ABB motion control

用户手册
MicroFlex 伺服驱动器

MN1919WCN

Power and productivity
for a better world™

目录

1 一般信息

2 简介

2.1 MicroFlex特性 2-1
2.2 接收和检查 2-2
2.2.1 目录编号的识别 2-2
2.3 单位和缩写 2-3

3 基本安装

3.1 简介 3-1
3.1.1 电源 3-1
3.1.2 硬件要求 3-1
3.1.3 工具和其他硬件 3-2
3.1.4 其他安装信息。 3-2
3.2 机械安装和冷却要求 3-3
3.2.1 尺寸 3-4
3.2.2 MicroFlex的安装和冷却 3-5
3.2.3 降额特性 - 3 A型 3-6
3.2.4 降额特性 - 6 A型 3-7
3.2.5 降额特性 - 9 A型 3-8
3.2.6 过热跳停 3-8
3.3 连接器分布 3-9
3.4 电源连接 3-10
3.4.1 接地 3-10
3.4.2 单相或三相电源的连接 3-11
3.4.3 输入电源条件 3-12
3.4.4 断电和保护装置 3-13
3.4.5 推荐的熔断器和电线尺寸 3-14
3.4.6 驱动器过载保护功能 3-14
3.4.7 电源滤波器 3-15
3.4.8 24 V 控制电路电源 3-16
3.5 电机连接 3-17
3.5.1 电机电路接触器 3-18
3.5.2 正弦滤波器 3-18
3.6 制动电阻 3-19
3.6.1 制动性能 3-19
3.7 制动电阻选型 3-20
3.7.1 所需信息 3-20
3.7.2 制动能 3-21

3.7.3 制动功率和平均功率 . . . 3-21
3.7.4 电阻选择 . . . 3-22
3.7.5 电阻器降额 . . . 3-23

4 反馈

4.1 简介 . . . 4-1
4.1.1 编码器反馈 - X8 . . . 4-2
4.1.2 SSI反馈 - X8 . . . 4-6
4.1.3 旋转变压器反馈 - X8 . . . 4-7
4.1.4 编码器输出 - X7 . . . 4-8

5 输入/输出

5.1 简介 . . . 5-1
5.2 模拟I/O . . . 5-2
5.2.1 模拟输入 - X3（指令） . . . 5-2
5.3 数字I/O . . . 5-4
5.3.1 驱动器使能输入 - X3 . . . 5-5
5.3.2 通用数字输入 - X3 . . . 5-7
5.3.3 步进（脉冲）和方向输入 - X3 . . . 5-9
5.3.4 状态输出 - X3 . . . 5-13
5.4 串口 - X6 . . . 5-15
5.4.1 使用RS232电缆 . . . 5-15
5.4.2 使用RS485/RS422电缆的多支路系统 . . . 5-16
5.4.3 连接串行Baldor HMI操作面板 . . . 5-17
5.5 连接汇总 - 推荐的系统布线方式 . . . 5-18

6 配置

6.1 简介 . . . 6-1
6.1.1 将MicroFlex连接至计算机 . . . 6-1
6.1.2 安装Mint WorkBench . . . 6-1
6.1.3 启动MicroFlex . . . 6-2
6.1.4 初始检查 . . . 6-2
6.1.5 通电检查 . . . 6-2
6.2 Mint WorkBench . . . 6-3
6.2.1 帮助文件 . . . 6-4
6.2.2 启动Mint WorkBench . . . 6-5
6.2.3 调试向导 . . . 6-7
6.2.4 使用调试向导 . . . 6-7
6.3 进一步配置 . . . 6-8
6.3.1 微调工具 . . . 6-8
6.3.2 参数工具 . . . 6-10
6.3.3 其它工具和窗口 . . . 6-11

7 故障排除

7.1 简介 7-1
7.1.1 问题诊断 7-1
7.1.2 SupportMe特性 7-1
7.1.3 MicroFlex的通电循环 7-1
7.2 状态指示灯 7-2
7.2.1 通信 7-3
7.2.2 加电 7-4
7.2.3 调整 7-4

8 规格

8.1 简介 8-1
8.1.1 交流输入电源和直流总线电压（X1） 8-1
8.1.2 24 V DC 控制电路电源输入（X2） 8-3
8.1.3 电机输出功率（X1） 8-3
8.1.4 制动（X1） 8-4
8.1.5 模拟输入（X3） 8-4
8.1.6 数字输入 - 驱动器使能和通用（X3） 8-4
8.1.7 步进和方向输入（X3） 8-5
8.1.8 状态输出（X3） 8-5
8.1.9 增量编码器反馈选项（X8） 8-5
8.1.10 SSI编码器反馈选项（X8） 8-6
8.1.11 旋转变压器反馈选项（X8） 8-6
8.1.12 编码器输出（仿真）（X7） 8-6
8.1.13 串行RS232/RS485接口（X6） 8-7
8.1.14 环境 8-7

附录

A 附件

A.1 简介 A-1
A.1.1 风扇组 A-2
A.1.2 机体滤波器 A-3
A.1.3 电磁兼容性滤波器 A-4
A.1.4 制动电阻器 A-7
A.2 电缆 A-8
A.2.1 电机动力电缆 A-8
A.2.2 反馈电缆部件编码 A-9

B 控制系统

B.1 简介 B-1
B.1.1 电流（扭矩）控制 B-2
B.1.2 速率（速度）控制 B-3
B.1.3 位置（步进和方向）控制 B-4

C CE，UL和环境

C.1 概述 C-1
C.1.1 EMC符合性和CE标志 C-1
C.1.2 满足欧洲EMC管理条例 C-1
C.1.3 符合低电压指令 C-1
C.1.4 使用符合CE认证的构件 C-2
C.1.5 EMC布线技术 C-2
C.1.6 EMC安装建议 C-3
C.1.7 屏蔽电缆的接线 C-4
C.2 UL文件编号 C-5
C.3 C-Tick标记 C-5
C.3.1 RCM 标记 C-5
C.4 RoHS合规性 C-5
C.4.1 中国《有害物质限制条例》（RoHS）标志 C-6
C.4.2 WEEE 标志 C-6

MicroFlex 具有 UL 认证 - 文号 NMMS.E470302。

ABB Motion Ltd
6 Hawkley Drive
Bristol, BS32 0BF
United Kingdom

电话：	+44 (0) 1454 850000
传真：	+44 (0) 1454 859001
邮箱：	motionsupport.uk@gb.abb.com
网址：	www.abbmotion.com

其他国际办事处的信息请参见封面背部。

产品须知

仅限合格人员对本设备进行启动、编程或故障排除。本设备可能与其它具有旋转部件的机器或受本设备控制的部件相连。使用不当会造成严重或致命伤害。

安全须知

预定用途：此类驱动器设计用于固定地面的场合中，使用符合 EN60204 和 VDE0160 标准的工业用电。它们设计用于需要变速控制的三相无刷交流电机。这些驱动器非设计用于以下应用场合：

- 家用电器
- 医疗器械
- 移动车辆
- 船舶
- 飞机

除另有规定外，该驱动器需安装于适当的外壳中。该外壳必须要能够为驱动器提供保护，避免其过度暴露于腐蚀或潮湿、尘垢或异常环境温度下。具体的操作要求请参见该手册章节 8。该驱动器的安装、连接和控制需要较高的操作技能，切勿试图拆卸或维修。如果驱动器无法正常运行，请联系够买处获取返厂说明。

预防措施

危 险

在不能事先确定该设备或其所连的设备是否存在高压之前，请勿触摸电路板、电源设备或电气连接件。电击会造成严重或致命伤害。仅限合格人员对本设备进行启动、编程或故障排除。

危 险

连接有交流电时，电机的回路中可能存在高电压，即使在电机未运行时。电击会造成严重或致命伤害。

危 险

如果电机为机械驱动，则可能产生危险电压并传导至其电源端子。外壳必须要接地以防止潜在的电击危险。

危 险

应用电源之前确认已将系统正确接地。在确认已进行接地之前切勿接通交流电源。电击会造成严重或致命伤害。

警 告

确保所有的接线都符合国家电气法规和一切适用的地区和地方法规的要求。接线不当可能导致危险情况。

警 告

确保您已经完全熟悉本设备的安全操作和程序设计。本设备可能与其它具有旋转部件的机器或受本设备控制的部件相连。使用不当会造成严重或致命伤害。

警 告

医疗设备 / 起搏器的危险：对于装有心脏起搏器、植入性心脏电击去颤器、神经刺激器、金属植入物、耳蜗植入物、助听器和其它医疗设备的人员，带电导体和工业电机附近存在的地磁和电磁场可能会对其造成严重的健康危害。为避免危险，请远离电机及其带电导体的周围区域。

警 告

不能将设备的停机输入作为实现关键的安全停机的唯一方式。还应适当使用驱动器禁用、电机断开、电机制动和其它方式。

警 告

对驱动器进行不当操作或编程可能导致电机和所驱动设备的剧烈运动。确保电机的意外运动不会造成人员伤害或设备损坏。额定电机扭矩在控制失效期间会出现几次峰值。

警 告

当轴上没有负载而要转动旋转电机时，将轴键取下，以免其在轴旋转时飞出。

警 告

制动电阻可能产生足够热量使易燃材料点燃。
为避免起火危险，应使所有易燃材料和易燃气化物远离制动电阻器。某些制动电阻器既没有内部熔断器也没有热保护，因此在极端情况下若未提供适当保护或选择适合该应用的额定值，可能造成火灾。

小 心

为防止设备损坏，应确保为输入电源安装适当规格的保护装置。

小 心

为防止设备损坏，必须确保输入和输出信号的正确通电和连接。

小 心

确定到 / 从驱动器的所有信号被正确隔离以确保设备的可靠性能。

小 心

适用于电流有效值不超过此处所列 RMS 对称短路电流安培数，电压为额定电压的电路容量。

马力	RMS 对称电流安培数
1-50	5,000

小 心

避免迅速将驱动器置于发热设备之上或旁边，或直接置于蒸汽管路下方。

小心

避免将驱动器置于腐蚀性物质或气化物、金属微粒和尘土附近。

小心

不要将交流电源连接至驱动器的端子 U、V 和 W。在这些端子连接交流电源可能对驱动器造成损坏。

小心

ABB 不建议使用 “ 接地三角形 ” 变压器电源引线，因为这可能会产生接地回路，降低系统性能。与之相反， ABB 建议使用四线 Y 型连接。

小心

建议将驱动器连接在固定主电源上，而不是连接在便携式电源上。还需使用熔断器和电路保护装置。

小心

该驱动器的设计人员负责将该设备安全集成到某机器系统。确保符合机器使用地区的本地安全要求。在欧洲类似安全规定包括机械指令、电磁兼容性指令和低电压指令。在美国指国家电气规范和地方规范。

小心

驱动器必须安装于可提供环境控制和保护作用的电气控制柜之内。该手册中提供有驱动器的安装信息。连接至该驱动器的电机和控制设备的规格必须与该驱动器相兼容。

小心

如果需要对该驱动器进行高压绝缘试验 （"hipot"），则只可使用直流电压。用交流电压进行高压绝缘试验会损坏驱动器。要获取更多信息，请联系当地 ABB 代表处。

小心

不满足冷风流量要求会造成产品寿命的降低和 / 或驱动器高温跳停。

小心

在运行过程中电机的强烈堵塞 （停转）可能会损坏电机与驱动器。

小心

在电机无负载的情况下以扭矩模式运行 MicroFlex 可能导致电机加速过快而超速。

小心

如果 MicroFlex 连接电源时已存在驱动器使能信号，则电机会立即开始运行。

小心

不要使用焊锡 （焊接）暴露的线缆。焊锡会随时间收缩，导致虚焊。在需要的地方使用压接方法。

小心

静电会对电气组件造成损坏。操作该驱动器前请采取 ESD （静电释放）程序。

小心

确保编码器线缆已正确连接。错误安装可能导致异常运动。

小 心

机箱顶端和底部的螺纹孔用于线缆固定夹。这些孔深 11.5 mm （0.45 in），可容纳 M4 螺钉，必须至少将其拧入 8 mm （0.31 in）。

小 心

去除外壳将会使 UL 认证无效。

小 心

电机过温检测是必需的，以满足 UL 508C。该驱动器没有电机过温保护方面的规定，因此需要外部规定。

小 心

MicroFlex 左侧的金属散热器会在正常运行的过程中变得很热。

2.1 MicroFlex 特性

MotiFlex 是一种多功能无刷伺服驱动器，可为旋转电机和直线电机提供灵活强大的运动控制方案。标准特性包括：

- 单轴交流无刷驱动。
- 按连续额定电流将型号划分为：3 A、 6 A 或 9 A。
- 可直接连接至 115 V 交流或 230 V 交流单相电源或 230 V 交流三相电源。
- SSI、增量编码器或旋转变压器反馈。
- 速度和电流控制，及步进和方向输入的位置控制。
- 通过 Mint WorkBench 配置软件提供自动调节向导 （包括位置回路）和软件示波器功能。
- 2 个光隔离数字输入 （一个使能输入和一个通用输入）。
- 1 个光隔离数字输出，用于指示错误。
- 1 个通用模拟输入 （可用作速度或扭矩指令参考）。
- RS232 或 RS485 通信 （取决于型号），用于设置和诊断。

MicroFlex 可用于控制大范围的无刷旋转及直线伺服电机 - 关于 Baldor 伺服电机选型的有关信息，参见您当地 ABB 代理处的宣传手册 BR1202。

本手册旨在引导您完成 MicroFlex 的安装。应顺次阅读所有章节。

*基本安装*一章描述的是 MicroFlex 的机械安装、电源的连接和电机的连接。其它章节要求具备输入 / 输出安装要求的基本知识并掌握计算机软件的安装方法。如果您不具备这些领域的资质，安装前应该寻求相应帮助。

2.2 接收和检查

当接收到您的 MicroFlex 时，应立即做以下事情：

1. 检查运输容器是否完好，如有任何损坏立即向您的 MicroFlex 承运人报告。
2. 去除 MicroFlex 的运输容器和所有包装材料。可保留运输容器和包装材料以备将来转运使用。
3. 核实所接收的 MicroFlex 的目录编号与订单上的目录编号是否一致。目录编号在下一章进行说明。
4. 检查 MicroFlex 运输过程中是否存在外部损坏，如有任何损坏请向您的 MicroFlex 承运人报告。
5. 如果 MicroFlex 使用前需要储存数周，确保储存地点符合章节 8.1.14 要求的储存湿度和温度。

2.2.1 目录编号的识别

MicroFlex 有不同的额定电流可供选择。目录编号见设备的侧部。建议查找此目录编号（有时其符号显示为 ID/No：）并将其记于下方的空白处：

目录编号：**FMH**________________________

安装于：______________________________ 日期：__________

下面通过 **FMH2A03TR-EN23W** 实例对目录编号进行说明：

	含义	备选
FMH	MicroFlex 系列	-
2	需使用交流 115-230 伏， 1Φ 或 3Φ 电源。	-
A03	连续额定电流为 3 A	**A06**=6 A； **A09**=9 A
T	内置交流电源	-
R	需要使用外部制动电阻器	-
E	支持的反馈类型为编码器或 SSI	**R=** 旋转变压器反馈
N	未指定选项	-
2	串口类型为 RS232	**4** = RS485
3	24 V 直流电源为控制器逻辑供电	-

2.2.1.1 序列号

序列号的第一个字母是指制造工厂。接下来的四个数字是指本单位的生产年份和星期，分别。其余数字完成的序列号，使得没有两个单元具有相同的编号。

2.3 单位和缩写

该手册中可能出现以下单位和缩写：

A . . . . .安培
AC. . . . . .交流
DC. . . . . .直流
dB . . . . .分贝
kW. . . . . .千瓦
mA . . . . .毫安
mH . . . . .毫亨
mΩ . . . . .毫欧
pF . . . . .微微法拉
V . . . . .伏特 （也作 V AC 和 V DC）
W . . . . .瓦特
μA . . . . .微安
μH . . . . .微亨
μF . . . . .微法拉
Ω . . . . .欧姆

Hz . . . . .赫兹
kHz . . . . .千赫
MHz. . . . . .兆赫
ms . . . . .毫秒
ns . . . . .纳秒
s . . . . .秒
μs . . . . .微秒
Φ . . . . .相

CD. . . . . .光盘
CTRL+E . . . . .在计算机键盘上，同时按下 **Ctrl** 和 **E**。
Kbaud . . . . .千波特 （在多数应用程序中与 Kbit/s 相同）
MB . . . . .兆字节

ft . . . . .英尺
ft/s . . . . .英尺每秒
in . . . . .英寸
lb-in . . . . .磅力英寸 （扭矩）
mm . . . . .毫米
m . . . . .米
m/s . . . . .米每秒
N·m . . . . .牛顿米 （扭矩）

ADC . . . . .模拟数字转换器
AWG . . . . .美国线规
DAC . . . . .数模转换器
SSI . . . . .同步串行接口
(NC) . . . . .未连接

