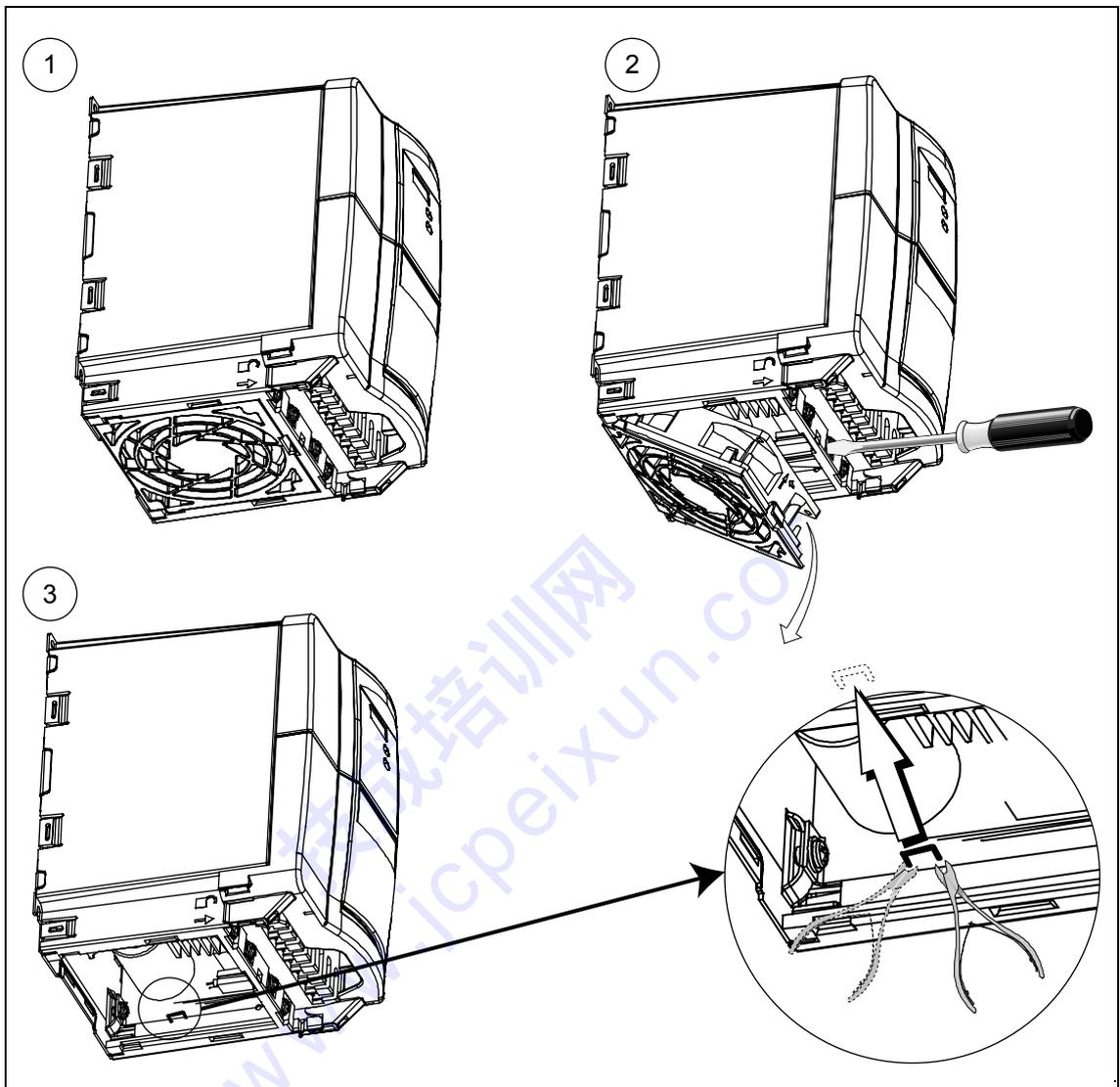
1. 仅为了释放 I/O 板的闩锁装置，只需要不大的压力。
2. 不管什么框架尺寸，均采用相同的步骤更换 I/O 板。

8.4 拆卸‘Y’接电容器

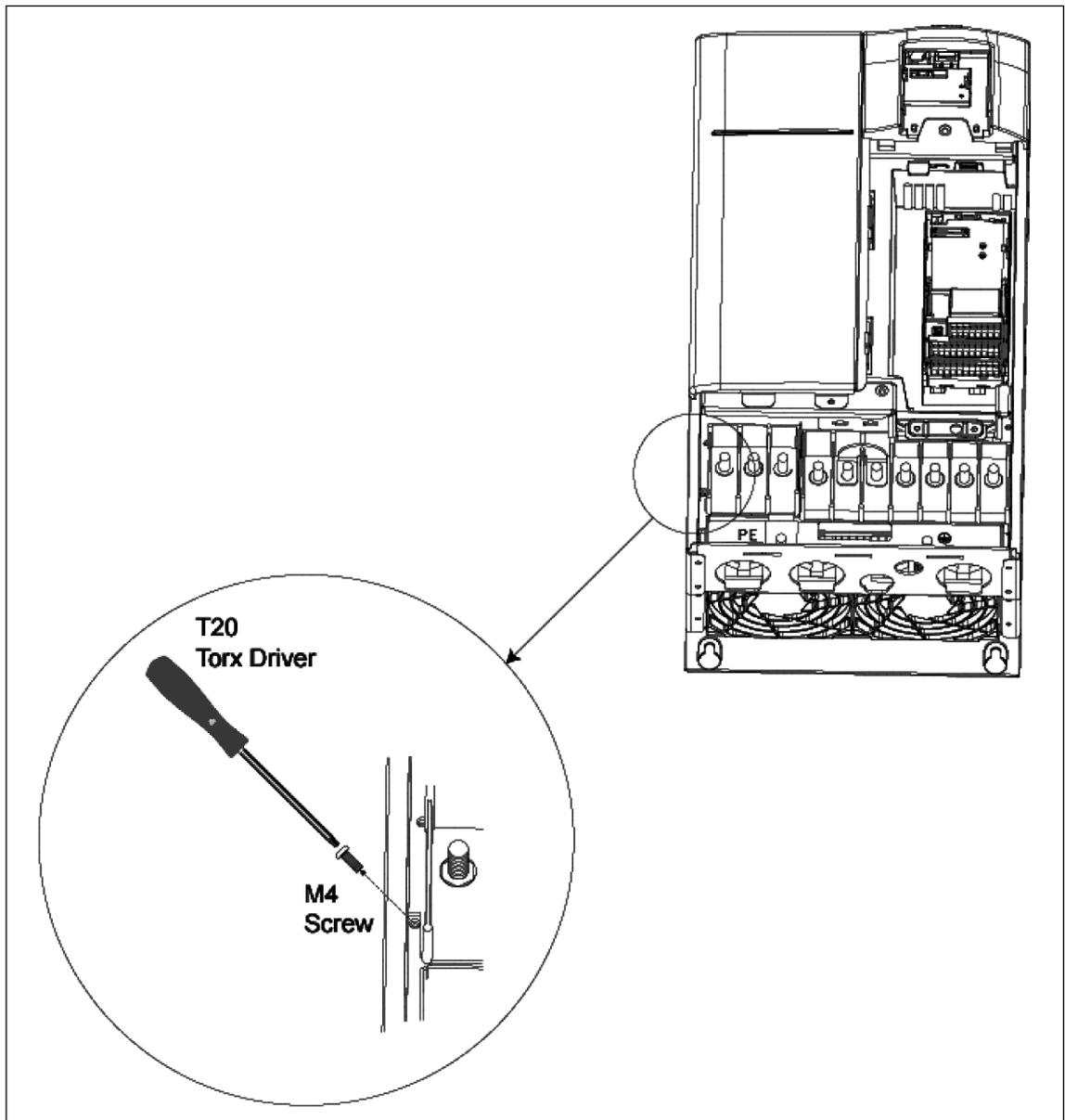
8.4.1 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 A