3.1 简介

务必阅读*基本安装*中的所有子节以确保安全安装。
本节按以下阶段说明了 MicroFlex 的机械和电气安装：

- 考虑安装位置
- 安装 MicroFlex
- 连接交流电源
- 连接 24 V 直流控制电路电源
- 连接电机
- 安装制动电阻
- 连接反馈装置

这些步骤需要认真阅读并按顺序操作。

3.1.1 电源

安装区域需要提供 115-230 V 交流电源（IEC1010 过压等级 III 类或更低）。单向或三相均可。需要提供交流电源滤波器，以满足测试 MicroFlex 设备的 CE 指令 （见章节 3.4.7）。

使用的 24 V 直流控制电路电源必须是稳压电源，可持续提供 1 A 的电流 （4 A 浪涌电流）。

3.1.2 硬件要求

完成基本安装所需部件为：

- MicroFlex 将要连接的电机。
- 电机动力电缆。
- 编码器反馈电缆 （和直线电机霍尔电缆），或旋转变压器电缆。
- 章节 5.4 所示需连接的串行电缆。
- 根据具体应用，可能需要一个制动电阻器 （可选）。如果没有制动电阻，驱动器可能会产生过压故障。所有 MicroFlex 型号均设有过压感测电路。制动电阻可单独购买 - 详见附录 A。
- 可能需要用到冷却风扇，以使 MicroFlex 在满额定电流条件下运转 （参见章节 3.2.2）。

- 计算机需满足以下规格：

	最低规格
处理器	1 GHz
内存	512 MB
磁盘空间	2 GB
CD-ROM	光驱
串口	RS232 或 RS485 串口 （取决于 MicroFlex 的型号）
显示器	1024 x 768， 16 位彩色
鼠标	鼠标或类似定位设备
操作系统	Windows XP 或更新， 32 位或 64 位

3.1.3 工具和其他硬件

- 如果您不熟悉 Windows，请查阅电脑操作系统用户手册。
- 适合于连接器 X1 的刃宽为 3 mm 或更小的小螺丝刀和适合于连接器 X3 的刃宽为 2.5 mm （1/10 in）或更小的小螺丝刀。
- M5 螺丝或螺栓，用于安装 MicroFlex
- 卷边工具。

3.1.4 其他安装信息。

该信息对于完成安装是有用的 （但不是必需的）：

- 电机附带的数据表或使用手册，说明电机电缆 / 连接器的布线信息。
- 说明数字输入信号是否 “ 低电平触发 ” 或 “ 高电平触发 ” 的信息。

3.2 机械安装和冷却要求

<u>安装前务必阅读并理解该章内容</u>。

小 心　为避免设备损坏，应确保输入电源已安装了适当规格的保护装置。

小 心　为防止设备损坏，必须确保输入和输出信号的正确通电和引用。

小 心　确定到 / 从 MicroFlex 的所有信号被正确隔离以确保设备的可靠性能。

小 心　避免迅速将 MicroFlex 置于发热设备之上或旁边，或直接置于蒸汽管路下方。

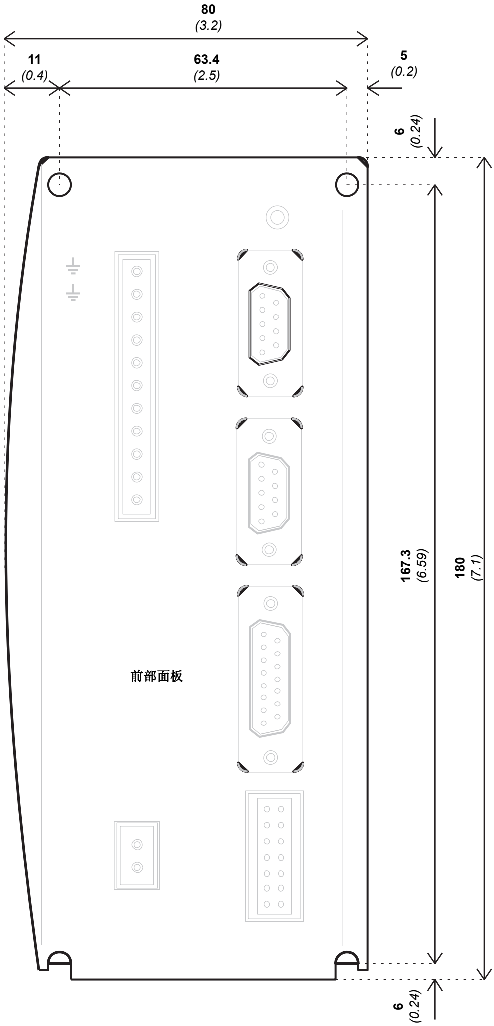
小 心　避免将 MicroFlex 置于腐蚀性物质或气化物、金属微粒和尘土附近。

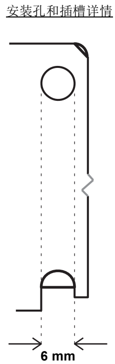
小 心　不满足冷风流量要求会造成产品寿命的降低和 / 或驱动器高温跳停。

设备的安全运行取决于使用它的适当环境。
必须考虑以下几点：

- MicroFlex 必须安装在室内，并永久固定在合适位置以便只能由维修人员通过工具进行维修。
- 推荐的最大海拔高度为 1000 m （3300 ft）。
- 依据 IEC 60664-1 标准， MicroFlex 必须安装于污染等级不超过 2 级的环境。
- 必须安装 24 V 直流控制电路电源，以便于采用双隔离或加强隔离隔开设备所加的 24 V 直流电。
- 必须根据安全低压电路限制控制电路的输入。
- 交流电源和 24 V 直流电源都必须设置熔断器。
- 大气中不得含有可燃气体或蒸汽。
- 安装环境不能存在异常程度的核辐射或 X 射线。
- 为了满足 CE 指令 89/336/EEC，必须安装适用的交流滤波器。
- MicroFlex 必须通过金属安装凸缘以获得安全保障。保护接地（MicroFlex 顶部的螺纹孔）必需利用 25 A 的导体或三倍于峰值额定电流的导体（取电流较大的一个），接在安全接地上。
- 机箱顶端和底部的螺纹孔用于线缆固定夹。这些螺纹孔可以旋进长度小于 11 mm （0.43 in）的 M4 螺栓。
- MicroFlex前面板的每个D型接头都可以利用两个六角型螺丝（有时称作“防脱落螺丝”）进行紧固。如果螺丝意外脱落或丢失，则替换为螺丝，其外螺纹段长度不超过 10 mm （0.4 in）。

3.2.1 尺寸





尺寸单位为：**毫米** （英寸）。

深度： **157 mm** *(6.2 in)*
重量： 3A:1.45 kg *(3.2 lb)*
6A:1.50 kg *(3.3 lb)*
9A:1.55 kg *(3.4 lb)*

图 1：包装尺寸

3.2.2 MicroFlex 的安装和冷却

确保已阅读并理解*机械安装和位置要求*，见章节 3.2。垂直安装 MicroFlex，背面正对前面板。应使用 M5 螺栓或螺丝安装 MicroFlex。详细尺寸参见章节 3.2.1。

为有效冷却， MicroFlex 必须直立安装于平滑、垂直的金属表面上。MicroFlexde 设计运行于环境温度为 0°C 至 45°C（32°F 至 113°F）的条件下。输出电流必需在 45°C（113°F）和 55°C（131°F）的最大绝对环境温度之间进行降额。不得超出环境温度范围：

3 A 型设备运行时无需外加冷却手段。
6 A 和 9 A 型需要加压气流，从底部垂直吹向 MicroFlex 外壳顶部，以确保在 45°C （113°F）时满额定电流运行。

温度降额特性见章节 3.2.3 至 3.2.5。

注： 不满足冷风流量要求会造成产品寿命的降低和 / 或驱动器高温跳停。建议定期检查冷却装置的运行情况。可选风扇组 FAN001-024 的具体安装方式如章节 A.1.1 所示，可确保为设备提供适当冷却并保证 MicroFlex 符合 UL 认证标准。

3.2.2.1 安装面和接近度的影响

MicroFlex 与其它部件靠近会影响冷却效率。如果 MicroFlex 安装于另一台 MicroFlex（或其它障碍物）旁边，那么它们之间的距离应至少为 15 mm，以保证有效冷却。

如果 MicroFlex 安装于另一台 MicroFlex（或其它障碍物）的上方或下方，那么它们之间的距离应至少为 90 mm，以保证有效冷却。请谨记，如果 MicroFlex 安装于其它 MicroFlex 或热源上方，它可以吸收下方设备的热气。上下叠加安装的多台 MicroFlex 设备应相互对齐不能偏移，以促进气流通过散热器。

降额特性的前提是假定MicroFlex安装在3 mm厚（或更薄）的金属板上。如果 MicroFlex 安装于厚度为 10 mm 的金属板上，则在无加压气体冷却的情况下章节 1.2.4 至 1.2.6 所示电流特征可能升高 7%，若有加压气体冷却则会升高 15%。

建议在前面留出约60 mm的空间以便容纳线缆和连接器。

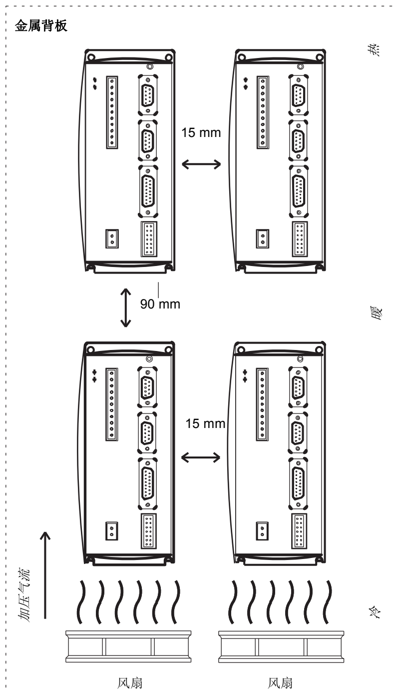
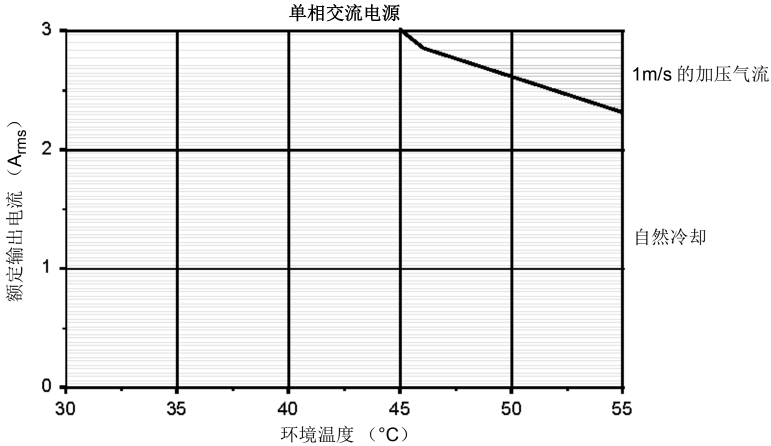
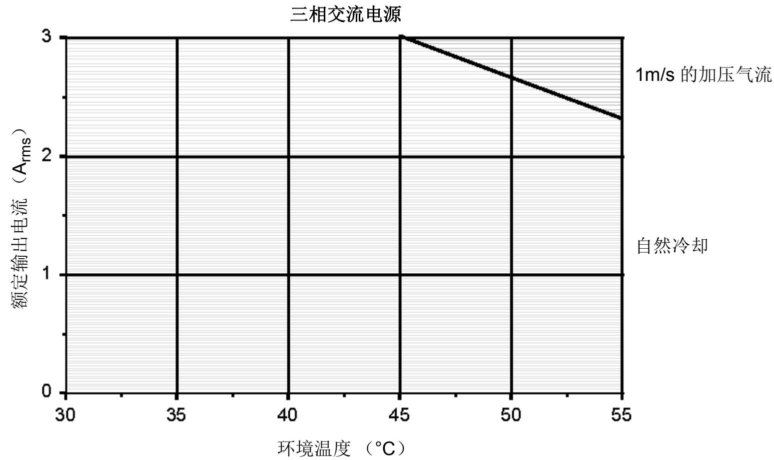


图 2：冷却和接近度

3.2.3 降额特性 - 3 A 型

以下为 FMH2A**03**TR-EN23 型的降额特性。

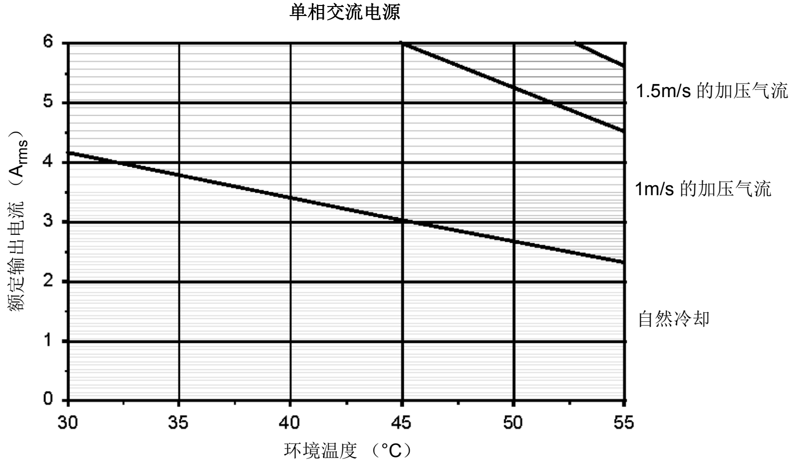


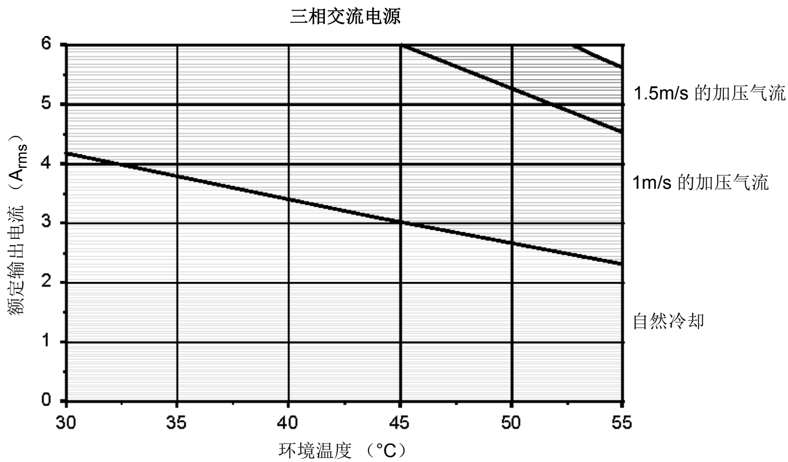


备注：
负载功率系数 = 0.75
FMH2A03TR-EN23 型的过载限值为 6A

3.2.4 降额特性 - 6 A 型

以下为 FMH2A**06**TR-EN23 型的降额特性。

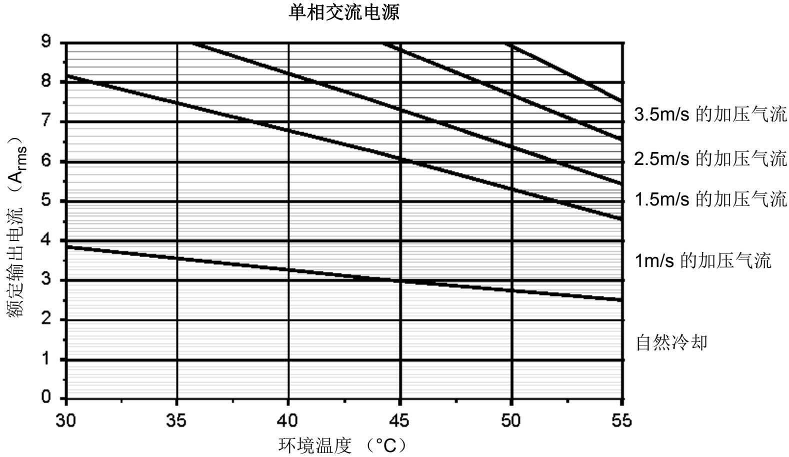


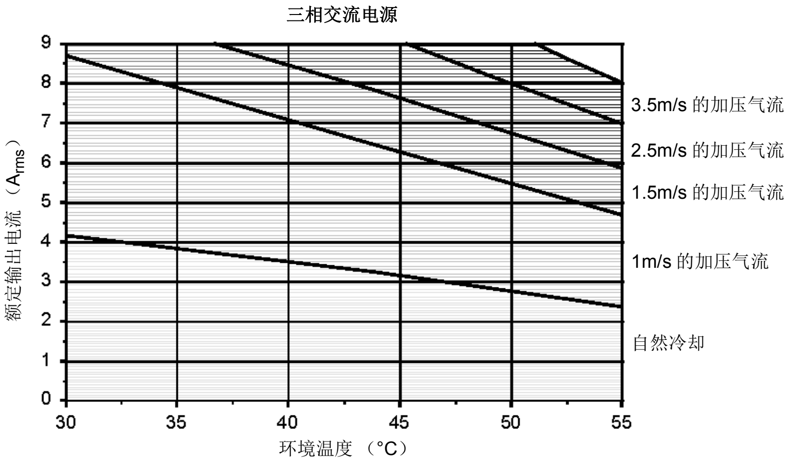


备注：
负载功率系数 = 0.75
FMH2A06TR-EN23 型的过载限值为 12A

3.2.5 降额特性 - 9 A 型

以下为 FMH2A**09**TR-EN23 型的降额特性。





备注：
负载功率系数 = 0.75
FMH2A09TR-EN23 型的过载限值为 18 A

3.2.6 过热跳停

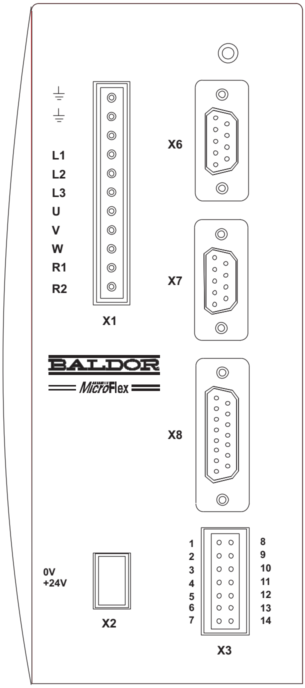
MicroFlex 内置温度传感器，当 3 A 型温度超过 80°C 或 6 A 或 9 A 型超过 75°C 时，温度传感器就会使设备跳停或禁用。该限值可通过关键词 TEMPERATURELIMITFATAL 读取 - 详见 Mint 帮助文件。