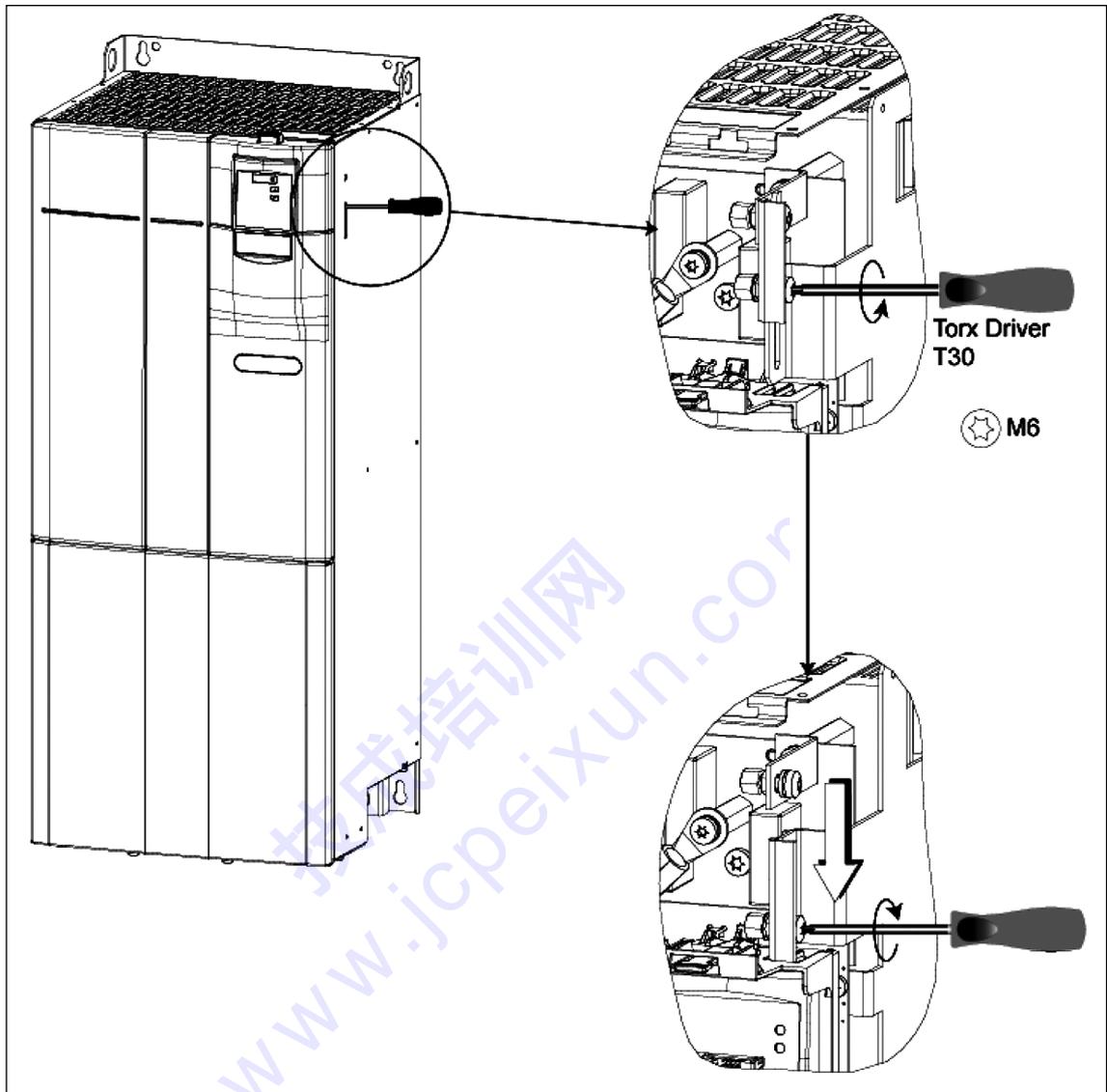
8.4.2 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 B 和 C



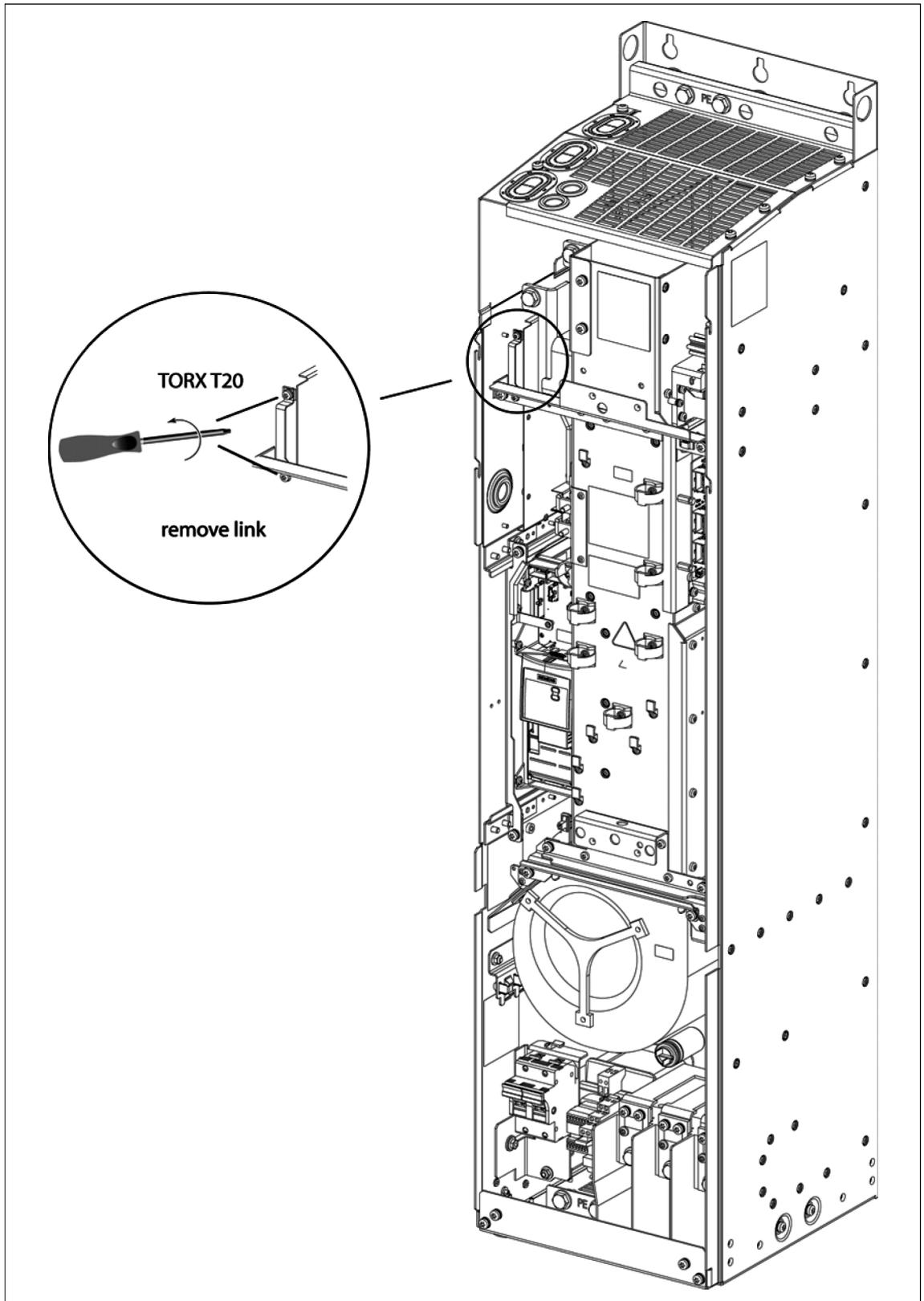
8.4.3 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 D 和 E



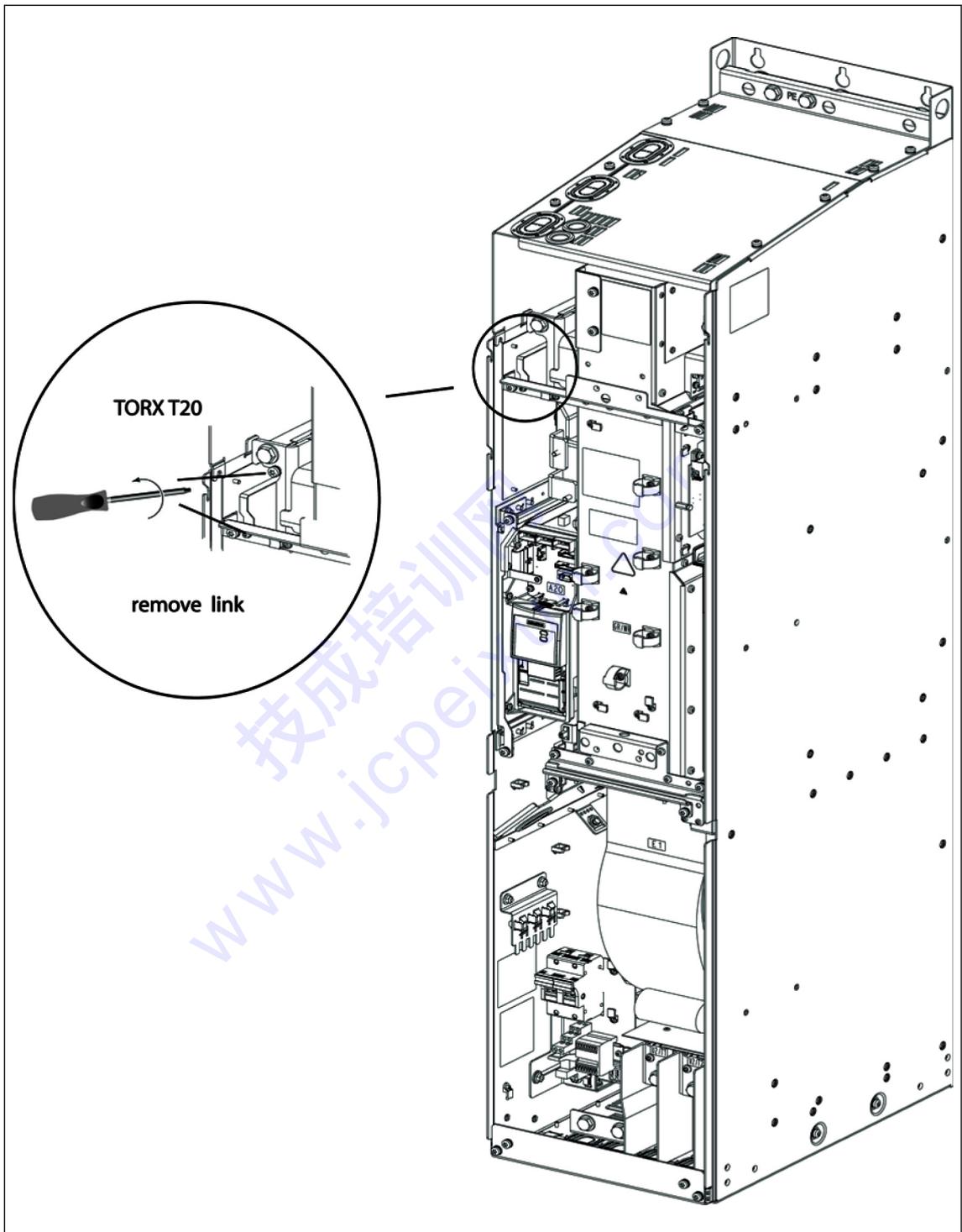
8.4.4 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 F