3.3 连接器分布

X1 电源

	接地
	接地
	(NC)
L1	交流相位 1 / L
L2	交流相位 2 / N
L3	交流相位 3
U	电机 U
V	电机 V
W	电机 W
R1	制动电阻
R2	制动电阻

适配连接器：
Sauro CVF100R5-ON001



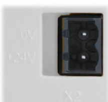
X6 RS232

RS232	RS485/422
1 *(NC)*	*(NC)*
2 RXD	RX-
3 TXD	TX-
4 (NC)	(NC)
5 0V GND	0V GND
6 *(NC)*	*(NC)*
7 RTS	TX+
8 CTS	RX+
9 *（NC - 参见(NC)*	
章节 5.4）	

X7 编码器输出

1 CHA+
2 CHB+
3 CHZ+
4(NC)
5 DGND
6 CHA-
7 CHB-
8 CHZ-
9 *(NC)*

X2 控制电路



0V
+24V

适配连接器：
Sauro CVF020R5-ON

X8 反馈输入

	增量	SSI
1	CHA+	数据 +
2	CHB+	时钟 +
3	CHZ+	*(NC)*
4	检测	检测
5	Hall U-	*(NC)*
6	Hall U+	*(NC)*
7	Hall V-	*(NC)*
8	Hall V+	*(NC)*
9	CHA-	数据 -
10	CHB-	时钟 -
11	CHZ-	*(NC)*
12	+5V 输出	+5V 输出
13	DGND	DGND
14	Hall W-	*(NC)*
15	Hall W+	*(NC)*

旋转变压器
1 REF+
2 COS+
3 SIN+
4 *(NC)*
5 AGND
6 REF-
7 COS-
8 SIN-
9 机架

左指示灯：故障 / 信号丢失
右指示灯：未使用

X3 输入 / 输出

1 屏蔽	8 屏蔽
2 状态 -	9 方向
3 状态 +	10 步进
4 DIN0	11 DGND
5 DIN0+	12 AIN0-
6 驱动器使能 -	13 AIN0+
7 驱动器使能 +	14 AGND

适配连接器：
Weidmueller B2L 3.5/14

端子板接头的紧固力矩为 0.5-0.6 N·m (4.4-5.3 lb-in).
推荐的最大电缆尺寸为 0.5 mm^2 （20 AWG）。

(NC) = 未连接。切勿连接该引脚。

3.4 电源连接

本节提供了交流电源的连接说明。

该设备的安装人员有责任遵守 NEC（国家电气法规）的指导或 CE（欧洲合格认证）指令，以及接线保护、接地、断路和其它电流保护的适用规范。

危 险

电击会造成严重或致命伤害。在确认电源断开以及设备或其它相连设备未残存高压之前，严禁接触任何电力设备或电气连接。

MicroFlex 驱动器设计由标准单相和三相线供电，对于接地而言，它们具有对称的电气布线结构。所有型号的 MicroFlex 内部的电源模块都可提供整流、校正和电流浪涌保护。输入线路需要设置熔断器或断路器，以保护电缆。

注： 严禁采用剩余电流装置（RCD）作为驱动器的熔断装置。
必须采用合适类型的断路器或熔断器。

连接 MicroFlex、交流电源、电机、运动控制器和其它任何操作接口工作站的电线应放在金属导管内。需使用与所用线规尺寸相一致的符合 UL 认证的闭环连接器。连接器的安装应使用连接器生产商指定的卷边工具。

3.4.1 接地

散热器上设有固有的接地点，必须用于保护性接地。在铸造时标记上了安全接地符号，此端口不能充当其它任何机械功能。
连接器 X1 带有接地端子，但禁止将其用于保护性接地，因为连接器不能保证地的最先连接和最后断开。接地方法见章节 3.4.2。

注： 如果采用未接地的配电系统，建议采用带有第二接地的隔离变压器。这可以提供相对于接地对称的三相交流电源，并防止设备受损。

3.4.1.1 保护等级

设备已经通过保护等级 I（EN61800-5-1，3.2.20）实现了用户保护，无论何时施加危险电压，设备均需接地。设备通过以下方法提供电击保护：

- 保护接地的连接方式应易存于导电部件。
- 基本隔离。

3.4.1.2 接地漏电

MicroFlex 的最大接地漏电为每相 3.4 mA（230 V 50 Hz 电源）。该值不包含交流电源滤波器的接地漏电，因此实际可能会更大（参见章节 A.1.3）。如果 MicroFlex 和滤波器安装在电气柜中，最小的安全接地导体尺寸应符合安全接地导体高电流设备的本地安全规范。接地导体必须为 10 mm^2（铜导体），16 mm^2（铝导体）或更大，以满足 EN61800-5-1 的要求。

3.4.2 单相或三相电源的连接

位置	连接器 X1
额定输入电压	115 V AC 或 230 V AC， 1Φ 或 3Φ 两线间
最小输入电压	105 V AC， 1Φ 或 3Φ 两线间 （参见注释 *）
最大输入电压	250 V AC， 1Φ 或 3Φ 两线间

注： * MicroFlex 可以以较低输入电压运行，但性能会降低。如果直流母线电压低于 50 V 或空载电压的 60% （取最先发生的一个），驱动器将跳停。

对于三相电源，按图 3 所示将电源连接至 L1、L2 和 L3。对于单相电源，将电源连接至任意两条线路输入之间，例如 L1 和 L2。

为了符合 CE 要求，交流电源和 MicroFlex 之间必须安装一个交流滤波器。如果本地规范无特殊规定，则接地所用线规必须至少与 L1、 L2 和 L3 所用的相同。

端子板接头的紧固力矩为 0.5-0.6 N·m (4.4-5.3 lb-in)。机箱顶部和底部的螺纹孔可用于连接器 X3 信号的辅助功能接地连接。也可用于连接屏蔽层或电缆固定夹。这些螺纹孔可以旋进长度小于 11 mm （0.43 in）的 M4 螺栓。

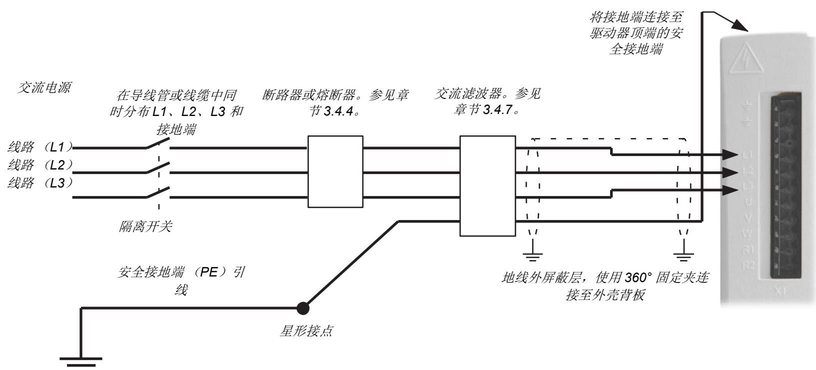


图 3：单相或三相电源的连接

3.4.3 输入电源条件

必须避免某些电源线状况；在某些电源状况下，可能需要一个交流线路电抗器、一个隔离变压器或一个升压 / 降压变压器：

- 如果向 MicroFlex 提供电力的馈线或支路设有永久连接的功率因数矫正电容，则必须用输入交流线路电抗器或隔离变压器连接功率因数矫正电容和 MicroFlex，以将最大对称短路电流限制在 5000 A。
- 如果向 MicroFlex 提供电力的馈线或支线设有可开可闭的功率因数矫正电容，则在驱动器接通交流电源线路时，不得切换电容。如果电容接入线路时驱动器仍连接交流电源线路，则需要提供附加保护。交流线路电抗器 （或隔离变压器）和 MicroFlex 交流输入端之间必须安装一台具有适当额定值的瞬态电压浪涌抑制器 （TVSS）。

3.4.3.1 输入通电循环和涌流

如果交流电源已从 MicroFlex 拔除，则再次接通之前应保持其断开表 1 所指定的一段时间。

MicroFlex 额定电流	最小动力循环延迟时间 （秒）
3 A	25
6 A	45
9 A	65

表 1：动力循环间隔

该延迟可保证输入浪涌保护电路正常运行，确保浪涌电流 （典型值为 1.7 A）低于驱动器的额定电流。对驱动器频繁进行通电循环会引起高浪涌电流，同时会对断路器或熔断器的运行造成相应的滋扰。连续多次不遵守延迟时间会降低 MicroFlex 的使用寿命。

3.4.3.2 放电时间

危 险

即使已经从 MicroFlex 上拔除交流电源，在制动电阻的接口处仍会保持较高电压（高于 50 V DC），直至直流总线电路已降压。高电压的持续时间见表 2 所示。

MicroFlex 额定电流	直流总线降压至 50 V 或更低所需时间 （最大值，秒）
3 A	83
6 A	166
9 A	248

表 2：直流总线放电时间

3.4.3.3 从自耦变压器 （调压变压器）提供输入功率

当交流电源通过自耦变压器提供时， MicroFlex 的预充电路有可能无法正常工作。为确保预充电路正常工作，需先将自耦变压器的电压提高到所需水平，然后再为 24 V 直流控制电路电源执行动力循环。这样将会重启预充电路并使其正常工作。

3.4.4 断电和保护装置

输入电源和 MicroFlex 之间应设置断电装置，以便于在发生故障时安全地断开电源。MicroFlex 将保持带电状态，直到所有输入电源从驱动器上拔除和内部母线电压耗尽。

MicroFlex 必须安装适合的输入电源保护装置，最好使用熔断器。
推荐用的熔断器请见章节 3.4.5。推荐的断路器为热磁装置 （根据需要为 1 相或 3 相），适用于重载电感负荷 （C 型跳停特征）。未提供断路器或熔断器。对于 CE 合规性，请见附录 C。仅当使用推荐熔断器时才可得到 UL 认证。使用断路器不能得到 UL 认证，断路器仅能对线路进行保护，无法保护 MicroFlex。

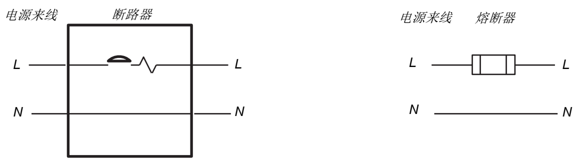


图 4：断路器和熔断器，单相

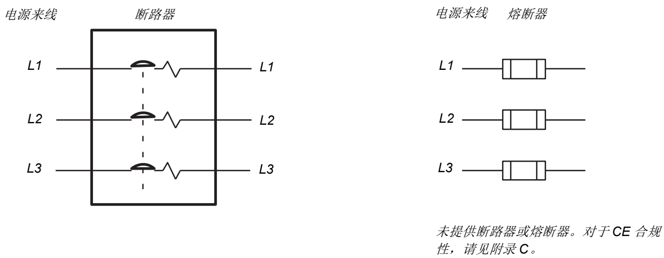


图 5：断路器和熔断器，三相

注： 应采用金属导管或屏蔽电缆。连接导管，以便于使用线路电抗器或 RC 装置时不会中断 EMI/RFI （电磁干扰 / 射频干扰）屏蔽。

3.4.4.1 使用 3 相电源的 2 相

供电可通过连接合适的三相电源 （例如 L1 和 L2）的两相取得。当采用这种方式提供交流电时，此两相间的电压不得超过 MicroFlex 的额定输入电压。必须使用两极断路器对两条线路进行隔离。两条线路都必须安装熔断器。

3.4.5 推荐的熔断器和电线尺寸

表 3 描述了推荐使用的用于连接电源的熔断器和适当的电线尺寸。

目录 编号	连续 输出 安培 **(RMS)**	**AC** 电源 类型	输入熔断器 **(A)**	最小值 线规	
				AWG	**mm^2**
FMH2A03...	3 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 10 A (W084314P) 或 BS88 2.5 URGS 10 A (N076648)	14	2.0
		3Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 8 A (V084313P) 或 BS88 2.5 URGS， 7 A (M076647)	14	2.0
FMH2A06...	6 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 20 A (A084318P) 或 BS88 2.5 URGS， 20 A (L097507)	14	2.0
		3Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列，12.5 A (X084315P) 或 BS88 2.5 URGS， 12 A (P076649)	14	2.0
FMH2A09...	9 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： BS88 2.5 URGS，25 A (R076651)	14	2.5
		3Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 20 A (A084318P) 或 BS88 2.5 URGS， 20 A (L097507)	14	2.0

表 3：保护装置和电线额定值

注： 所有电线尺寸基于 75°C（167°F）铜线。可以根据国家电气法规（NEC）和地方法规采用高温小号电线。推荐的熔断器值根据 25°C（77°F）的环境温度、最大连续控制输出电流并且无谐波电流计算。接地线必须使用相同规格或者比线路中规格略大。

3.4.6 驱动器过载保护功能

如果存在过载条件， MicroFlex 将立即跳停和禁用。驱动器过载管理参数通过 Commissioning Wizard （调试向导）进行自动配置（见章节 6.2.3）。如果需要变更参数，可利用 Mint WorkBench 的 Parameters （参数）工具（见章节 6.3.2）。

3.4.7 电源滤波器

为了遵守 EEC 指令 89/336/EEC，设备必须连接适用类型的交流电源滤波器。这样可确保 MicroFlex 符合对其进行检测的 CE 规范。理想情况下，每台 MicroFlex 应配置一个滤波器；驱动器或其它设备不应共享滤波器。表 4 列出了适用类型的滤波器：

MicroFlex 电流额定值	**输入电压**	
	230 V AC, 1Φ	230 V AC, 3Φ
3 A	FI0015A00 + 线路感应器 见章节 3.4.7.1 和 3.4.7.2。 *或* FI0029A00 （见章节 A.1.2）。	FI0018A00
6 A	FI0015A02 （见章节 3.4.7.2） *或* FI0029A00 （见章节 A.1.2）。	FI0018A00
9 A	FI0029A00 （见章节 A.1.2）。	FI0018A03

表 4：滤波器部件编码

MicroFlex 的最大接地漏电为每相 3.4 mA （230 V 50 Hz 电源）。该值不包含交流电源滤波器的接地漏电，因此实际可能会更大 （参见章节 A.1.3）。

3.4.7.1 谐波抑制

当以单相交流电源运行 3 A MicroFlex （部件编码为 FMH2A03...）时，需使用一个 13 mH 4 A_{rms} （峰值为 10 A）线路电抗器，以确保当总设备电源负载不高于 1 kW 时能够符合 EN61000-3-2:2000 A 类限制。

3.4.7.2 滤波器的反相

当按照表 4 所述使用滤波器 FI0015A00 或 FI0015A02 时，必须将其反相以确保 MicroFlex 符合对其进行检测的 CE 规范。交流电源应连接至滤波器上标为输出的端子，而 MicroFlex 应连接至滤波器上标为输入的端子。

警 告

推荐的此连接方式仅适用于滤波器 FI0015A00 和 FI0015A02。替代滤波器或保护装置的连接必须按照制造商指定的方式进行。

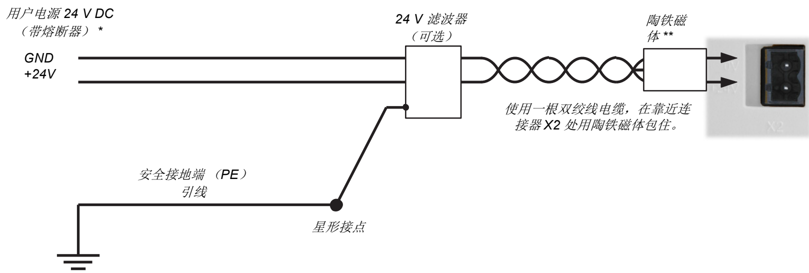
3.4.8 24 V 控制电路电源

需提供一个 24 V 直流电源为电子控制设备供电。这是出于安全考虑，因为当需要将交流电源从功率级移除时，电子控制设备仍需通电以保持工作状态和保存 I/O 信息。

应为 MicroFlex 配备一个单独的带有熔断器的 24 V 电源。如果要使用同一 24 V 电源为其它装置供电，则需安装一个滤波器 （部件编码为 FI0014A00），以将 MicroFlex 与系统的其它部分隔离。作为替代，也可以使用铁酸盐套管包住连接器 X2 旁的电源电缆。