8.4.5 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 FX

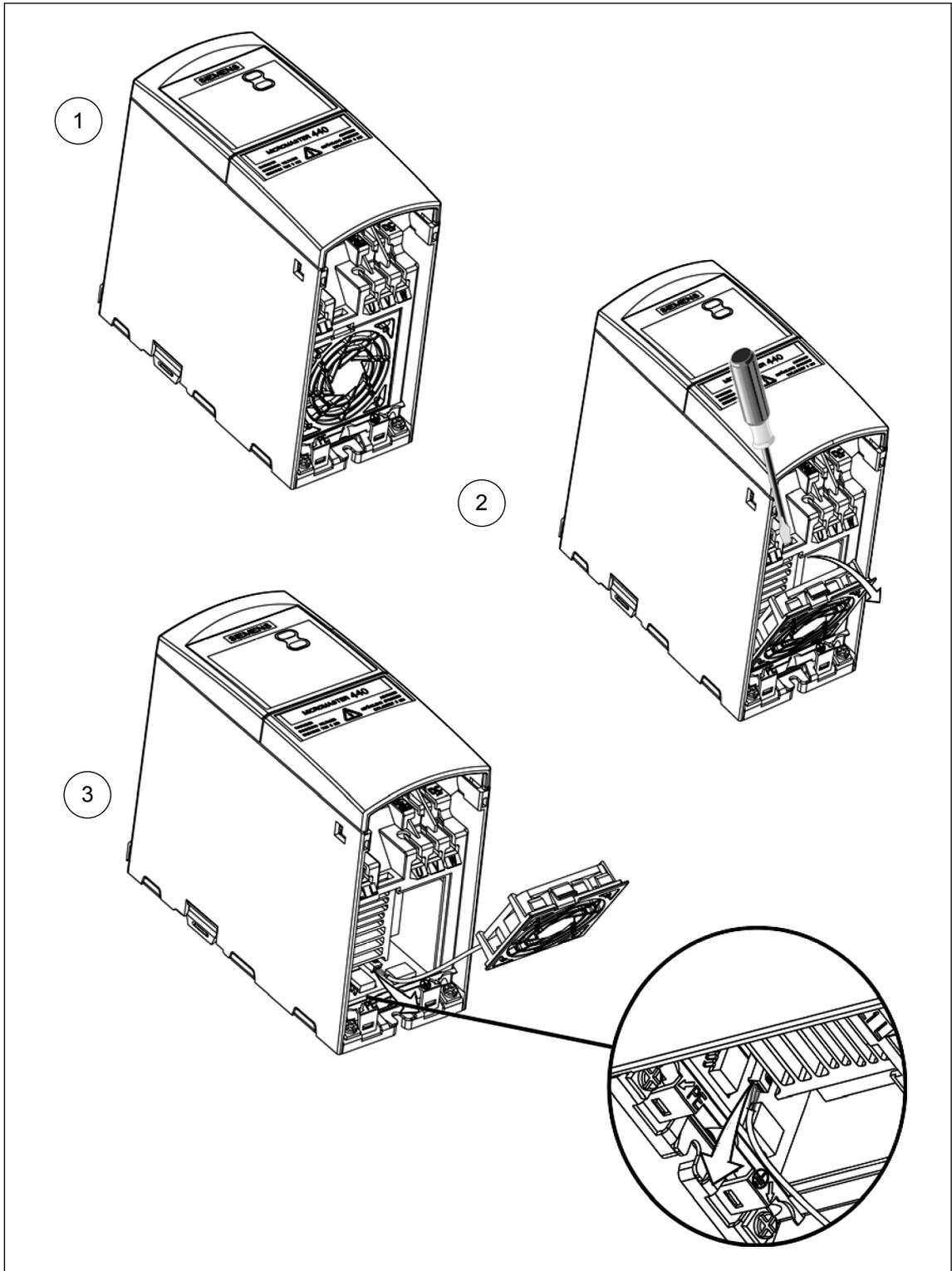


8.4.6 拆卸‘Y’接电容器，框架尺寸 GX

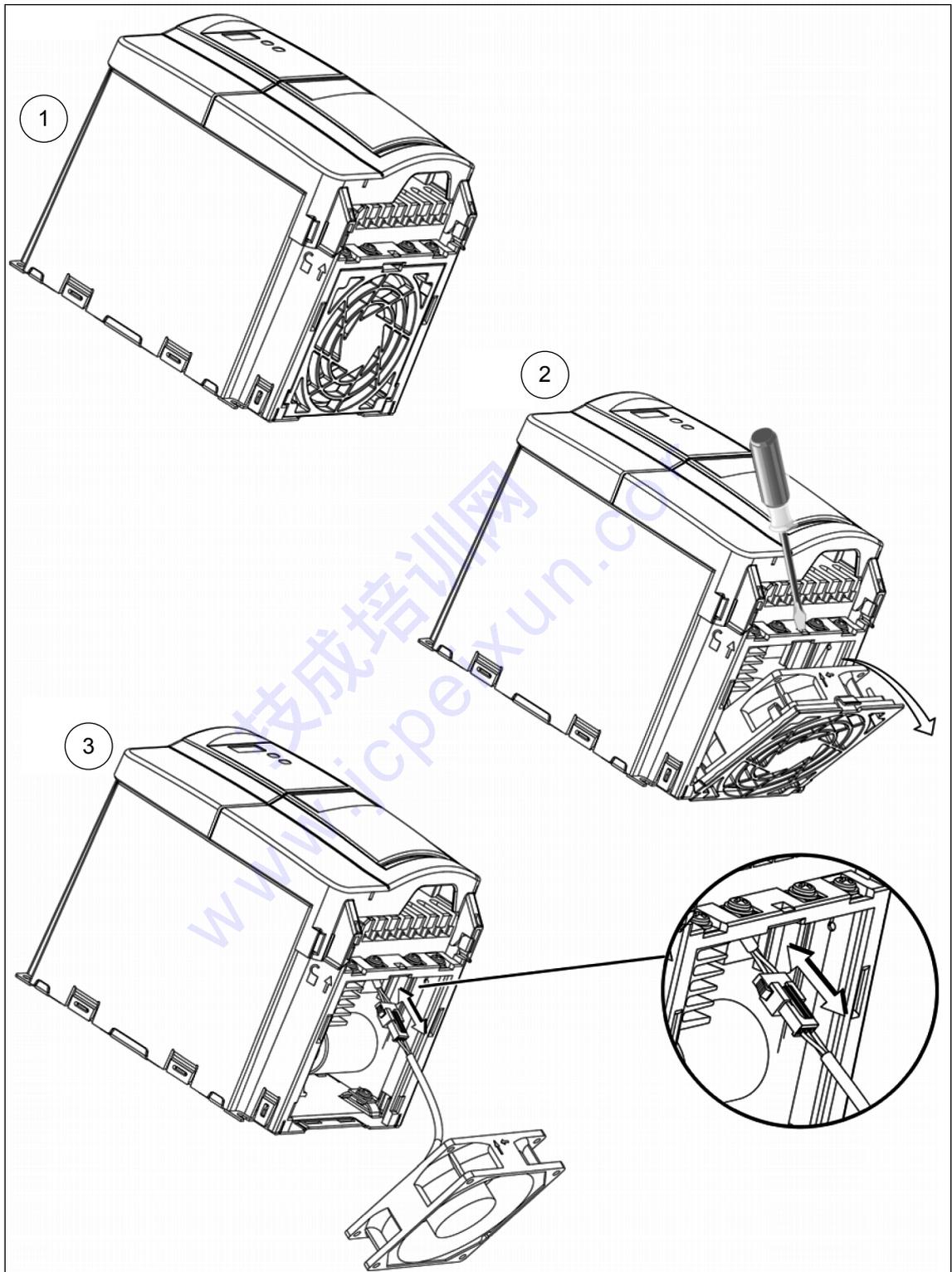


8.5 拆卸风扇

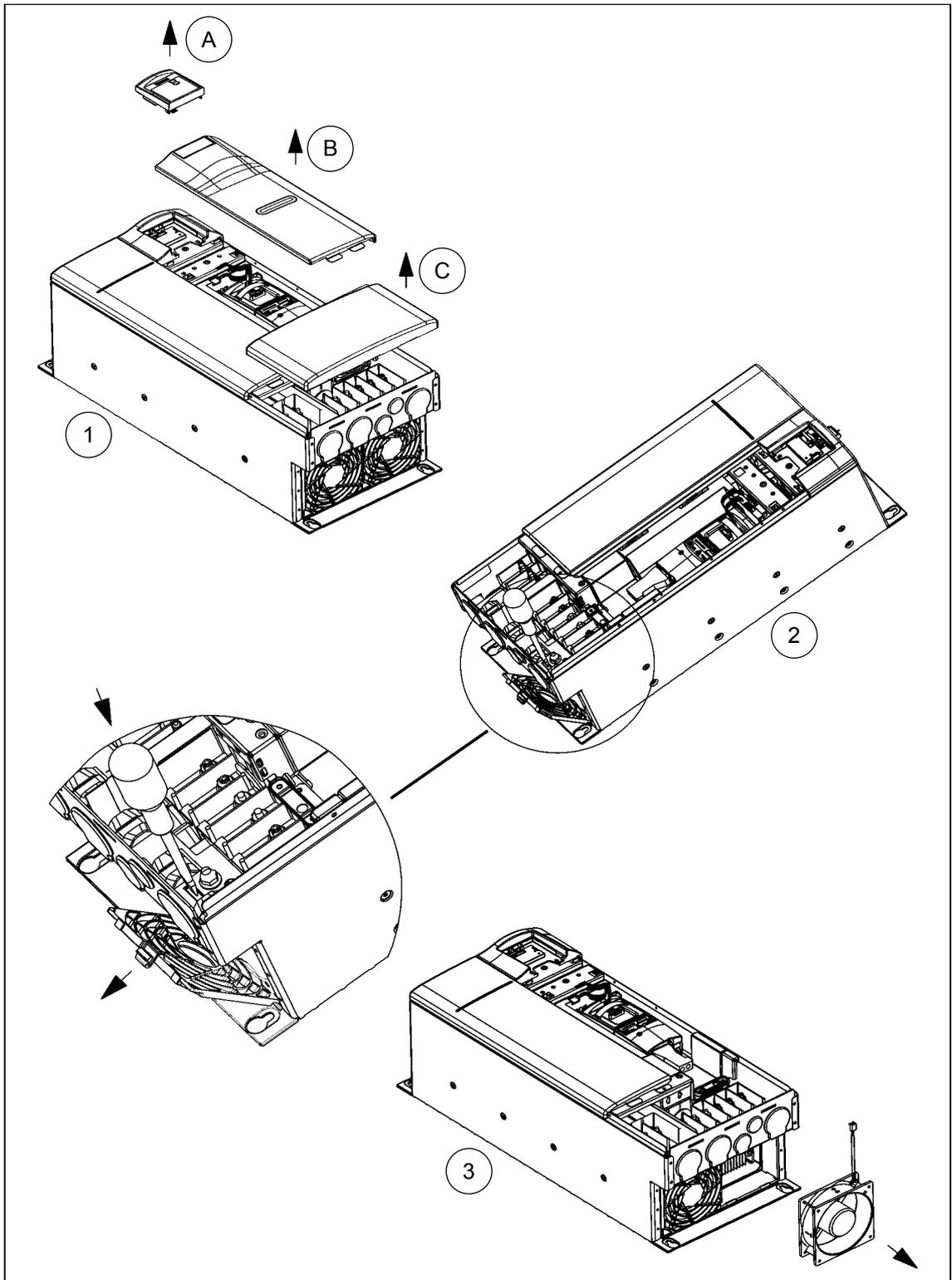
8.5.1 拆卸风扇，框架尺寸 A



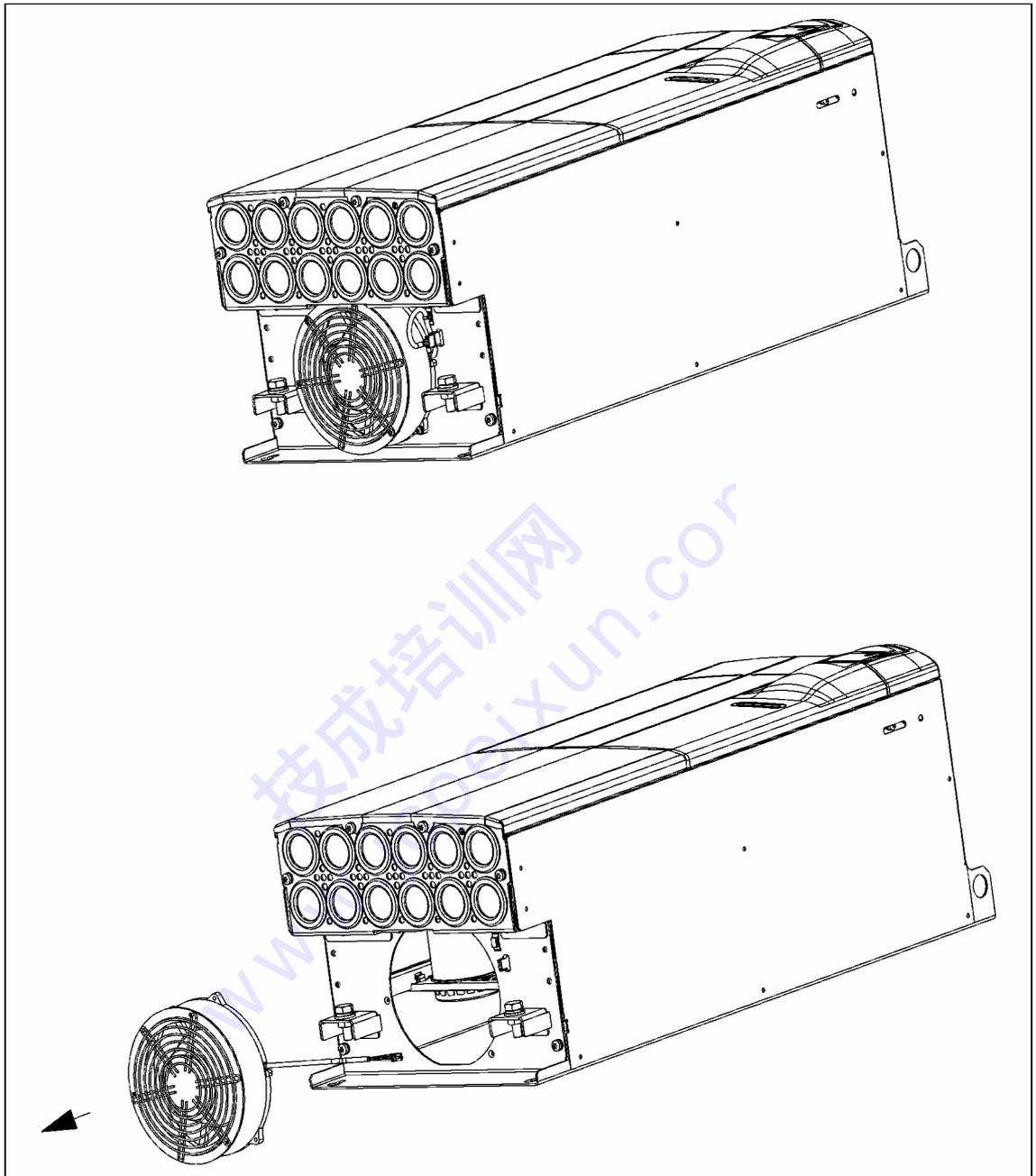
8.5.2 拆卸风扇，框架尺寸 B 和 C



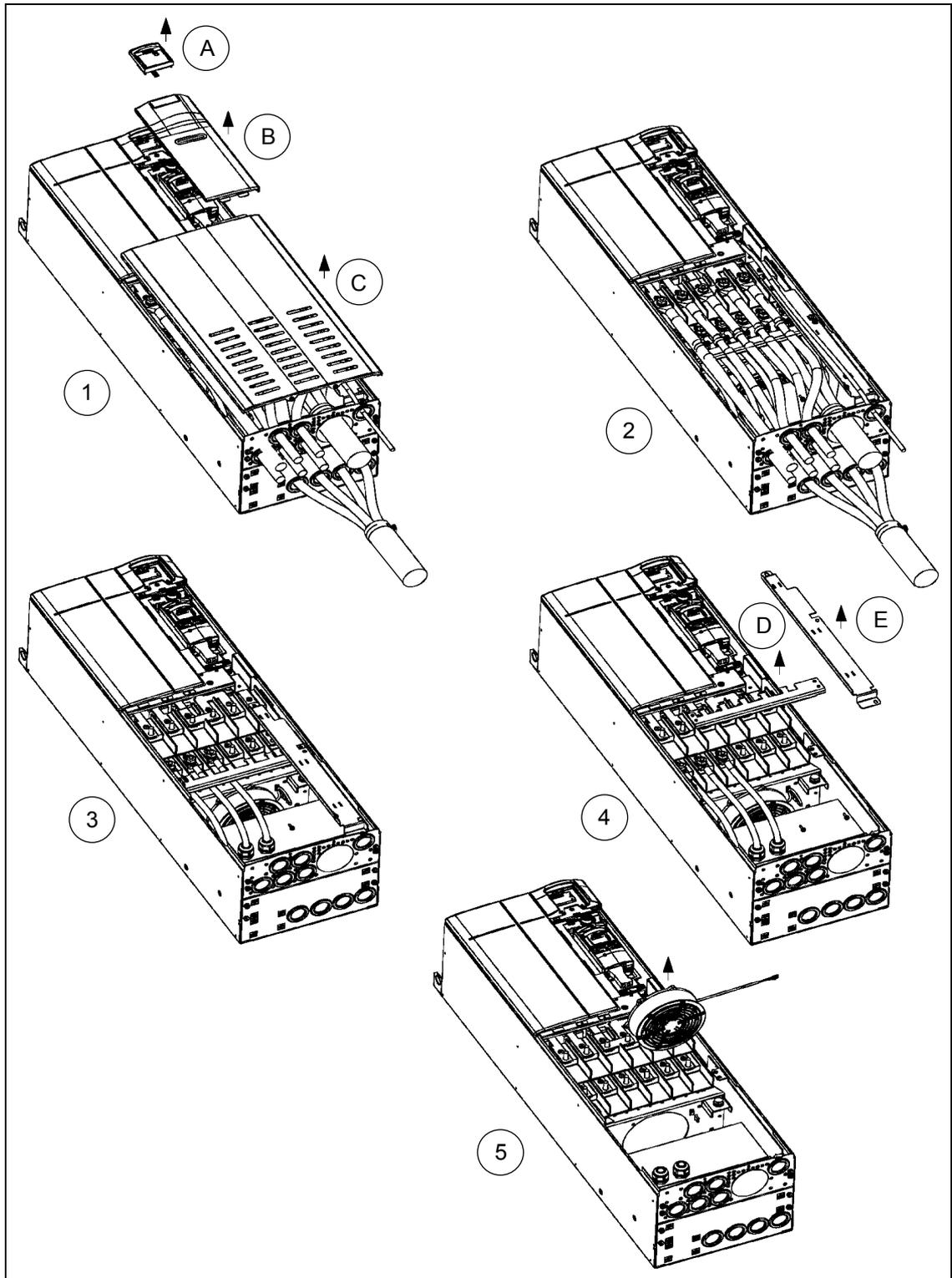
8.5.3 拆卸风扇， 框架尺寸 D 和 E



8.5.4 拆卸风扇，框架尺寸 F



8.5.5 拆卸风扇， 框架尺寸 F 带滤波器



8.5.6 拆卸风扇，框架尺寸 FX 和 GX

当更换框架尺寸 FX 和 GX 风扇时，参见 CD ROM 文件，目录 — “备件”。

技成培训网
www.jcpeixun.com

9 短路电流额定值，标准和缩略语

本章的内容有：

短路电流额定值，标准和缩略语

9.1	短路电流额定值(SCCR)	9-2
9.2	采用的标准	9-3
9.3	缩略语	9-4

9.1 短路电流额定值(SCCR)

框架尺寸 A~C

设备有一个 10 kA 的“标准短路电流额定值(SCCR)”，它符合 UL503C 的要求。

除了“标准短路电流额定值(Standard SCCR)”外，还有一个“high SCCR(大短路电流额定值)”，它也符合(美国)全国电气规程(National Electrical Code)(NEC)条款 409(2005 年版本)和保险商试验室 UL508A(2006 年 4 月生效)，可用于工业控制面板。

MICROMASTER 440 的 UL 证书允许传动系统采用一个大短路电流额定值让其等于分支电路保护 (BCP) 装置的切断电路额定值以保护传动系统。