位置	连接器 X2
额定输入电压	24 V
范围	20-30 V DC
输入电流 最大值 典型	 1 A 连续 （4 A 典型浪涌功率，受 NTC 限制） 0.5 A - 0.6 A （无编码器电源） 0.6 A - 0.8 A （若有编码器供电）

端子板接头的紧固力矩为 0.5-0.6 N·m (4.4-5.3 lb-in)。



推荐熔断器：Bussman S504 20x5mm 抗电涌 2 A
*** 推荐的陶铁磁体：Fair-Rite，部件编码 0431164281 或同类产品*

图 6：24 V 控制电路电源连接

3.5 电机连接

MicroFlex 可以运行大范围的无刷伺服电机。关于 Baldor 伺服电机选型的有关信息，参见您当地代理处的宣传手册 BR1202。电机必须由变换器 PWM 输出供电，详情可参见章节 8.1.3。电机可以直接连接 MicroFlex，或通过电机接触器（M 接触器）进行连接。电机相位短路时驱动器跳停，除非拔掉交流电源，否则不会重启。拔掉驱动器的所有电源，纠正短路并重启驱动器。电机输出可有条件地防止短路。在理想情况下，电机电感至少应为 1 mH/ 线圈；对于低电感电机，输出电抗器可以与电机串联。

如果采用 Baldor 电机，电机过载管理参数通过 Commissioning Wizard（调试向导）进行自动配置（见章节 6.2.3）。如果需要变更参数或者采其它电机，可利用 Mint WorkBench 的 Parameters（参数）工具（见章节 6.3.2）。

位置	连接器 X1		
交流电源电压	115 V AC, 1Φ	230 V AC, 1Φ	230 V AC, 3Φ
输出电压范围	0-115 V AC, 3Φ	0-230 V AC, 3Φ	0-230 V AC, 3Φ

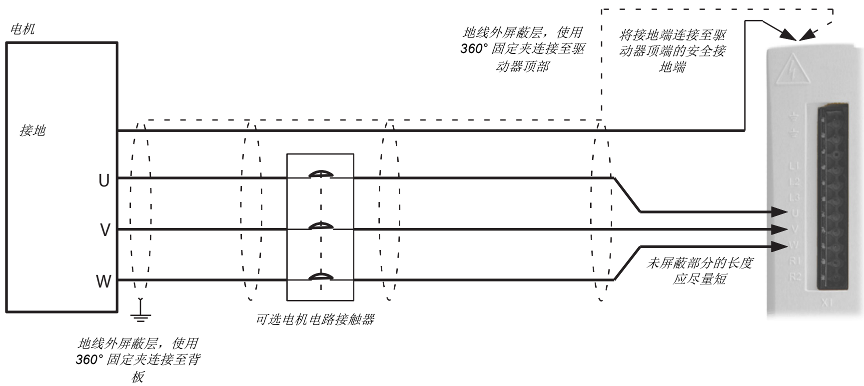


图 7：电机连接

勿将电源连接至 MicroFlex 的 UVW 输出端。这样可能会损坏 MicroFlex。

必须将电机引线 U、V 和 W 连接至电机上相对应的 U、V 或 W 端子。错误连接会导致电机的运动失控。

必须对电机动力电缆进行屏蔽以符合 CE 规范。电机所用的连接器或密封套必须提供 360 度的屏蔽。推荐的最大电缆长度为 30.5m (100ft)。

注： 为了符合 CE 规范，电机的接地端必须连接至驱动器的接地端。

3.5.1 电机电路接触器

如果地方法规有要求或因为安全原因，应安装 M 接触器（电机电路接触器），以便于电机线圈和 MicroFlex 之间实现物理断开（见章节 3.5）。打开 M 接触器就可以确保 MicroFlex 不会驱动电机 - 这在设备维护或类似操作时可能是必要的。在某种情况下，也可能需要在旋转电机上安装一个制动器。尤其是对于悬重载荷，电机线圈断开会导致载荷下落。关于适用制动器的详细信息，请联系当地供应商。

小 心

如果设有 M 接触器，MicroFlex 至少须在开启 M 接触器前 20ms 禁用。如果当 MicroFlex 正为电机供给电压和电流时打开 M 接触器，则可能会损坏 MicroFlex。安装错误或者 M 接触器或其布线故障，可能会导致 MicroFlex 受损。

确保电机电缆屏蔽在接触器两侧连续布置。

3.5.2 正弦滤波器

正弦滤波器用于向电机提供优质波形，从而减小电机噪声、温度和机械应力。它可以减小或消除有害的 dV/dt 值（电压随时间上升），以及可以损害电机绝缘的倍压效应。当采用非常长的电机电缆时，例如 30m（100 ft）或更长，这种效应就最为明显。用于驱动器而设计的 Baldor 电机设计为可以耐受大 dV/dt 效应和过压效应。但如果必须采用非常长的电机电缆，并且会产生问题，则采用正弦滤波器是有利的。

3.6 制动电阻

可能需要使用可选制动电阻来消除电机减速过程中来自内部直流总线的剩余能量。制动电阻必须具有至少 39Ω 的阻抗，且其感抗低于 100 µH。应注意选择合适的电阻以供使用 - 见章节 3.7。合适的制动电阻见章节 A.1.4。制动电阻输出可有条件地防止短路。

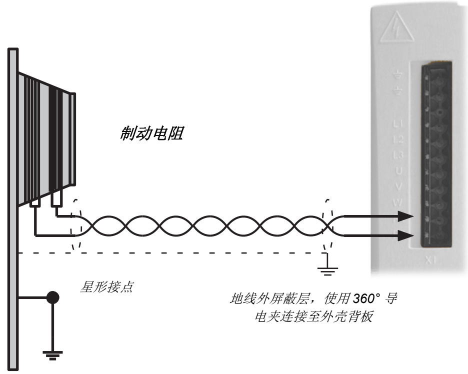


图 8：制动电阻连接

警 告

电击危险。这些端子可能存在直流母线电压。制动电阻可能产生足够热量使易燃材料点燃。为避免起火危险，应使所有易燃材料和易燃气化物远离电阻器。

3.6.1 制动性能

MicroFlex 制动性能可以根据以下公式进行计算：

$$E = 0.5 \text{ x 直流母线电容 x} \left((\textit{制动开关门限})^2 - (\sqrt{2} \text{ x } \textit{电源电压})^2 \right)$$

其中*制动开关门限*为 388 V。这给出了以下典型值：

MicroFlex 目录编号	直流母线电容 (µF)	制动性能 （J） 115 V 交流电源	230 V 交流电源
FMH2A01/3...	560	34.7	12.5
FMH2A06...	1120	69.4	25
FMH2A09...	1680	104.2	37.6

表 **5**：制动性能

3.7 制动电阻选型

以下计算可用于估计应用所需的制动电阻类型。

3.7.1 所需信息

为了完成计算，需要获得一些基本信息。记住采用最差情形进行计算，以确保不会估低制动能力。例如，采用应用可能遇到的电机最大可能速度、最大惯量、最小减速时间和最小周期。

要求	请在此处输入相关值
a) 电机在开始减速前的初始速度，单位为每秒的弧度（rad/s）。 *RPM 乘以 0.1047 获得每秒弧度。*	**电机初始速度， U = _________ rad/s**
b) 电机在完成减速后的最终速度，单位为每秒的弧度（rad/s）。 *RPM 乘以 0.1047 获得每秒弧度。如果将要停止加载，该值将为零。*	**电机最终速度， V = _________ rad/s**
c) 初始速度到最终速度之间的减速时间，单位为秒（s）。	**减速时间， D = _________ s**
d) 总周期（即过程重复频率），单位为秒（s）。	**周期， C = _________ s**
e) 总惯量。 *这是驱动器显示的总惯量，根据电机惯量、负载惯量和传动进行计算。利用连接的负载，通过 Mint WorkBench 的“自动调整”工具调整电机，以确定总惯量。“自动调整”工具显示总惯量单位为 $kg{\cdot}m^2$。如果已获知电机惯量（根据电机规格）和负载惯量（通过计算），可在此处填入总惯量。* *$kg{\cdot}cm^2$ 乘以 0.0001 得到 $kg{\cdot}m^2$。* *$lb\text{-}ft^2$ 乘以 0.04214 得到 $kg{\cdot}m^2$。* *$lb\text{-}in\text{-}s^2$ 乘以 0.113 得到 $kg{\cdot}m^2$。*	**总惯量， J = ________ $kg{\cdot}m^2$**

3.7.2 制动能

要耗散的制动能 E 为系统初始动能 （开始减速前）和系统最后动能 （完成减速后）的差值。如果系统进入静止状态，则最后的能量为零。

旋转物体的动能根据以下公式进行计算：

$$E = \frac{1}{2} \times J \times \omega^2$$

其中 E 为动能， J 为惯量， ω 为角速度。

制动能量为初始动能和最终动能差，所以：

$$E = \left(\frac{1}{2} \times J \times U^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times J \times V^2\right)$$

$$= \frac{1}{2} \times J \times (U^2 - V^2)$$

= ________________ J （焦耳）

利用在章节 3.7.1 输入的 J、U 和 V 计算 E。如果 E 小于驱动器的制动性能 - 如第 3-19 页表 5 所示，则无需采用制动电阻。
如果 E 大于驱动器的制动性能，则继续至章节 3.7.3，计算制动功率和平均功耗。

3.7.3 制动功率和平均功率

制动功率 P_r 是制动能耗散的*速率*。该速率用减速时间 D 进行定义。减速时间越短，制动功率越大。

$$P_r = \frac{E}{D}$$

= ________________ W （瓦特）

虽然表 6 所示的电阻可以耐受短暂过载，但平均功耗 P_{av} 不得超出所述的额定功率。平均功耗根据应用周期用于制动的时间比例来确定。制动耗费时间比例越大，平均功耗越大。

$$P_{av} = P_r \times \frac{D}{C}$$

= ________________ W （瓦特）

3.7.4 电阻选择

P_{av} 是评估所用制动电阻时使用的数值。但是，建议采用 1.25 倍的安全系数以确保电阻在其限值内正常运行，这样：

所需的电阻额定功率 = 1.25 x P_{av}

= ________________ **W（瓦特）**

适用制动电阻的范围如表 6 所示。选择额定功率等于或大于上述计算值的电阻。

电阻部件编码	阻抗	额定功率
RGJ139	39 Ω	100 W
RGJ160	60 Ω	100 W
RGJ260	60 Ω	200 W
RGJ360	60 Ω	300 W

表 6：制动电阻器

警 告

制动电阻必须为 39 Ω 及以上，以保证不超过驱动器的最大再生开关电流（10A）。不遵守最低电阻要求可能导致损坏驱动器。

尺寸参见章节 A.1.4。

* 表 6 所示的制动电阻可以耐受 10 倍于额定功率的短暂过载，时间为 5 秒。若需额定功率较大的制动电阻请联系 ABB 公司。

3.7.5 电阻器降额

只有安装在散热器上，表 6 所示的制动电阻才可以实现所述的额定功率。在大气中，必须进行降额。此外在大于 25°C （77°F）的环境温度中，也必须进行温度降额。

电阻器 部件编码	额定值 功率额定值 (W)	大气中	在散热器上
RGJ139 RGJ160	100	功率直线降额从： 80% @ 25 °C (77 °F) 至 70% @ 55 °C (113 °F)	功率直线降额从： 100% @ 25 °C (77 °F) 至 88% @ 55 °C (113 °F) 常用散热器： 200 mm x 200 mm x 3 mm
RGJ260	200	功率直线降额从： 70% @ 25 °C (77 °F) 至 62% @ 55 °C (113 °F)	功率直线降额从： 100% @ 25 °C (77 °F) 至 88% @ 55 °C (113 °F) 常用散热器： 400 mm x 400 mm x 3 mm
RGJ360	300		

表 7：制动电阻器降额

4.1 简介

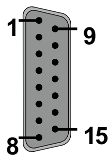
可使用三种反馈选项用于直线电机和旋转电机，包括增量编码器、带有 SSI（同步串行接口）的编码器，或旋转变压器。当反馈装置布线时，需要注意以下重要事项：

- 反馈装置布线必须和电源布线隔开。
- 如果反馈装置布线与电源电缆平行，则其距离至少须为 76 mm (3 in)。
- 反馈装置布线必须和电源线交叉时，必须保障垂直夹角。
- 为了防止接触其它导体或接地端，必须使屏蔽端未接地处绝缘。
- 直线电机可使用两条隔开的电缆（编码器和霍尔）。这两条电缆的芯线需要分别连接至 15 针 D 型适配连接器的适用引脚。

连接器 X7 上有一个编码器输出信号用于其它设备。

4.1.1 编码器反馈 - X8

编码器利用 15 针 D 型孔连接器 X8 进行连接 （ABZ 通道和霍尔信号）。互补信号对 （例如 CHA+ 和 CHA-）必须采用双绞线电缆进行传输。霍尔输入可以用作差分输入 （推荐采用差分输入以提高抗噪声能力）或单端输入。如果用作单端输入，则不必连接引脚 Hall U-、 Hall V- 和 Hall W-。整个电缆屏蔽层 （隔离层）必须连接至 D 型连接器的金属壳。连接器 X8 包括一个 “Sense” 引脚，用于检测长电缆压降。通过这个引脚，MicroFlex 就可以增大引脚 12 处的编码器电源电压，从而将其维持在 5 V。



位置	连接器 X8 15 针 D 型孔连接器 （非高密度）
引脚	**编码器功能**
1	CHA+
2	CHB+
3	CHZ+
4	Sense
5	Hall U-
6	Hall U+
7	Hall V-
8	Hall V+
9	CHA-
10	CHB-
11	CHZ-
12	+5 V 输出
13	DGND
14	Hall W-
15	Hall W+
说明	增量编码器输入 （UVW），非隔离。引脚 12 为编码器提供 5-11 V 所需电压 （最大 200 mA）

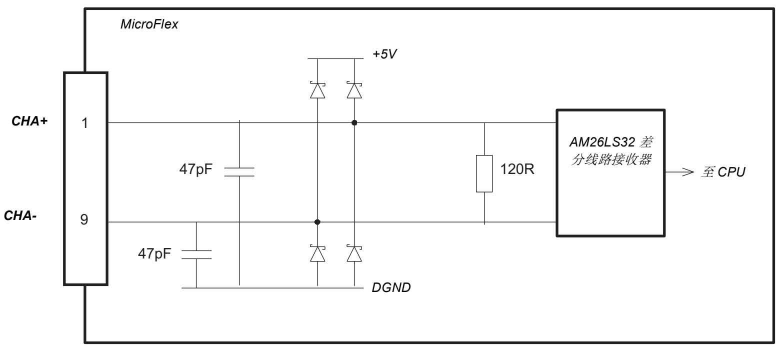


图 9：编码器通道输入电路 - 所示为通道 A

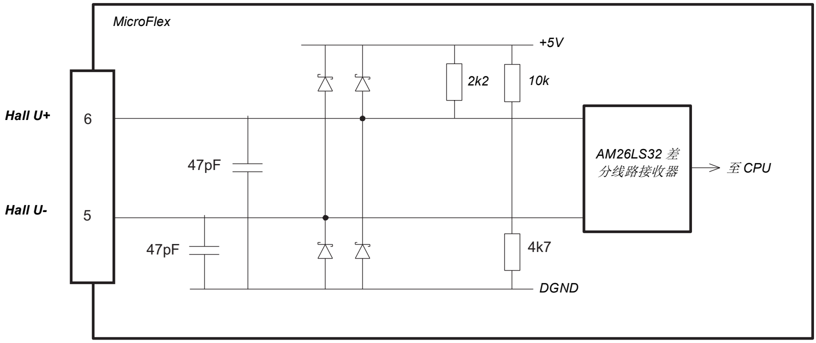


图 **10**：霍尔通道输入电路 **-** 所示为 **U** 相

4.1.1.1 编码器电缆配置 - Baldor 旋转电机

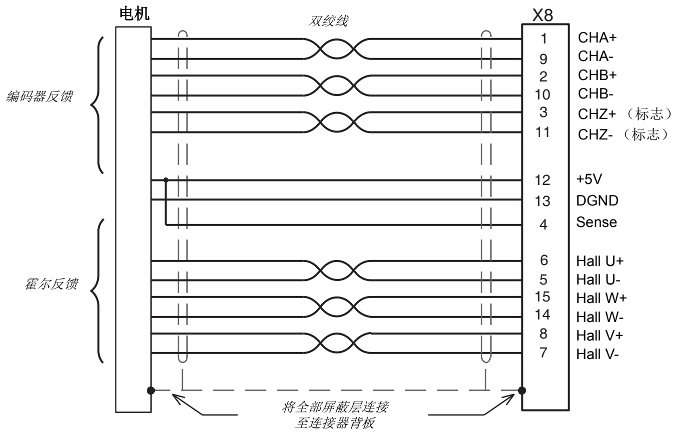


图 **11**：编码器电缆连接 **-** 旋转电机

注： 如果霍尔输入用作单端输入，则不必连接引脚 Hall U-、Hall V- 和 HallW-，不使其接地。

4.1.1.2 无霍尔效应编码器

无霍尔反馈连接的增量编码器可以连接至 MicroFlex。但如果没有霍尔连接，MicroFlex 必须在加电启动后立即执行自动相位搜索程序。这至少会使旋转电机运转一圈，或直线电机移动一个磁极距。

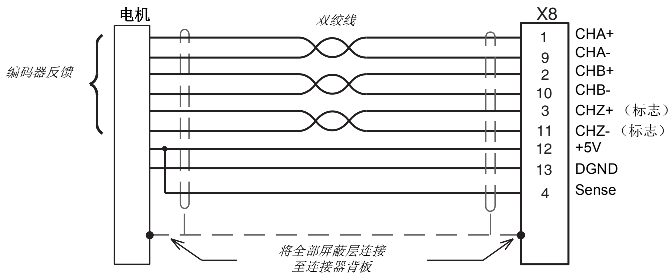


图 12：无霍尔效应编码器电缆连接 - 旋转电机

4.1.1.3 仅霍尔反馈装置

仅采用霍尔传感器的反馈装置可以连接至 MicroFlex。但由于没有编码器连接，MicroFlex 将不能够执行的速度控制或位置控制。

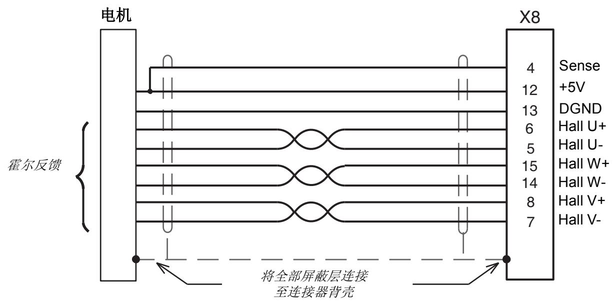


图 13：仅霍尔反馈电缆连接 - 旋转电机

注： 如果霍尔输入用作单端输入，则不必连接引脚 Hall U-、Hall V- 和 Hall W-，不使其接地。

4.1.1.4 编码器电缆引脚配置 - Baldor 直线电机

Baldor 直线电机使用两条隔开的电缆（编码器和霍尔）。这两条电缆的芯线必须连接至 15 针 D 型适配连接器（随附）的适用引脚。

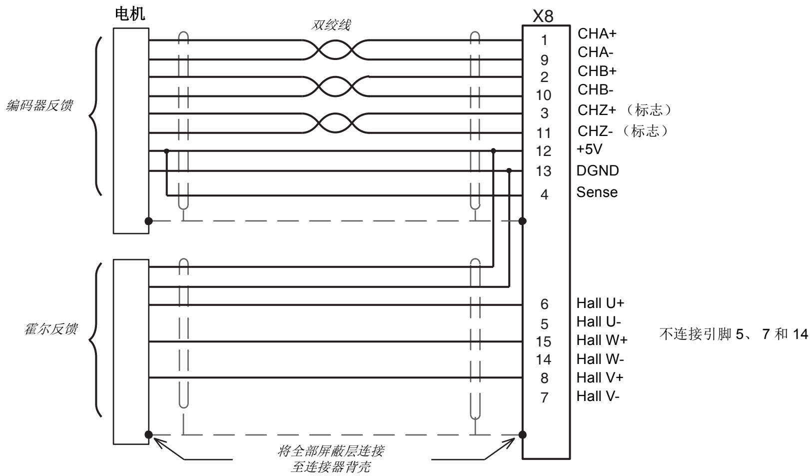


图 14：编码器电缆连接 - 直线电机

4.1.2 SSI 反馈 - X8

SSI（同步串行接口）编码器接口专为 Baldor SSI 电机而设计， SSI 电机设有定制的 Baumer SSI 编码器。但不能保证利用其它 SSI 接口进行正常工作。 SSI 编码器利用 15 针 D 型孔连接器 X8 进行连接。互补信号对 （例如 Data+ 和 Data-）必须采用双绞线电缆进行传输。整个电缆屏蔽层（隔离层）必须连接至 D 型连接器的金属壳。连接器 X8 包括一个 “Sense” 引脚，用于检测长电缆压降。通过这个引脚，MicroFlex 就可以增大引脚 12 处的编码器电源电压，从而将其维持在 5 V。

位置	连接器 X8， 15 针 D 型孔连接器
引脚	编码器功能
1	Data+
2	Clock+
3	*(NC)*
4	Sense
5	*(NC)*
6	*(NC)*
7	*(NC)*
8	*(NC)*
9	Data-
10	Clock-
11	*(NC)*
12	5-11V 输出
13	DGND
14	*(NC)*
15	*(NC)*
说明	SSI 编码器输入，非隔离。引脚 12 为编码器供电（最大为 200 mA）。

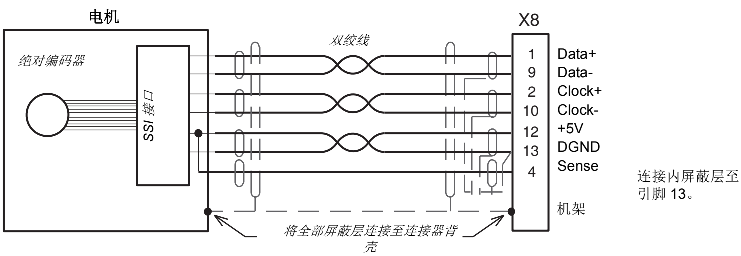
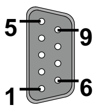


图 15：SSI 编码器电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m （100 ft）。

4.1.3 旋转变压器反馈 - X8

旋转变压器接口利用 9 针 D 型针连接器 X8 进行连接。互补信号对 （例如 SIN+ 和 SIN-）必须采用双绞线电缆进行传输。整个电缆屏蔽层 （隔离层）必须连接至 D 型连接器的金属壳。旋转变压器输入用于在 MicroFlex 内部产生一个编码器信号。这为 MicroFlex 提供了一个 4096 脉冲每转（ppr）的等效分辨率，尽管可在 Mint WorkBench 的 “ 调试向导 ” 中对它进行重新配置并设为 1024 ppr。MicroFlex 提供一个 ±3 计数的输入精度。当与 Baldor BSM 系列旋转变压器电机一起使用时，组合精度为 ±11 计数 （在输入等效分辨率设为出厂预设值 4096 ppr 的条件下算得）。当旋转变压器信号发生故障或丢失时，左侧 LED 指示灯显示为红色；右侧 LED 指示灯未使用。



位置	连接器 X7
引脚	**名称**
1	REF+
2	COS+ (S1)
3	SIN+ (S2)
4	(*NC*)
5	AGND
6	REF-
7	COS- (S3)
8	SIN- (S4)
9	机架
说明	9 针 D 型针连接器上的旋转变压器输入

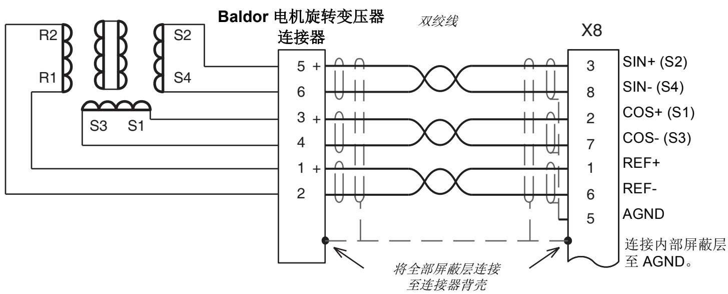
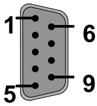


图 **16**：旋转变压器电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m （100 ft）。

4.1.4 编码器输出 - X7



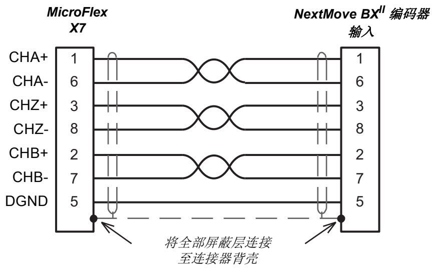
位置	连接器 X7
引脚	名称
1	CHA+
2	CHB+
3	CHZ+
4	(*NC*)
5	DGND
6	CHA-
7	CHB-
8	CHZ-
9	(*NC*)
说明	9 针 D 型孔连接器上的编码器输出

该输出可用于到运动控制器的位置反馈。建议仅用该输出驱动一个输出电路负载。该编码器输出为差分输出，符合 RS422 电气规范。建议使用屏蔽双绞线。

如果 MicroFlex 配置为增量编码器反馈，则 X7 会复制进入 X8 的编码器信号。如果以 " 仅霍尔 " 模式运行，则 X7 上将不会有编码器输出。

如果 MicroFlex 配置为 SSI 反馈，则在 X7 上会产生一个仿真编码器输出。仿真编码器输出的默认分辨率为 16384 计数每转，但可通过 Mint WorkBench 中的 " 驱动器设置向导 " 进行修改。在 62.5 微秒的间隔内（16 kHz 采样率），仿真编码器输出产生一个脉冲 A 和脉冲 B（需要时还可产生一个 Z 脉冲）。脉冲频率和长度的区别表示在 62.5 微秒间隔之前输入编码器位置的变化。参见 Mint 帮助文件中的关键词 `ENCODERLINESOUT`。

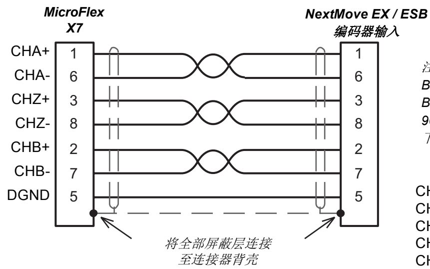
如果 MicroFlex 带有旋转变压器反馈，则在 X7 上会产生一个仿真编码器输出。如果旋转变压器输入被配置为模拟一个 1024 脉冲每转（ppr）的编码器输入，则 X7 上的输出可设置为 512 或 1024 ppr。如果旋转变压器输入被配置为模拟一个 4096 ppr 的编码器输入，则可设置为 512、1024、2048 和 4096 ppr。注意，这些数值代表实际的编码器线数，而非正交计数。仿真的编码器输出与旋转变压器输入方向相同。参见 Mint 帮助文件中的关键词 `ENCODERLINESOUT`。



建议使用部件编码为 CBL0xxMF-E3B 的线缆（其中 xx 代表所选长度）。

图 17：MicroFlex 编码器输出至 NextMoveBX^{II} 编码器输入

建议使用部件编码为 CBL0xxMF-E3B 的线缆（其中 xx 代表所选长度）。



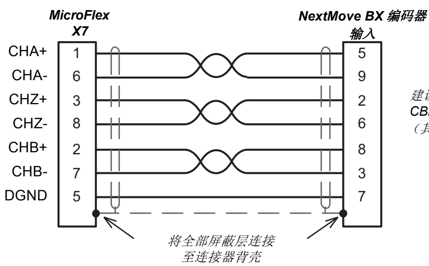
注意：如果 NExtMove ES 未与 Baldor 背板（部件编码为 BPL010-50x）一同使用，则卡的 96 针边沿连接器上的等效输入如下所示：

		Enc0	*Enc1*
CHA+	:	b7	a8
CHA-	:	b10	c9
CHB+	:	a7	c7
CHB-	:	c10	a10
CHZ+	:	b8	c8
CHZ-	:	b9	a9
DGND	:	a3	a3 (或 b3/c3)

图 18：MicroFlex 编码器输出至 NextMove ES / ESB 编码器输入


小 心

若要连接 NextMove BX，则必须使用不同的电缆，如图 23 所示：



建议使用部件编码为 CBL0xxMF-E3A 的线缆（其中 xx 代表所选长度）。

图 19：MicroFlex 编码器输出至 NextMove BX 编码器输入

5.1 简介

本节介绍了前面板上的各种连接器，进而说明了 MicroFlex 的各种数字和模拟输入输出功能。

以下缩写用于指代输入和输出：

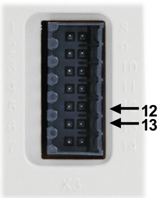
I/O . . . . 输入 / 输出
DIN . . . . 数字输入
DOUT . . . . 数字输出
AIN . . . . 模拟输入

5.2 模拟 I/O

MicroFlex 提供以下标准：

- 1 个模拟输入 （指令输入），位于连接器插头块 X3 上

5.2.1 模拟输入 - X3 （指令）



位置	连接器 X3，引脚 12 和 13
名称	AIN0
说明	单端输入或差分输入。 共模电压范围：±10 V DC。 分辨率：12 位 （精度为 ±4.9 mV） 共模抑制：40 dB 输入阻抗：>30 kΩ 采样时间间隔：125 μs

模拟输入可连接成差分输入或单端输入，如图 25 所示。模拟输入未与内部电源导轨进行光学隔离，因此必须小心操作，以免出现接地环路和类似相关问题。对于所用电压，输入缓冲提供低通滤波功能。为了最小化噪声影响，模拟输入信号应利用带有全部屏蔽层的单独屏蔽的双绞线与系统相连。全部屏蔽层只应单端连接至机架。除此之外不得连接屏蔽层。

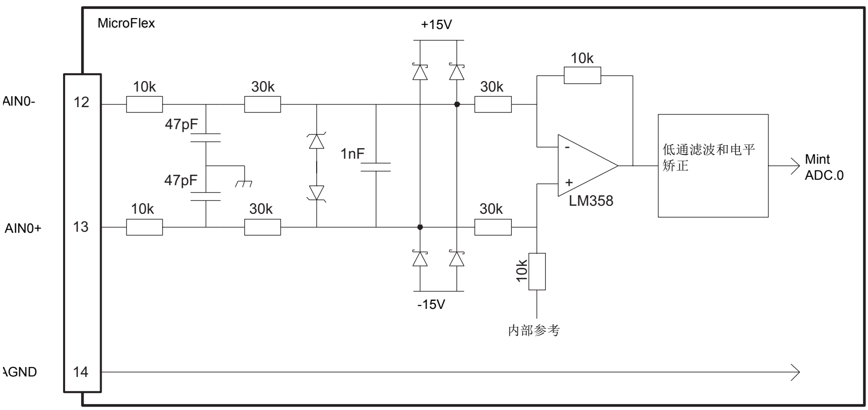


图 20：AIN0 模拟输入 （指令）电路

当 MicroFlex 连接 Mint WorkBench 时，可以利用监视窗口的 Monitor （监视）选项卡查看模拟输入值 （用百分数表示） 。或者，可以采用命令窗口的命令 `Print ADC.0` 返回模拟输入值。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

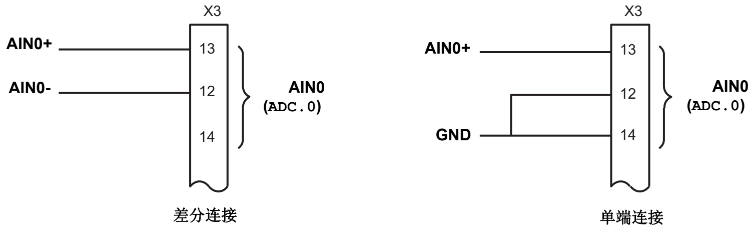


图 **21**：**AIN0** 模拟输入接线图

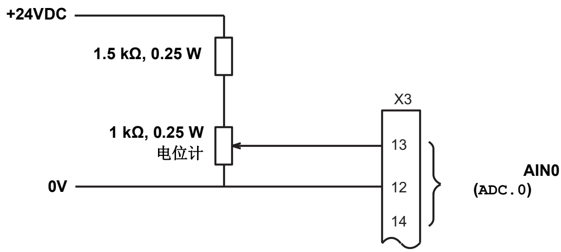


图 **22**：从一个 **24 V** 电源提供 **0-10 V** （近似值）输入的典型输入电路

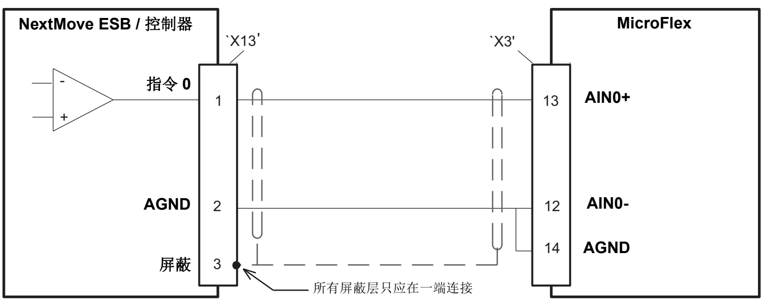


图 **23**：模拟输入 **- NextMove ESB** 的典型连接

5.3 数字 I/O

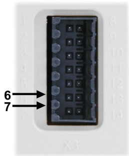
MicroFlex 标准提供：

- 1 个专用驱动器使能输入。
- 1 个通用数字输入。
- 专用步进和方向输入。
- 1 个专用驱动器状态输出。

可以对通用数字输入进行配置，以实现以下常用输入功能：

- 错误输入
- 复位输入
- 停止输入。

5.3.1 驱动器使能输入 - X3



位置	连接器 X3，引脚 6 和 7
名称	驱动器使能
说明	专用驱动器使能输入。 额定输入电压：+24 V DC （输入电流不超过 50 mA）

驱动器使能输入通过 TLP280 光电隔离器实现反向双缓存，这可以使输入信号连接任何一种极性。

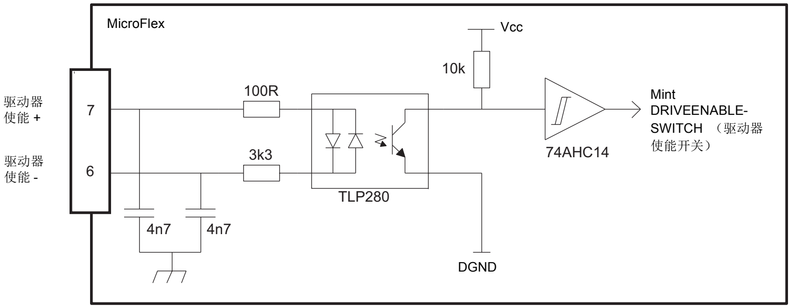


图 24：驱动器使能输入电路

正常使用时，驱动器使能输入控制驱动器的使能状态。但是，当 MicroFlex 连接至 Mint WorkBench 时可通过其它方法控制驱动器使能的状态。任何情况下都必须激活驱动器使能输入，并且在使能 MicroFlex 之前不得出现错误。