在选用适用于应用的遮断容量的正确 UL 列表 BCP 装置以后，MICROMASTER 440 获得了一个任意高的 SCCR 额定值，包括大于 10 kA 的额定值。

当用一个 UL 认可/编目的 H、J 或 K 型熔断器，或是用一台断路器，或自保护组合电机控制器进行保护时，对于上述情况下处于最高电压的传动系统是有效的。

框架尺寸 D~GX

装置有一个 42 kA 的“标准 SCCR”，它符合 UL508C 的要求。

还有一个用于工业控制面板，符合(美国)全国电气规程(National Electrical Code)(NEC)条款 409(2005 年版本)和保险商试验室 UL508A(2006 年 4 月生效)的“大 SCCR”，它使用限制电流熔断器或带有合适分断容量的断路器并得到允许通过的电流。

为了符合 NEC 条款 409 和 UL508A 的计算，应由合格的工程师来选型并制做一台电流限制装置。

当用一个 UL 认可/编目的 H、J 或 K 型熔断器，或用一台断路器，或自保护组合电机控制器进行保护时，对于上述情况下处于最高电压的传动系统是有效的。

9.2 采用的标准



欧洲低压规范

MICROMASTER 变频器系列的产品符合低压规范 73/23/EEC 和规范修订条款 98/68/EEC 的规定。该变频器也符合以下标准的规定：

EN 61800-5-1 可调速功率传动系统第 5-1 部分：安全要求—电气、热和能量

EN 60204-1 机械安全-机械上的电气设备

欧洲机械规范

MICROMASTER 变频器系列产品不属于机械类产品规范界定的范围。但是，当变频器运用在定型的机械上时，该产品就应是完全通过了规范中有关正常和安全运行的要求。公司应用户要求所作出的解释是有效的。

欧洲 EMC 规范

当您按照本说明书中提出的建议进行安装时，MICROMASTER 变频器符合电气传动系统的 EMC 产品标准 EN 61800-3 规定的有关电磁兼容性的全部要求。