- 运动工具栏上的驱动器使能按钮  可控制使能/禁用状态。或者可以在命令窗口中选择命令 `DRIVEENABLE.0=1` 使能 MicroFlex；选择命令 `DRIVEENABLE.0=0` 禁用 MicroFlex。

- "工具">"复位控制器"菜单项可以清除错误并使能 MicroFlex。或者可以在命令窗口中选择 Mint 命令 `RESET.0` 执行相同的动作。

驱动器使能输入状态见 Mint WorkBench 的监视窗口。
或者，驱动器使能输入状态可以利用命令窗口的 Mint 命令 `Print DRIVEENABLESWITCH` 进行读取 （但无法设置）。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

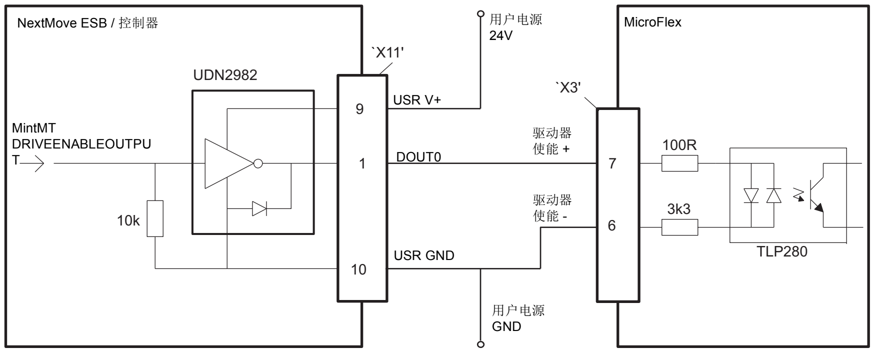
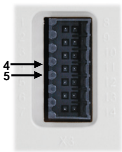


图 25：驱动器使能输入 - NextMove ESB 的典型连接

5.3.2 通用数字输入 - X3



位置	连接器 X3，引脚 4 和 5
名称	DIN0
说明	通用光隔离数字输入。 额定输入电压：+24 V DC （输入电流不超过 50 mA） 采样时间间隔：500 µs

通用数字输入通过 TLP280 光电隔离器进行缓冲，这可以使输入信号连接任何一种极性。数字输入状态见 Mint WorkBench 的监视窗口。输入可以进行配置，以实现用户定义的各种功能。

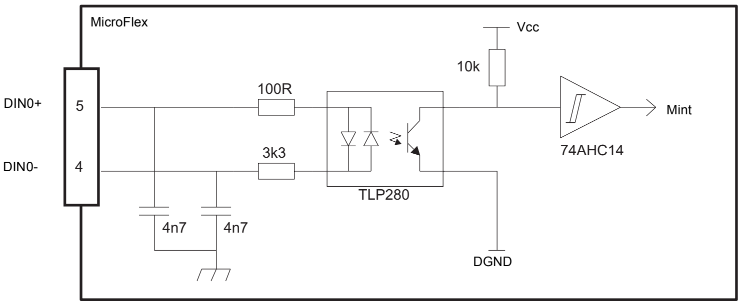


图 26：通用数字输入电路

当 MicroFlex 连接至 Mint WorkBench 时，数字输入可以利用 " 操作模式向导 " 进行配置。或者可以采用命令窗口中的关键词 `RESETINPUT`, `ERRORINPUT` 和 `STOPINPUT` 。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

可以利用监视窗口的 Axis （轴）选项卡查看数字输入状态。

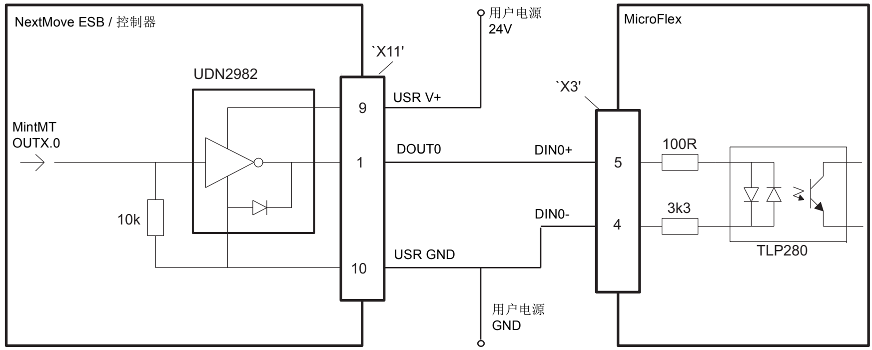
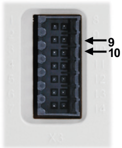


图 27：数字输入 - NextMove ESB 的典型连接

5.3.3 步进（脉冲）和方向输入 - X3



位置	连接器 X3，引脚 9 和 10
名称	步进和方向
说明	专用步进和方向输入。 输入电压：　最大 +5 V DC 最大输入频率：　最大 1 MHz

当 MicroFlex 控制模式设置为位置控制时，步进和方向输入用作指令参考。

引脚 10 为步进输入。步进频率控制电机的速度。

引脚 9 为方向输入。方向输入状态控制运动方向。若引脚 9 上存在 +5 V 电压，则将为前向运动。若引脚 9 接地，则将为反向运动。

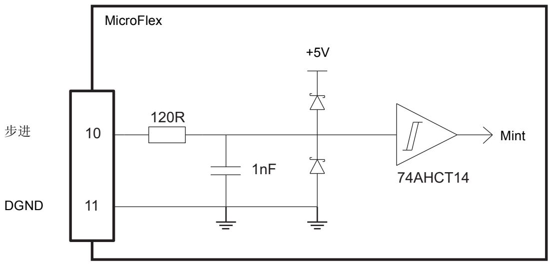


图 28：步进和方向输入电路 - 所示为步进

当 MicroFlex 连接至 Mint WorkBench 时，跟随比率可以利用 " 操作模式向导 " 进行配置。或者可以采用命令窗口中的关键词 `FOLLOWDENOM` 和 `FOLLOWNUMERATOR`。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

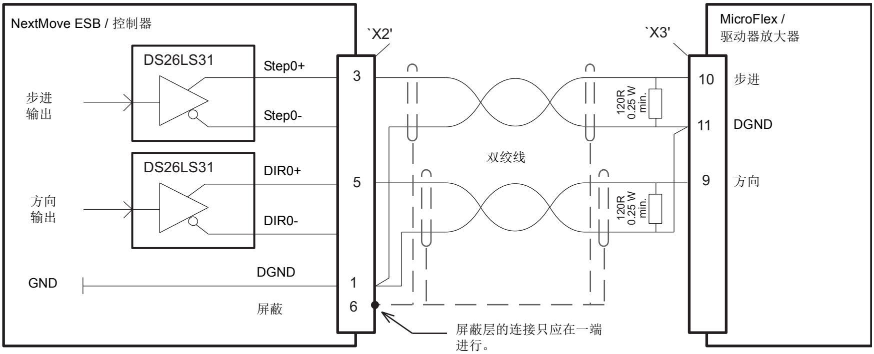


图 29：步进输入 **- NextMove ESB** 的典型连接

注： 当使用 NextMove ESB 的 " 步进 " 和 " 方向 " 输出时，切勿将 STEP*x*- 或 DIR*x*- 输出接地，保持其为未连接状态，如图 33 所示。

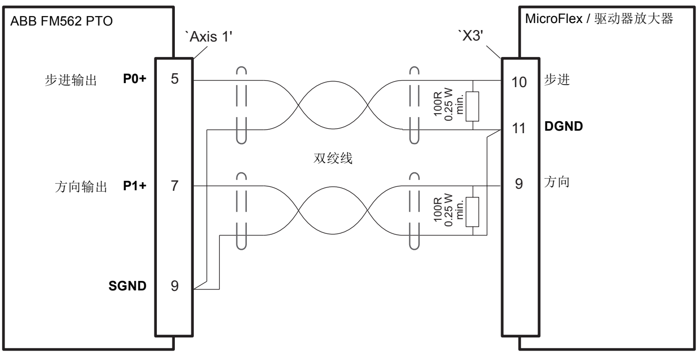


Figure 30: 步进输入 **- ABB FM562 PTO** 的典型连接

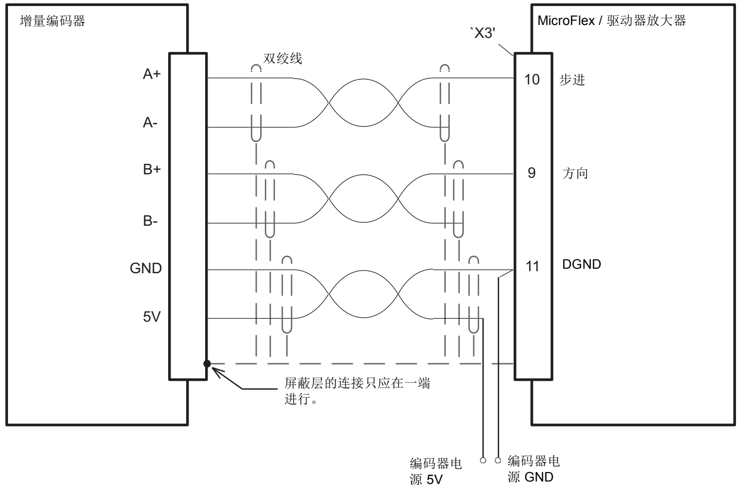


图 31：步进器输入 - 增量编码器的典型连接

注： 如果采用增量编码器源，不得连接 A- 或 B- 输出；保持其为未连接状态，如图 34 所示。

为了能够连接 24 V 信号，建议使用如图 35 所示的中间电路。该电路的输出电压由上拉电压（Vcc）决定。

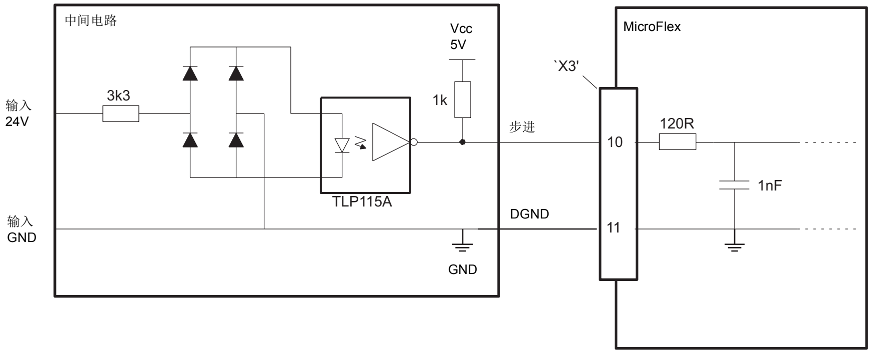
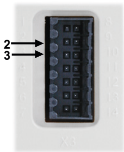


图 32：步进和方向 - 24 V 信号的连接

5.3.4 状态输出 - X3



位置	连接器 X3，引脚 2 和 3
名称	状态
说明	光电隔离状态输出 输出电流： 最大为 100 mA 用户电源： 最大为 30 V DC 刷新时间间隔： 500 μs

光学隔离状态输出专为获得用户电源电流而设计，如图36所示。PS2562L最大功耗为200 mW（25°C）。当激活时，各个输出的最大饱和电压为 1.0 V DC，因此可以用作兼容 TTL 的输出。

输出端设有自复熔断器，其工作电流约为 200 mA。在移除负载之后，熔断器可能需要 20 秒来复位。如果输出用于直接驱动继电器，则必须与继电器线圈并行安装一个具有适当额定值的二极管，确保极性正确。这可以保护输出免受继电器线圈去电时产生的反电动势。输出检测可以在 Mint WorkBench 中进行配置，其状态见监视窗口。

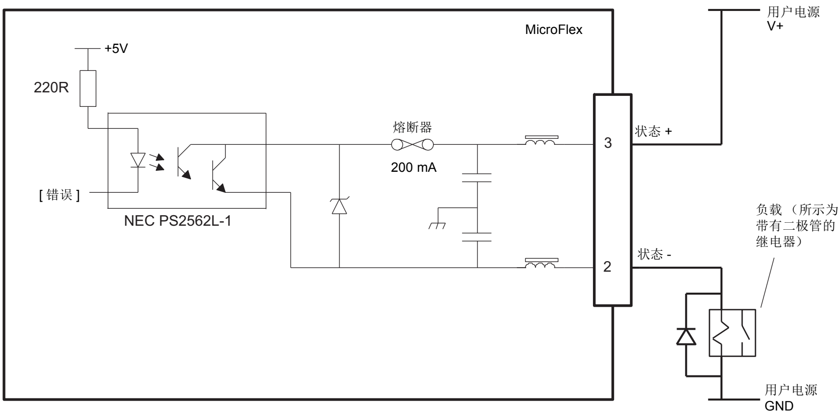


图 33：驱动器状态输出电路

当 MicroFlex 连接至 Mint WorkBench 时，激活电平可以利用 “ 操作模式向导 ” 进行配置。或者可以采用命令窗口中的关键词 `OUTPUTACTIVELEVEL` 。输出的配置也可以利用 Mint 关键词 `DRIVEENABLEOUTPUT` 或 `GLOBALERROROUTPUT` 来进行。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

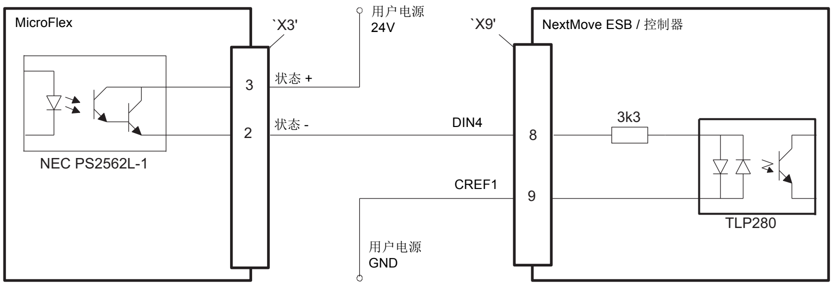
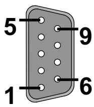


图 34：状态输出 **- 到 NextMove ESB** 的典型连接

5.4 串口 - X6



位置	连接器 X6	
引脚	**RS232 名称**	**RS485 / RS422 名称**
1	(NC)	(NC)
2	RXD	RX- （接收）
3	TXD	TX- （发送）
4	(NC)	(NC)
5	0V GND	0V DGND
6	(NC)	(NC)
7	RTS	TX+ （发送）
8	CTS	RX+ （接收）
9	(NC)	(NC)
说明	9 针 D 型针连接器上 RS232 或 RS485/RS422 的连接	

MicroFlex 使用一个 RS232 或 RS485 串口 （参见章节 2.2.1）。该端口按照 IEC 1000-4-2（15 kV）具有完全的防静电保护。

5.4.1 使用 RS232 电缆

MicroFlex 具有一个全双工 RS232 串口，具有以下初始配置：

- 57.6 Kbaud
- 1 个起始位
- 8 个数据位
- 1 个停止位
- 无奇偶校验位
- 必须连接硬件信号交换线路 RTS 和 CTS。

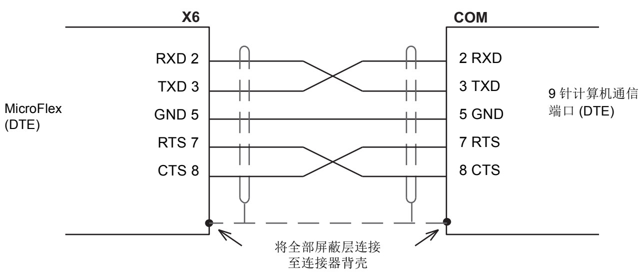


图 35：RS232 串口连接

当 MicroFlex 连接至 Mint WorkBench 时，可使用 " 工具 "（Tools）>" 选项 "（Options）菜单项来配置该串口。还可以使用 Mint 关键词 `SERIALBAUD` 更改该配置（参见 Mint 帮助文件了解详情）。

RS232 端口配置为一个 DTE（数据终端设备）装置。输出和输入电路都为单端连接，运行电压为 ±12 V。该端口可在高达 57.6 Kbaud 的条件下运行。57.6 Kbaud 时（出厂预设速率）推荐的电缆最大长度为 3 m(10 ft)。当使用较低传输速率时， 9600 波特时可能需使用较长的电缆，最长为 15 m（49 ft）。