ISO 9001

西门子公司按照 ISO 9001 标准的要求对其质量管理体系进行管理。

9.3 缩略语

AC	Alternating current	交流电
AD	Analog digital converter	模拟/数字变换器
ADC	Analog digital converter	模拟/数字变换器
ADR	Address	地址
AFM	Additional frequency modification	附加频率修正
AG	Automation unit	自动化装置
AIN	Analog input	模拟输入
AOP	Advanced operator panel	高级操作面板
AOUT	Analog output	模拟输出
ASP	Analog setpoint	模拟给定值
ASVM	Asymmetric space vector modulation	不对称空间矢量调制
BCC	Block check character	块校验字符
BCD	Binary-coded decimal code	二进制码的十进制数
BI	Binector input	开关量连接器输入
BICO	Binector/connector	开关量连接器/连接器
BO	Binector output	开关量连接器输出
BOP	Basic operator panel	基本操作面板
C	Commissioning	调试
CB	Communication board	通讯板
CCW	Counter-clockwise	逆时针
CDS	Command data set	命令数据组
CI	Connector input	连接器输入
CM	Configuration management	配置管理
CMD	Commando	命令
CMM	Combimaster	组合主站
CO	Connector output	连接器输出
CO/BO	Connector output/Binector output	连接器输出/开关量连接器输出
COM	Common (terminal that is connected to NO or NC)	公共点 (端子, 接到常开或常闭触点)
COM-Link	Communication link	通讯链路
CT	Commissining, ready to run	调试, 准备运行
CT	Constant torque	恒转矩
CUT	Commissining, run, ready to run	调试, 运行, 准备运行
CW	Clockwise	顺时针
DA	Digital analog converter	数字/模拟变换器
DAC	Digital analog converter	数字/模拟变换器
DC	Direct current	直流电
DDS	Drive data set	传动数据组
DIN	Digital input	数字量输入
DIP	DIP switch	DIP 开关
DOUT	Digital output	数字量输出
DS	Drive state	传动系统状态

EEC	European Economic Community	欧洲经济共同体
EEPROM	Electrical erasable programmable read-only memory	电可擦只读存储器
ELCB	Earth leakage circuit breaker	对地泄漏断路器
EMC	Electro-magnetic compatibility	电磁兼容性
EMF	Electromotive force	电动势
EMI	Electro-magnetic interference	电磁干扰
ESB	Equivalent circuit	等效电路
FAQ	Frequently asked questions	常见问题
FB	Function block	功能块
FCC	Flux current control	磁通电流控制
FCL	Fast current limit	快速电流限制
FF	Fixed frequency	固定频率
FFB	Free function block	自由功能块
FOC	Field orientated control	磁场定向控制
FSA	Frame size A	框架尺寸 A
GSG	Getting started guide	入门指南
GUI ID	Global unique identifier	全局唯一标识符
HIW	Main actual value	主实际值
HSW	Main setpoint	主给定值
HTL	High-threshold logic	高阈值逻辑
I/O	Input and output	输入和输出
IBN	Commissioning	调试
IGBT	Insulated gate bipolar transistor	绝缘栅双极型晶体管
IND	Sub-index	子变址
JOG	Jog	点动
KIB	Kinetic buffering	动能缓冲
LCD	Liquid crystal display	液晶显示
LED	Light emitting diode	发光二极管
LGE	Length	长度
MHB	Motor holding brake	电机停机抱闸
MM4	MICROMASTER 4th. Generation	第 4 代 MICROMASTER 变频器
MOP	Motor potentiometer	电动电位计
NC	Normally closed	常闭
NO	Normally open	常开
OPI	Operating instructions	使用说明书
PDS	Power drive system	电气传动系统
PID	PID controller (proportional, integral, derivative)	PID 调节器（比例，积分，微分）
PKE	Parameter ID	参数识别
PKW	Parameter ID value	参数识别值
PLC	Programmable logic controller	可编程逻辑控制器
PLI	Parameter list	参数表
PPO	Parameter process data object	参数过程数据对象
PTC	Positive temperature coefficient	正温度系数
PWE	Parameter value	参数值

PWM	Pulse-width modulation	脉宽调制
PX	Power extension	功率扩展
PZD	Process data	过程数据
QC	Quick commissioning	快速调试
RAM	Random-access memory	随机存取存储器
RCCB	Residual current circuit breaker	剩余电流断路器
RCD	Residual current device	剩余电流装置
RFG	Ramp function generator	斜坡函数发生器
RFI	Radio-frequency interference	无线电频率干扰
RPM	Revolutions per minute	每分钟转数
SCL	Scaling	定标
SDP	Status display panel	状态显示板
SLVC	Sensorless vector control	无传感器矢量控制
STW	Control word	控制字
STX	Start of text	正文开始
SVM	Space vector modulation	空间矢量调制
TTL	Transistor-transistor logic	晶体管-晶体管逻辑
USS	Universal serial interface	通用串行接口
VC	Vector control	矢量控制
VT	Variable torque	变转矩
ZSW	Status word	状态字
ZUSW	Additional setpoint	附加给定值



证书

DQS GmbH
Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen
(德国管理体系认证有限公司)

特此证明

西门子电气传动有限公司
SIEMENS

中国天津市河东区津塘公路 174 号
邮政编码: 300181

在如下范围内

变速传动产品及电机的制造、交付和服务

已建立并实施一个

质量管理体系

经过审核, 其结果已记录于审核报告中, 证实
该质量管理体系满足以下标准的要求

DIN EN ISO 9001:2000

2000 年 12 月版

证书有效期至: 2007-12-19

证书注册号: 302235 QM

美茵河畔法兰克福, 柏林 2004-12-20

Ass. iur. M. Drechsel

总经理

Dipl.-Ing. S. Heinloth

D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21



证书

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen
(德国管理体系认证有限公司)

特此证明

西门子电气传动有限公司

SIEMENS

中国天津市河东区津塘路 174 号
邮政编码: 300180

中国天津新技术产业园区华苑产业区(环外)海泰创新五路 1 号
邮政编码: 300384

在如下范围内

位于天津市河东区津塘路 174 号内 B1, B2, B3, B4 建筑物以及天津新技术产业园区华苑产业区(环外)海泰创新五路 1 号内 1 号厂房、5 号厂房的变速传动产品及电机的制造、交付和服务

已建立并实施一个

环境管理体系

经过审核, 其结果已记录于审核报告中, 证实
该环境管理体系满足以下标准的要求

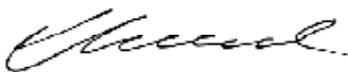
EN ISO 14001:2004

2004 年 11 月版

证书有效期至: 2010-01-28

证书注册号: 302235 UM

美茵河畔法兰克福 2007-01-29



Ass. iur. M. Drechsel



Dipl.-Ing. S. Heinloth

总经理

D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21

SIEMENS

技术支持

当您在选用西门子传动产品遇到疑问时，请及时与西门子电气传动有限公司发展与支持部联系。我公司为柜产品提供调试服务。如您需要，请在订货时说明或与我公司发展与支持部联系。

西门子电气传动有限公司发展与支持部 热线

E-mail address: TS.Hotline@sedl.siemens.com.cn

电话: (022) 8439 7066

传真: (022) 2497 7217

当您在使用西门子传动产品发生任何故障时，请仔细填写“驱动服务请求”表(见下页)，并将此表立即传真至西门子中国有限公司服务中心，以便及时准确的解决您的问题。

我们将竭诚为您提供高质量的技术支持及售后服务。

感谢您的合作与支持!

SIEMENS Drive Service Request 自动化传动技术支持与服务热线
驱 动 服 务 请 求 电话: 010-64719990 传真: 010-64719991

用 户 信 息 (Information From Customer)

请您务必将装置订货号及装置序列号填写完整，谢谢。

MLFB No. 装置订货号		Serial No. 装置序列号	
Applier Company Name 服务申请单位		Tel 电话	
Applier Contact Person 服务申请人		Fax 传真	
Applier Company Address 服务申请单位地址		Post Code 邮编	
Enduser Company Name 最终用户单位		Tel 电话	
Enduser Contact Person 最终用户联系人		Fax 传真	
Enduser Address 最终用户地址		Post Code 邮编	
Warranty Y/N 保修期 内/外		Application Field 应用领域	
Date 申请日期			
Fault Description 故障描述 (请将报警号填写完整)			

- 请用户首先填写此服务请求传真回我公司，并保证所填写信息真实准确。
- 服务中心收到客户传真后与客户联系并告知服务号。请记清服务号，以便今后查询。
- 返件维修服务，请在收到服务号后务必使用“**门到门**”的发货方式将装置直接发到所附地址，运费由用户承担。如果用户没有使用“**门到门**”发货方式或没有注明服务号，导致货物流失或服务无法进行，我司将不负任何责任。
- 返件运输过程中出现的损坏，我司概不负责。
- 请用户在装置的外包装上注明“传动服务”及我方服务号，并将此传真附在箱内(附邮寄地址)。
- 用户发来的装置如经我方工程师检验并确认没有故障，按照规定需要收取一定的检验费。
- 对于 6SE64 系列产品，请不要将操作面板 BOP 或 AOP 随机寄送。
- 保内装置如属于下列任何一种情况，将按保外处理：
 - a. 接线错误。
 - b. 电压等级使用错误。
 - c. 现场使用环境违反装置的使用等级。
 - d. 用户违反规定擅自对装置或备件进行维修和改动。
 - e. 其它各类用户自身操作或调试不当引起的错误。

服务号: _____

(此项由客户填写)

ASSIST No.: _____

(此项由西门子填写)

✂

邮寄地址:

北京市朝阳区京顺路 7 号(100028) 西门子工厂自动化工程有限公司 A&D 服务部 传动服务 收 收货查询电话: 010-64610005-337 传真: 010-64663481 服务号: _____	No.7 Jingshun Road, Chao Yang District, Beijing (100028) Siemens Factory Automation Engineering Ltd. A&D Service Department, Drive Service Device Check Tel: 010-64610005-337 Fax: 010-64663481
--	--

SIEMENS

西门子交、直流传动产品技术培训

培训联系人：孔 晶 Tel: (010) 6439 2860
 Fax: (010) 6439 2870

D2100 变频器基础课 DAG	3 天
培训对象： 需要掌握交流传动技术的设计、销售、维修调试的人员	
必备条件： 应具有电工原理基础知识	

D2101 变频器 6SE70 (CU1/CU2) 调试课 D60	5 天
培训对象： 使用或现场调试 Master Drives 设备的技术人员	
必备条件： 应具有交流电机、传动及控制工程的基础知识	

D1101 直流传动 6RA24 调试课 GMP3	5 天
培训对象： 使用或维护 SIMOREG K 6RA24 的技术人员	
必备条件： 应具有直流电机、传动及控制工程的基础知识	

D1102 直流传动 6RA70 调试课 GMP5	5 天
培训对象： 西门子公司及用户使用或维护 SIMOREG 6RA70 的技术人员	
必备条件： 应具有直流电机、传动及控制工程的基础知识	

D2401 Drives Communication for SIMATIC S5 /交/直流 驱动器与 S5 通讯课 DR-S5	5 天
培训对象： 调试或维护交流/直流传动装置通讯系统的工程技术人员	
必备条件： 应具有 SIMATIC S5 控制系统的基础知识 应具有数字传动装置的基础知识	

D2402 PROFIBUS-DP and USS Communication Technology DR-S7	4 天
培训对象： 调试或维护交流/直流传动装置通讯系统的工程技术人员	
必备条件： 应具有 SIMATIC S7 控制系统的基础知识 应具有数字传动装置的基础知识	

D7001 SIMADYN D 全数字控制系统的编程和应用 D7-SYS	5 天
培训对象： 有实际工作经验的自动化系统工程技术人员	
必备条件： 精通自动控制系统包括 PLC 编程、通讯和驱动装置(交流变频器 和直流变频器)，能读英文资料	

D7002 SIMADYN 传统模板 T400 编程及应用 D7-T400	3 天
培训对象： 有实际工作经验的自动化系统工程技术人员	
必备条件： 精通自动控制系统包括 PLC 编程、通讯和驱动装置 (交流变频器和直流变频器)、能读英文资料	

D2102 变频器 6SE70 (CUVC) 调试课 D64	5 天
培训对象： 西门子公司及用户使用或现场调试 Master Drives 设备的技术 人员	
必备条件： 应具有交流电机、传动及控制工程的基础知识	

SIEMENS

西门子电气传动有限公司交直流传动产品使用说明书及样本目录清单

	No.	资料名称	订货号/代号
* 使用说明书	#1	SIMOVER MASTERDRIVES 矢量控制 使用说明书集 - 书本型变频器 使用说明书 (AC-AC) - 装机装柜型变频器 使用说明书 (AC-AC) - 书本型逆变器 使用说明书 (DC-AC) - 装机装柜型逆变器 使用说明书 (DC-AC) - 通讯板 CBP/CBP2 PROFIBUS - 通讯板 CBC (CAN) - 通讯板 SLB (SIMOLINK) - OP1S 操作面板 - 扩展板 1 (EB1) - 扩展板 2 (EB2)	6SE7085-0NX60
	#2	SIMOVER MASTERDRIVES 矢量控制 使用大全	6SE7085-0QX60
	#3	书本型变频器 使用说明书 (AC-AC)	6SE7085-0JD60
	#4	装机装柜型变频器 使用说明书 (AC-AC)	6SE7085-0JK60
	#5	书本型逆变器 使用说明书 (DC-AC)	6SE7085-0KD60
	#6	装机装柜型逆变器 使用说明书 (DC-AC)	6SE7085-0KN60
	#7	通讯板 CBP/CBP2 PROFIBUS 使用说明书	6SE7085-0NX84-0FF0
	#8	通讯板 CBC 使用说明书	6SE7085-0NX84-0FG0
	#9	通讯板 SLB (SIMOLINK) 使用说明书	6SE7085-0NX84-0FJ0
	#10	OP1S 操作面板 使用说明书	
	#11	端子扩展板 EB1 使用说明书	6SE7085-0NX84-0KB0
	#12	端子扩展板 EB2 使用说明书	6SE7085-0NX84-0KC0
	#13	SIMOVER MASTERDRIVES 矢量控制应用于电梯和提升机 使用说明书	
	#14	整流/回馈单元 (规格 C ~ K) 使用说明书	6SE7085-0AK85-1AA0
	#15	制动单元 使用说明书	6SE7085-0CX87-2DA1
	#16	整流单元 (规格 E) 使用说明书	6SE7085-0AE85-0AA0
	#17	整流单元 (规格 H 和 K) 使用说明书	6SE7085-0AK85-0AA0
	#18	整流单元 (规格 B 和 C) 使用说明书	6SE7085-0AC85-0AA0
	#19	SBP-脉冲编码器板 使用说明书	6SE7085-0NX84-2FA0
	#20	数字测速机接口板 DTI 使用说明书	6SE7085-0CX84-3DB0
	#21	EMC 滤波器 使用说明书	6SE7085-0CX87-0FB0
	#22	T400 “卷绕控制”手册 (英文)	6DD1903-0AB0
	#23	T400 “角同步控制”手册 (英文)	6DD1903-0BB0
	#24	T400 “横剪/剪切控制”手册 (英文)	6DD1903-0CB0
	#25	T400 配置手册 (英文)	6DD1903-0EA0
	#26	SIMOREG DC Master 6RA70 系列 全数字直流调速装置 使用说明书	6RX1700-0AD50
	#27	SIMOREG K 6RA28 直流调速装置 使用说明书	6RX1280-0AD50
	28	SIMOREG DC Master 6RM70 全数字直流调速柜 使用说明书	
	29	SIMOVER MASTERDRIVES 6SE71 交流电压源型变频调速柜 用户手册	
	#30	SIMOVER MASTERDRIVES 矢量控制 dv/dt 滤波器 使用说明书	6SE7085-0CX87-2FD0
	#31	舒适型电梯门驱动 AT15a 使用说明书	6FB7110-AT15-50
	#32	舒适型电梯门驱动 AT25a 使用说明书	6FB7110-AT25-50
	33	MICROMASTER 430 7.5kW - 250kW 使用说明书	6SE6400-5AE00-0MP0
	34	MICROMASTER 440 0.12kW - 250kW 使用说明书	6SE6400-5AW00-0MP0
	35	SINAMICS G150 变频调速柜 75kW - 1500kW 使用说明书	
	36	SIMOVER MV 空气冷却中压变频器 使用说明书	6SE8001-0AJ50
	37	SIMOVER MV 中压变频器 调试说明书	6SE8001-0BJ50
	38	SIMOVER MV 中压变频器 维护说明书	6SE8001-0CJ50

* 价格参见西门子电气传动有限公司价格表

凡带有#标记的使用说明书我公司另有光盘

如您需购买以上资料, 请与当地西门子办事处或分销商联系。

SIEMENS

西门子(中国)有限公司

北京

北京市朝阳区望京中环南路7号
 邮政信箱: 8543
 邮政编码: 100102
 电话: (010) 6472 1888
 传真: (010) 6472 9570

天津(制造厂)