5.4.2 使用 RS485/RS422 电缆的多支路系统

多支路系统允许一个设备作为 " 网络主机 "，控制网络中的其它（从机）设备并与之相互作用。网络主机可以是一个控制器，如 MicroFlex ；可以是一个主机应用程序，如 Mint WorkBench（或其它定制程序）；或者也可以是一个可编程逻辑控制器（PLC）。RS422 可能用于多支路应用，如图 39 所示。四线 RS485 可用于只涉及一个控制器的单个点到点应用。如果通过 RS485/RS422 更新固件，则只能将其下载至在 Mint WorkBench 的 " 选择控制器 " 对话框中所选的驱动器。

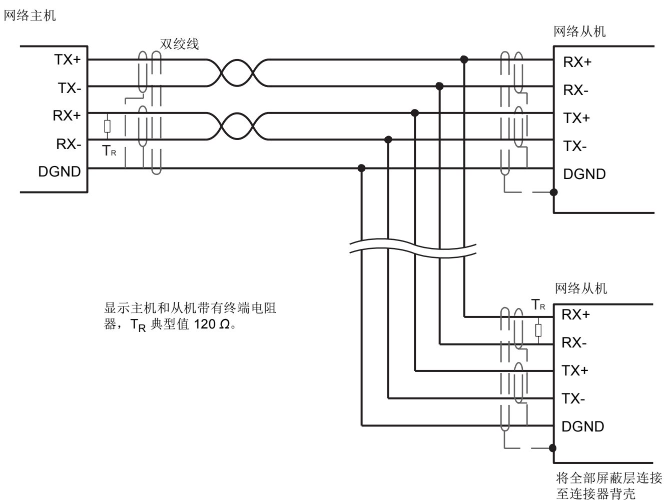


图 36：4 线 RS422 多支路连接

每个发送 / 接收（TX/RX）网络都要求在最终 RX 接口处有一个终端电阻，但是该终端电阻不能配备任何中间设备。例外情况是，如果使用了中继器，则它可正确容纳终端电阻。使用终端电阻的目的是使所用传输线（缆）的阻抗与负载的阻抗相匹配。阻抗不匹配会导致传输信号不能完全被负载吸收。会导致一部分信号被反射回传输电缆，称为噪声。如果源阻抗、传输电缆阻抗和负载阻抗全部相等，便可以消除反射（噪声）。负载电阻提高了负载电流，有时还可以改变偏差要求并提高系统的复杂性。

5.4.3 连接串行 Baldor HMI 操作面板

串行 Baldor HMI 操作面板使用一个 15 针 D 型针连接器（带有 PLC 端口标记），但 MicroFlex 连接器 X6 使用一个 9 针 D 型针连接器。 MicroFlex 可能在有或没有硬件信号交换的情况下进行连接，如图 40 所示：

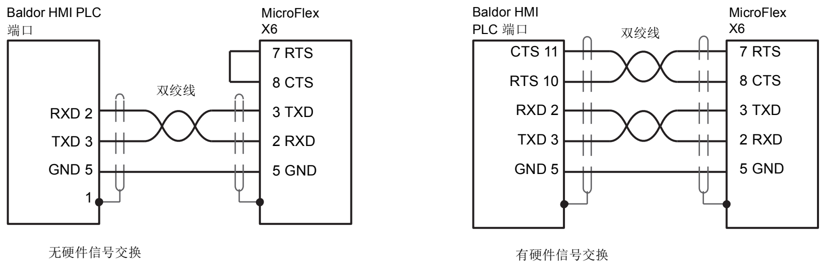


图 37：RS232 电缆接线图

作为替代， Baldor HMI 面板还可以使用 RS485/422 进行连接，如图 41 所示：

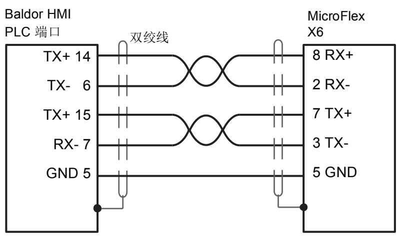
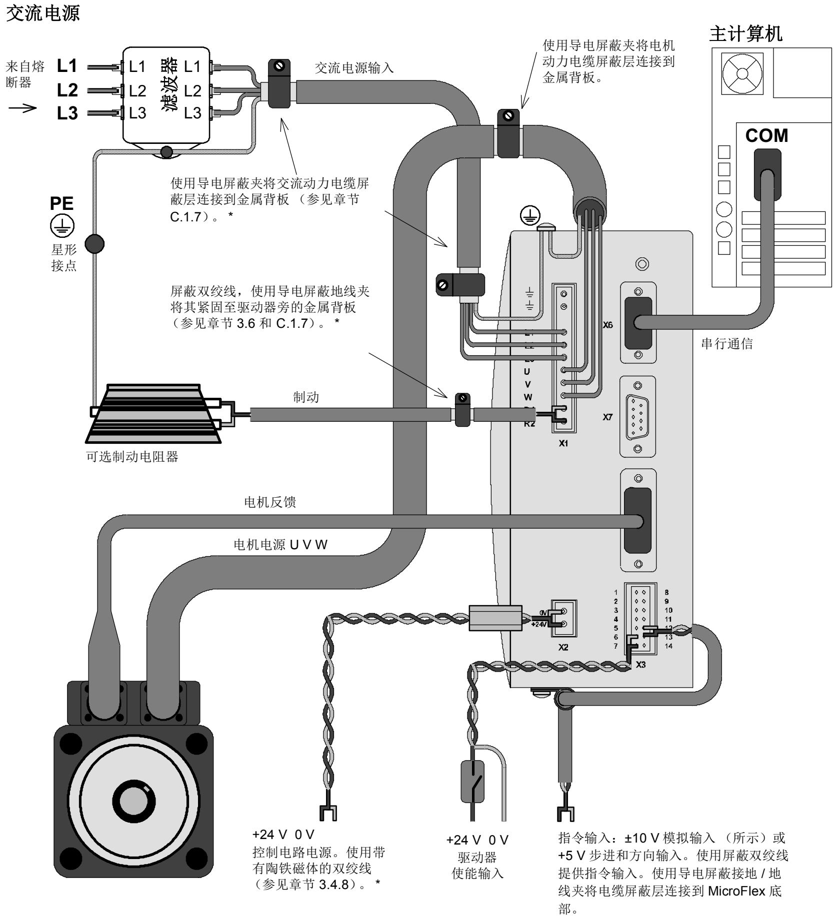


图 38： RS485/422 电缆接线图

5.5 连接汇总 - 推荐的系统布线方式

作为示例，图 42 所示为在满足“ 工业 ”环境的 EMC 要求的前提下为实现 MicroFlex 对电机的控制所推荐使用的接线方式。



- MicroFlex 应安装在接地的金属背板。
- 确保电缆不会阻挡吹至散热器的气流。
- 电机指常用的 Baldor BSM 电机。直线电机也可由 MicroFlex 来控制
- 未提供导电屏蔽地线夹。
- 使用单相电源时可能需要调换交流电源滤波器的相位 - 参见章节 3.4.7.2。

图 39：推荐的系统布线方式

6.1 简介

为 MicroFlex 通电之前，您需要使用一根串行电缆将其连接至计算机并安装 Mint WorkBench 软件。这包括一系列应用程序和工具，使您可以对 MicroFlex 进行配置、调整及编程。 Mint WorkBench 及其它工具可在 Mint 运动控制工具包 （Mint Motion Toolkit）光盘 （OPT-SW-001) 中找到，也可以从 www.abbmotion.com 进行下载。

6.1.1 将 MicroFlex 连接至计算机

连接电脑串口 （通常带有 "COM" 标记）和 MicroFlex 连接器 X6 之间的串行电缆。 Mint WorkBench 可扫描所有 COM 端口，所以任何端口都可用。

6.1.2 安装 Mint WorkBench

Windows 用户账户需要使用管理员权限才能进行 Mint WorkBench 的安装。

6.1.2.1 从光盘 （OPT-SW-001）安装 Mint WorkBench

1. 将光盘插入光驱。
2. 几秒钟之后会自动启动安装向导。如果未出现安装向导，则从 Windows 开始菜单选择 " 运行 ..." 并输入

   d:\start

   其中 **d** 代表光盘装置的磁盘字母。

   按照屏幕上的说明安装 Mint WorkBench。

6.1.2.2 从网站安装 Mint WorkBench

要从网站 www.abbmotion.com 安装 Mint WorkBench，下载安装程序并运行。

6.1.3 启动 MicroFlex

如果遵守了以上章节的使用说明，则现在您应该已经连接了所有电源、输入和输出以及计算机和 MicroFlex 之间的串行电缆。

6.1.4 初始检查

首次接通电源之前，对以下方面进行检查是十分重要的：

- 在确定可连接负载之前从电机断开负载。如果无法如此，则断开连接器 X1 处的电机电线。
- 检验交流线路电压是否匹配 MicroFlex 的规格。
- 检查所有电源连接的正确性、连接质量和紧固性。
- 检验所有接线是否连接至适当的节点。
- 检验 MicroFlex 和电机是否妥善接地。
- 检查所有信号线的正确性。

6.1.5 通电检查

如果状态 LED 灯在任何时间变红，则表明驱动器检测到了故障 - 见章节 7。

1. 打开 24 V 直流电源。
2. 打开交流电源。
3. 一个简短的测试序列之后， LED 状态指示灯应变绿。

   如果 LED 指示灯未亮，则重新检查电源的连接。

4. 如果在章节 6.1.4 中，电机电线已断开，则关闭交流电源并重新连接电机电线。打开交流电源。
5. 为了使 “ 调试向导 ” 工作，驱动器使能信号需要发送至连接器 X3，以便于 MicroFlex 使能（参见章节 5.3.1）。如果您不希望使能 MicroFlex，则 “ 调试向导 ” 会告诉您何时需要执行该步骤。

现在即可用 Mint WorkBench 启动 MicroFlex。

6.2 Mint WorkBench

Mint WorkBench 是对 MicroFlex 进行调试的一个完全特性化的应用程序。WorkBench 主窗口由一个菜单系统、工具箱和其它工具栏组成。通过菜单或使用按钮可以访问很多功能，完全由用户自行决定。多数按钮都包含一个 " 工具提示 "；将鼠标箭头定位在按钮上（不要点击）将显示该按钮的描述。

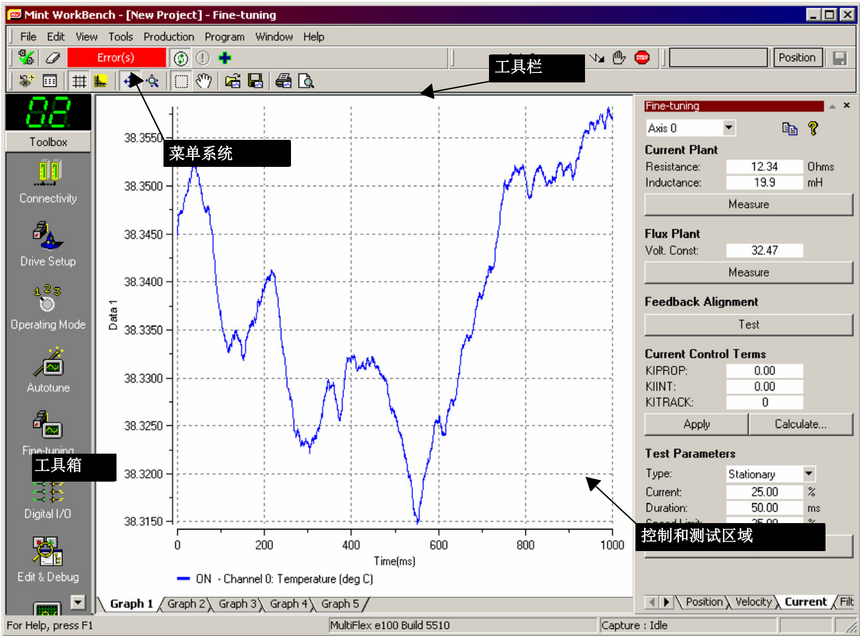


图 40：Mint WorkBench 软件

6.2.1 帮助文件

Mint WorkBench 包含一个综合的帮助文件，其中含有关于每个 Mint 关键词、Mint WorkBench 使用方法和运动控制主题的背景信息。按 F1 键可随时显示该帮助文件。帮助窗口左侧，"Contents"（目录）选项卡显示帮助文件的组织结构。各个书符号 下包含一系列的主题 。"Index"（索引）选项卡中按字母顺序提供了文件中所有主题的列表，可以通过名称进行搜索。"Search"（搜索）选项卡使您可以搜索帮助文件中任何地方所出现的词或短语。很多词或短语加有下划线或用颜色高亮显示（通常为蓝色），表示它们为链接。点击这些链接即可进入关联的关键词。多数关键词介绍的开头为 “*See Also*” （相关词条）的链接列表。

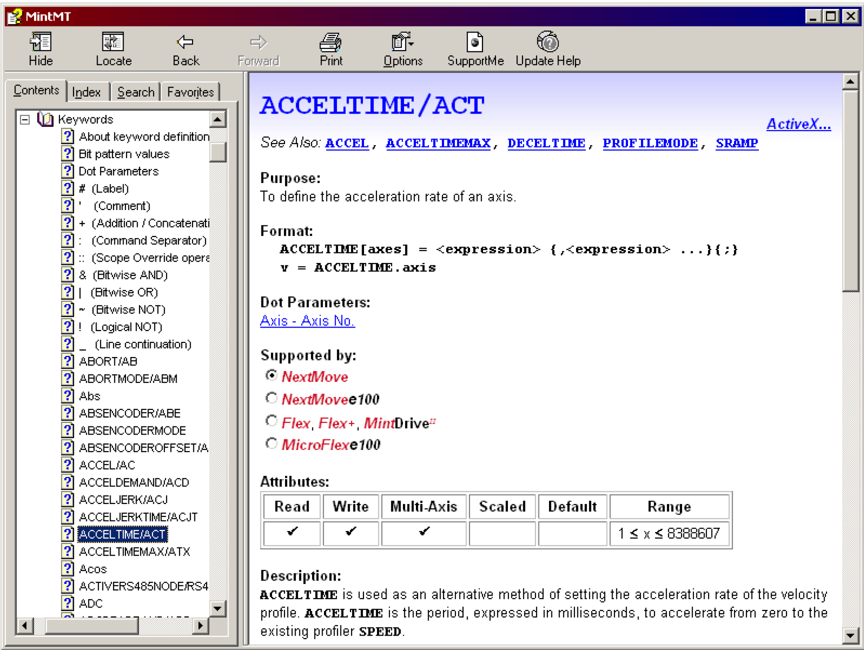
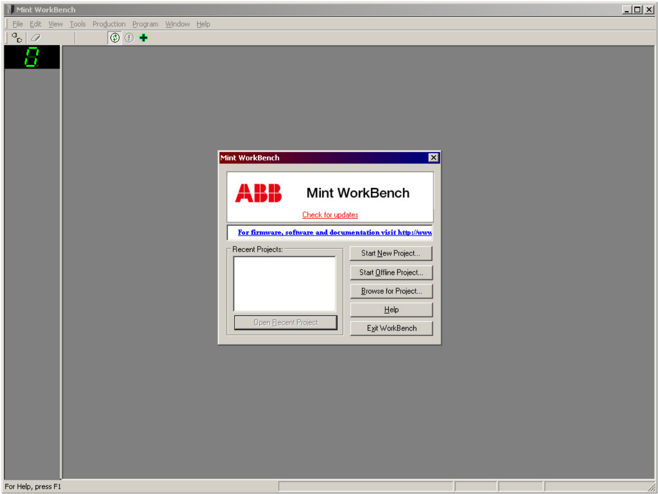


图 41：Mint WorkBench 帮助文件

关于使用 Mint WorkBench 的帮助信息，点击**目录**选项卡，然后点击小加号 （位于 **Mint WorkBench 和 Mint 机器中心**书符号的旁边）。双击某个 主题名称进行显示。

6.2.2 启动 Mint WorkBench

1. 在 Windows 开始菜单，选择 " 程序 ">"Mint WorkBench">"Mint WorkBench"。



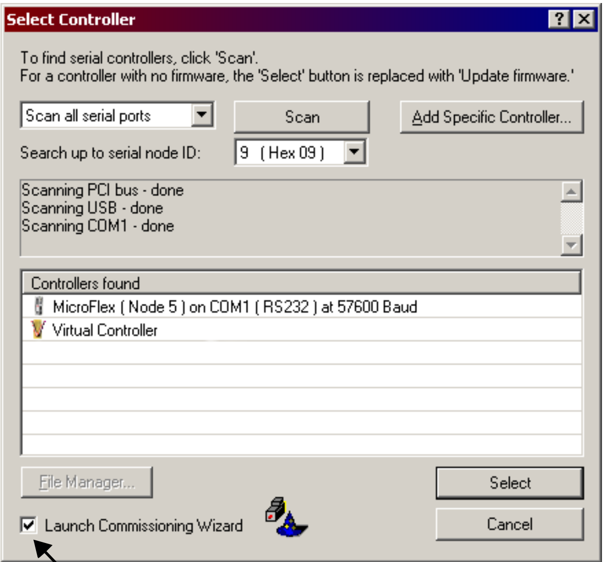
2. 在打开的对话框中，点击 **Start New Project...** （创建新项目 ...）。