西门子电气传动有限公司
 天津市河东区津塘路174号
 邮编: 300180
 电话: (022) 8439 7088
 传真: (022) 2497 7210
 新厂址: 中国天津新技术产业园区华苑产业区(环外)海泰创新五路1号
 邮政编码: 300384

济南

山东省济南市舜耕路28号
 舜华园商务会所5楼
 邮政编码: 250014
 电话: (0531) 266 6088
 传真: (0531) 266 0836

西安

陕西省西安市高新区科技路33号
 高新国际商务中心28层
 邮政编码: 710075
 电话: (029) 8831 9898
 传真: (029) 8833 8818

天津

天津市和平区南京路189号
 津汇广场写字楼1908室
 邮政编码: 300051
 电话: (022) 8319 1666
 传真: (022) 2332 8833

青岛

山东省青岛市香港中路76号
 青岛颐中皇冠假日酒店4楼
 邮政编码: 266071
 电话: (0532) 573 5888
 (0532) 571 8888
 传真: (0532) 576 9963

郑州

河南省郑州市中原中路220号
 裕达国贸中心写字楼2210室
 邮政编码: 450007
 电话: (0371) 771 9110
 传真: (0371) 771 9120

唐山

河北省唐山市路北区建设北路99号
 火炬大厦1505房间
 邮政编码: 063020
 电话: (0315) 317 9450/51
 传真: (0315) 317 9733

太原

山西省太原市府西街69号
 国际贸易中心西塔1109B室
 邮政编码: 030002
 电话: (0351) 868 9048
 传真: (0351) 868 9046

乌鲁木齐

新疆乌鲁木齐市西北路39号
 乌鲁木齐银都酒店604室
 邮政编码: 830000
 电话: (0991) 458 1660
 传真: (0991) 458 1661

呼和浩特

内蒙古呼和浩特市乌兰察布西路
 内蒙古饭店15层1502房间
 邮政编码: 010010
 电话: (0471) 693 8888-1502
 传真: (0471) 620 3949

洛阳

河南省洛阳市中州西路15号
 洛阳牡丹大酒店4层415房间
 邮政编码: 471003
 电话: (0379) 468 0291/92/93
 传真: (0379) 468 0296

兰州

甘肃省兰州市东岗西路589号
 锦江阳光酒店21层2111室
 邮政编码: 730000
 电话: (0931) 888 5151
 传真: (0931) 881 0707

石家庄

河北省石家庄市中山路195号
 燕春花酒店1011房间
 邮政编码: 050011
 电话: (0311) 669 5100
 传真: (0311) 669 5300

沈阳

辽宁省沈阳市沈河区青年大街109号
 沈阳凯宾斯基饭店5层
 邮政编码: 110014
 电话: (024) 2334 1110
 传真: (024) 2295 0715, 2295 0718

大连

辽宁省大连市西岗区中山路147号
 大连森茂大厦8楼
 邮政编码: 116011
 电话: (0411) 369 9760
 传真: (0411) 360 9468

哈尔滨

黑龙江省哈尔滨市香坊区中山路93号
 保利科技大厦511室
 邮政编码: 150036
 电话: (0451) 8239 3129
 传真: (0451) 8228 2828

长春

吉林省长春市西安大路9号
 长春香格里拉大饭店809室
 邮政编码: 130061
 电话: (0431) 898 1100
 传真: (0431) 898 1087

上海

上海市浦东新区浦东大道1号
 中国船舶大厦7-11楼
 邮政编码: 200120
 电话: (021) 5888 2000
 传真: (021) 5878 4401

长沙

湖南省长沙市五一大道456号
 亚时代2101房
 邮政编码: 410011
 电话: (0731) 446 7770
 传真: (0731) 446 7771

南京

江苏省南京中山东路90号
 华泰证券大厦20层
 邮政编码: 210002
 电话: (025) 8456 0550
 传真: (025) 8451 1612

无锡

江苏省无锡市中山路218号
 无锡锦江大酒店25楼
 邮政编码: 214002
 电话: (0510) 8273 6868
 传真: (0510) 8276 8481

合肥

安徽省合肥市芜湖路199号
 诺富特齐云山山庄805室
 邮政编码: 230001
 电话: (0551) 288 6683
 传真: (0551) 288 8357

杭州

浙江省杭州市西湖区杭大路15号
 泛亚大厦18层1710室
 邮政编码: 310007
 电话: (0571) 8765 2999
 传真: (0571) 8765 2998

宜昌

湖北省宜昌市东山大路95号
 清江大厦2011室
 邮政编码: 443000
 电话: (0717) 631 9033
 传真: (0717) 631 9034

徐州

江苏省徐州市彭城路93号
 泛亚大厦18层
 邮政编码: 221003
 电话: (0516) 370 8388
 传真: (0516) 370 8308

武汉

湖北省武汉市汉口江汉区
 建设大道709号建银大厦18楼
 邮政编码: 430015
 电话: (027) 8548 6688
 传真: (027) 8548 6668

广州

广东省广州市先烈中路69号
 东山广场16-17层
 邮政编码: 510095
 电话: (020) 8732 0088
 传真: (020) 8732 0121

福州

福建省福州市东街98号
 东方大厦15楼
 邮政编码: 350001
 电话: (0591) 8750 0888
 传真: (0591) 8750 0333

深圳

广东省深圳市华侨城
 汉唐大厦9楼
 邮政编码: 518053
 电话: (0755) 2693 5188
 传真: (0755) 2693 4245

东莞

广东省东莞市南城区宏远路1号
 宏远大厦1505室
 邮政编码: 523087
 电话: (0769) 242 2525
 传真: (0769) 242 2575

南宁

广西南宁市七星路137号
 广西外经贸大厦27层北
 邮政编码: 530022
 电话: (0771) 210 9056
 传真: (0771) 210 9051

南昌

江西省南昌市沿江北路88号
 凯莱大酒店405室
 邮政编码: 330088
 电话: (0791) 673 8701
 传真: (0791) 673 8723

成都

四川省成都市人民南路
 二段18号川信大厦18/17楼
 邮政编码: 610016
 电话: (028) 8619 9499
 传真: (028) 8619 9355

重庆

重庆市渝中区邹容路68号
 大都会商厦18层08A-11
 邮政编码: 400010
 电话: (023) 6382 8919
 传真: (023) 6370 2886

昆明

云南省昆明市青年路395号
 邦克大厦26楼
 邮政编码: 650011
 电话: (0871) 315 8080
 传真: (0871) 315 8093

售后维修服务中心

西门子工厂自动化工程有限公司(SFAE)
 北京市朝阳区东直门外京顺路7号
 邮政编码: 100028
 电话: (010) 6461 0005
 传真: (010) 6463 2976

上海西门子工业自动化有限公司(SIAS)
 上海市中山南二路1089号
 徐汇苑大厦22-25楼
 邮政编码: 200030
 电话: (021) 5410 8666
 传真: (021) 6457 9500

技术培训 热线电话

北京: (010) 6439 2860
 上海: (021) 6281 5933-116
 广州: (020) 3761 9458, 8732 0088-2279
 武汉: (027) 8548 6688-6400
 沈阳/哈尔滨: (024) 2294 9880, 2294 9886
 重庆: (023) 6382 8919-3002

技术资料 热线电话

北京: (010) 6472 1888-3726

技术支持与服务热线

北京: (010) 6471 9990
 传真: (010) 6471 9991
 E-mail: adscs.china@siemens.com
 Web: www.ad.siemens.com.cn/service

用户咨询热线

北京: (010) 6473 1919
 传真: (010) 6471 9991
 E-mail: ad.calldesk@siemens.com

亚太技术支持(英文服务)

及软件授权维修热线

北京: (010) 6475 7575
 传真: (010) 6474 7474
 E-mail: adsupport.Asia@siemens.com
 网站: www.ad.siemens.com.cn

版 本	内部索引号
10/06	664000440050

版本 10/06 包含下列章节

章 节		页 数	版本日期
1	概 况	4	10/06
2	安 装	24	10/06
3	功 能	210	10/06
4	故障的排除	4	10/06
5	MICROMASTER 440 的技术规格	12	10/06
6	选 件	2	10/06
7	电磁兼容性(EMC)	6	10/06
8	维 护	20	10/06
9	短路电流额定值, 标准和缩略语	6	10/06
附 录		7	06/07

北京陆通科技有限责任公司承制
电 话：010-63515133

西门子电气传动有限公司(SEDL)

天津市河东区津塘路 174 号

邮政编码：300180

电话：(022) 8439 7088

传真：(022) 2497 7210