3. 在 “Select Controller” （选择控制器）对话框中，点击顶部附近的下拉列表框并选择 MicroFlex 所连接的计算机串口。

（如果您不确定 MicroFlex 连接的是哪个计算机串口，可选择 **Scan all serial ports**“ 扫描所有串口 ”。）

点击 **Scan** （扫描）搜索 MicroFlex。

搜索完成后，点击列表中的 MicroFlex 将其选中，然后点击 **Select** （选择）按钮。



该复选框已经做好了选择的准备。当单击 ***Select*** *（选择）时，这意味着 " 调试向导 " 将自动启动。*

注： 如果未列出 MicroFlex，则检查 MicroFlex 和计算机之间的串行引线。检查 MicroFlex 是否正确通电。点击 **Scan** （扫描），重新扫描端口。

6.2.3 调试向导

各种电机和驱动器组合具有不同的性能特征。在 MicroFlex 可准确控制电机之前必须对它进行 " 调整 "。这是 MicroFlex 在一系列测试中给电机加电的过程。通过监测驱动器输出和电机编码器的反馈， MicroFlex 可以微调以控制电机。该信息存储在 MicroFlex 中，可在必要时上传至文件。

“ 调试向导 ” 提供了一种简单的方法，可以调整 MicroFlex 和创建驱动器 / 电机组合所必需的配置信息，因此这是应该采用的第一个工具。但是，如有必要，可以在完成调试后对 “ 调试向导 ” 设置的任何参数进行手动调整。

6.2.4 使用调试向导

小 心

调试过程中电机会运动。安全起见，建议在初次调试时断开电机的任何负载。" 调试向导 " 完成后可在电机连有负载的情况下对电机进行调节。

每个 " 调试向导 " 屏幕需要输入电机或驱动器的相关信息。认真阅读每个屏幕，输入所需信息。

如需更多帮助，点击 **Help** （帮助）按钮或按 F1 键显示帮助文件。

当完成屏幕输入时，单击 **Next >** （下一步）显示下一个屏幕。如果需要更改上一个屏幕的信息，单击 **< Back**（后退）按钮。“ 调试向导 ” 记下了您已经输入的信息，因此如果返回上一个屏幕，就无需重新输入信息。

调试过程中所更改的参数会存储在 MicroFlex 的易失存储器中。因此， " 调试向导 " 会不定期提醒您保存参数。选择 **Yes** （是），参数将保存在 MicroFlex 的非易失闪存中，以便断电后保存下来。如果选择 **No** （否），则在断开 MicroFlex 的电源之前必须记着用 *Save Drive Parameters*（保存驱动器参数）功能；该功能可从工具菜单获取或者点击模式工具栏的 按钮。将参数保存至闪存会导致 MicroFlex 复位。

6.3 进一步配置

Mint WorkBench 提供有一系列工具，这些工具在屏幕左侧都有一个对应的图标。单击某个图标选择一个工具。以下章节介绍了对 MicroFlex 进行调节和配置时常用的三个主要工具。

各个工具的完整说明可参见帮助文件。按 F1 显示帮助文件，然后导航至 Mint WorkBench 手册。其中有工具栏手册。

6.3.1 微调工具

“ 调试向导 ” 可计算多种参数，使 MicroFlex 对电机进行基本控制。这些参数可能需要微调，以提供所需的精确响应。在 “ 微调 ” 页面可进行该操作。

1. 单击屏幕左侧工具栏中的 Fine-tuning （微调）图标。

   微调窗口在屏幕右侧显示。这已经显示了 “ 调试向导 ” 计算的一些参数。

   Mint WorkBench 窗口的主要区域显示的是 "Capture" （捕获）窗口。执行进一步调整测试时，此处将显示一个图表，描绘响应情况。

2. 微调窗口在底部有三个选项卡 - Step （步进） 、 Speed （速度）和 Current （电流）。点击并选择某个选项卡。

   点击与所要执行的测试类型相对应的选项卡。

   注： 根据您在 “ 调试向导 ” 中选择的配置模式，某些选项卡可能无法使用。

6.3.1.1 微调 -“ 步进 ” 选项卡

“ 步进 ” 选项卡允许您调节位置循环设置并执行测试运动。“ 调试向导 ” 中可能已经设置了某些数值，取决于在模式页面上所选择的系统类型。

在必选框中输入新的数值并点击 **Apply** （应用），将数值下载至 MicroFlex。要进行测试，进入选项卡底部的 Test Parameters （测试参数）区域。输入测试数值并点击 **Go** （运行），执行测试运动。如需帮助，只需按 F1 即可显示帮助文件。

6.3.1.2 微调 - “ 速度 ” 选项卡

“ 速度 ” 选项卡允许您设置位置循环增益并执行测试运动。“ 调试向导 ” 中可能已经设置了某些数值，取决于在模式页面上所选择的系统类型。

在必选框中输入新的数值并点击 **Apply** （应用），将数值下载至 MicroFlex。要进行测试，进入选项卡底部的 Test Parameters （测试参数）区域。输入测试数值并点击 **Go** （运行），执行测试运动。如需帮助，只需按 F1 即可显示帮助文件。

6.3.1.3 微调 -“ 电流 ” 选项卡

“ 电流 ” 选项卡允许您设置电流循环增益并执行测试运动。“ 调试向导 ” 中可能已经设置了某些数值，取决于在模式页面上所选择的系统类型。通常没有必要更改这些数值。

在必选框中输入新的数值并点击 **Apply** （应用），将数值下载至 MicroFlex。要进行测试，进入选项卡底部的 Test Parameters （测试参数）区域。输入测试数值并点击 **Go** （运行），执行测试运动。如需帮助，只需按 F1 即可显示帮助文件。

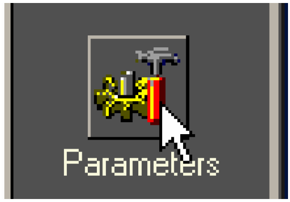
额外的 **Measure** （测量）和 **Feedback alignment** （反馈校准）按钮可用于重复与调试向导相同的测量和校准测试。

6.3.2 参数工具

Parameters （参数）工具可用于设置很多重要参数，比如反馈输入的标定因数和发生错误时要采取的动作。

1. 单击屏幕左侧工具栏中的 Parameters （参数）图标。

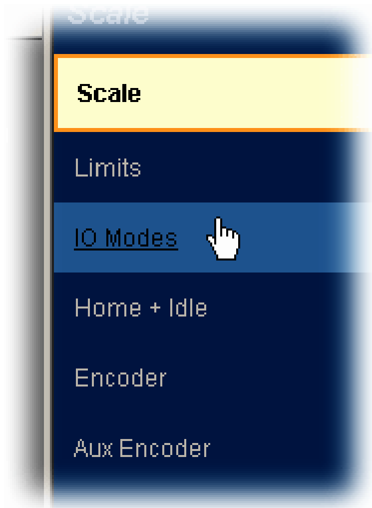
   Mint WorkBench 窗口的主要区域显示的是 "Controller Parameters" （控制器参数）页面。



2. “ 控制器参数 ” 页面在左侧列有一系列选项卡。点击并选择某个选项卡。

   如需有关任何选项的帮助信息，只需按 F1 即可显示帮助文件。

   记着点击选项卡的 **Apply** （应用）按钮将更改发送至 MicroFlex。

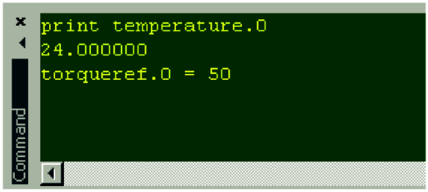


6.3.3 其它工具和窗口

帮助文件中对各工具和窗口有详细解释，故在此不作详细说明。

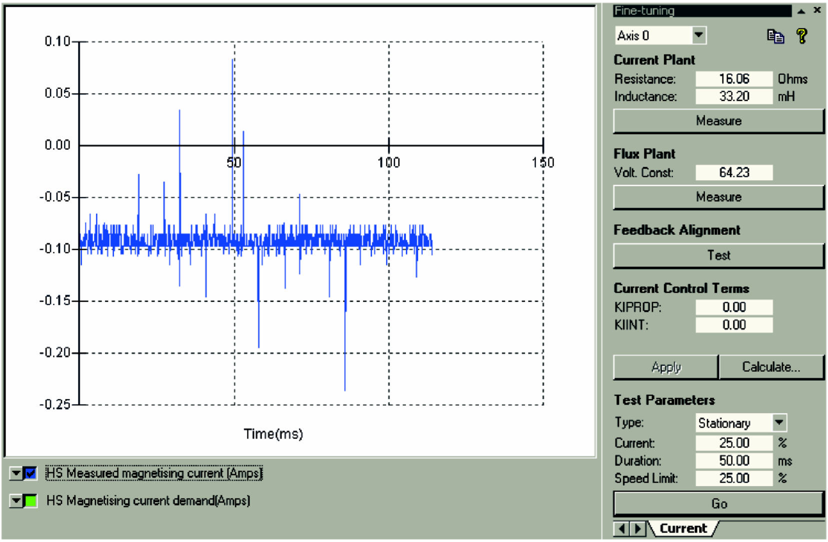
■ 编辑和调试工具

该工具提供了一个包括命令窗口和输出窗口的工作区域。命令窗口可用于向 MicroFlex 发出即时的 Mint 命令。



■ 示波器工具

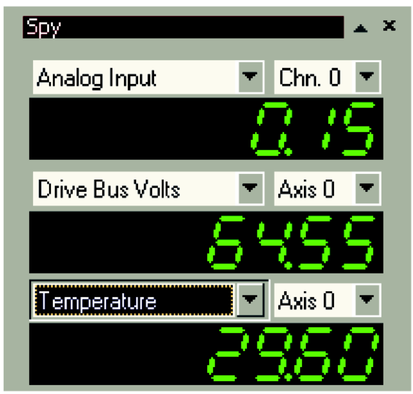
显示捕获屏幕。当选择 " 微调 " 工具时，还会显示该屏幕。



■ 监视窗口

允许您监测轴的所有重要参数。

谨记，为了获得各工具的帮助信息，您仅需按下F1显示帮助文件，然后导航至Mint WorkBench 手册。其中有工具栏手册。



7.1 简介

本章介绍可能遇到的一些常见问题，以及可能的解决方法。

7.1.1 问题诊断

如果按顺序遵循了该手册的所有说明，则您几乎不会遇到有关 MicroFlex 安装方面的问题。如果确实遇到问题，请首先阅读本章并查看 Mint WorkBench 中的帮助文件。若问题得不到解决或依然存在，则可使用 SupportMe （用户支持）特性。

7.1.2 SupportMe 特性

从帮助菜单可以访问 SupportMe 特性，也可以点击运动工具栏上的按钮。 SupportMe 可用于收集信息，然后通过邮件发送、保存为文本文件或复制到其它应用程序。计算机必须具有电子邮件工具才能使用邮件特性。如果您想通过电话或传真的方式联系技术支持，请查看该手册前面的联系信息。联系前请将以下信息准备妥当：

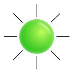
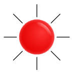
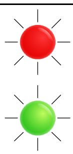
- 您的 MicroFlex 的序列号。
- 使用 Mint WorkBench 中的帮助、 SupportMe 菜单项查看您的系统详情。
- 您所用电机的类型和规格编号。
- 对所要执行的操作进行详细描述，例如试图用 Mint WorkBench 建立通信或执行微调。
- 关于所观察故障现象的详细说明，例如状态指示灯、Mint WorkBench 显示的错误消息，或者由 Mint 错误关键词 `AXISERROR` 和 `DRIVEERROR` 所报告的错误等。
- 电机轴产生的运动类型。
- 列出所设置参数的列表，例如在“调试向导”中所输入/选择的电机数据、调节过程中产生的增益设置及自行输入的所有增益设置等。

7.1.3 MicroFlex 的通电循环

术语 “MicroFlex 的通电循环 ” 用于故障排除一章。拔掉 24 V 电源，等待 MicroFlex 完全关闭（状态指示灯熄灭），然后重新接通 24 V 电源。

7.2 状态指示灯

状态指示灯用于表示 MicroFlex 的一般状态信息。

	常绿： 驱动器使能 （正常运行）。
	绿灯闪烁： 正在下载固件。
	常红： 驱动器禁用，但是没有发现错误。
	红灯闪烁： 存在 Powerbase 故障或错误。闪烁的次数表示错误的类型。例如，表示错误 3 （过电流跳停）时，指示灯会以 0.1 秒的时间间隔闪烁 3 次，然后暂停 0.5 秒。然后连续重复上述过程。 <u>错误代码</u> <u>含义</u> （<u>闪烁次数</u>） 1 . . . . 直流总线过电压跳停。 2 . . . . IPM （集成电源模块）跳停。 3 . . . . 过电流跳停。 4 . . . . 超速跳停。 5 . . . . 反馈跳停。 6 . . . . 电机过载 （I^2t）跳停。 7 . . . . 温度过高跳停。 8 . . . . 驱动器过载 （It）跳停。 9 . . . . 跟随误差跳停。 10 . . . . 错误输入触发。 11. . . . . 相位搜索错误。 12 . . . . 所有其它错误，包括：内部电源错误、编码器电源错误、参数恢复故障、电源未被 识别。 如果同时出现有多个错误，则闪烁表示带有最低代码编号的错误。例如，MicroFlex 同时因反馈错误 （代码 5）和过电流错误 （代码 3）而跳停，则闪烁按照代码 3 的方式进行。如果驱动器内已经有一条故障代码，这时又有一条新的有较小代码的故障，则驱动器开始按照新的代码方式进行闪烁。注意欠压跳停没有出现在此表中，因为此故障已经通过绿红闪烁状态表示了。如果欠压跳停和其它错误同时发生，则驱动器按照其它错误代码的方式闪烁。 关于错误代码的详细信息见 Mint WorkBench 帮助文件。按 F1 键，定位到关键词 `DRIVEERROR` 和 `AXISERROR` 或*错误处理*手册。
	红 / 绿交替闪烁： 欠压警告 （无交流电源）。直流总线电压低于电源站欠压电平 （见 `DRIVEBUSUNDERVOLTS`）。检查交流电源是否已连接。当恢复交流电源时该错误会自动清除，因此无需复位 MicroFlex。

7.2.1 通信

故障	检查
状态指示灯熄灭	检查 24 V 直流控制回路电源已正确连接至接头 X2 并且已经打开。
Mint WorkBench 未检测到 MicroFlex - 它检测到 " 未发现控制器。 COM*x* 上发生通信故障 "。	确保 MicroFlex 已经加电并且状态指示灯点亮 （见章节 7.2）。 检查是否已经连接了计算机的 COM 端口和 MicroFlex 上的连接器 X6 之间的串行电缆。 查看使用的是哪个计算机 COM 端口，或使用 “Scan all serial ports” （扫描所有串口） ” 选项定位 MicroFlex。 检查串行电缆的连接或尝试另外一条电缆。 在计算机上，尝试另外一个 COM 端口。 确认无鼠标驱动或其它串行设备与 Mint WorkBench 相冲突 （使用同一 COM 端口）。 MicroFlex 中有固件吗？如果试图下载新固件，但是下载失败的话，可能控制器内没有固件。 检查计算机和 MicroFlex 是否支持所选的波特率。 如果在 Mint WorkBench 中选择了 “Only scan COM*x*” （仅扫描 COMx）选项，则检查是否选择了正确的 COM 端口。 如果在 Mint WorkBench 中选择了 “Search up to Node*xx*” （查找节点 xx）选项，则检查 MicroFlex 的节点编号是否高于该数值或搜索一个更高数值的节点。 总线中是否有多个节点？如果是，则必须将它们设为相同的波特率。 Mint WorkBench 以不同的波特率扫描所有节点 ID。当它发现一个节点，则只会以相同波特率继续扫描其它节点。

7.2.2 加电

故障	检查

状态指示灯闪烁。	MicroFlex 检测到运动错误。点击运动工具栏上的 Error （错误）按钮，查看错误说明。或者可以在命令窗口中输入这些命令：
	
	`PRINT AXISERROR`
	`PRINT DRIVEERROR`
	
	点击运动工具栏上的 **Clear Errors**“ 清除错误 ” 按钮。

使用交流电源时驱动器不能启动	检查电机输出相位未短路。电机相位短路时驱动器跳停，除非拔掉交流电源，否则不会重启。拔掉驱动器的所有电源，纠正短路并重启驱动器。

7.2.3 调整

故障	检查
无法使能 MicroFlex，因为 `AXISERROR` 已设置了位 13	检查位于连接器 X3 的引脚 6 和引脚 7 的驱动器使能输入是否已经连接，并且正确通电。
MicroFlex 使能后，电机不稳定	检查是否已调整了电流循环。 检查是否以正确的电机数据调整了电流循环。若电机仍然不稳定，则降低微调窗口中 “ 速度 ” 选项卡中的 “ 速度比例增益 ”（`KVPROP`）和 “ 速度积分增益 ”（`KVINT`）。

8.1 简介

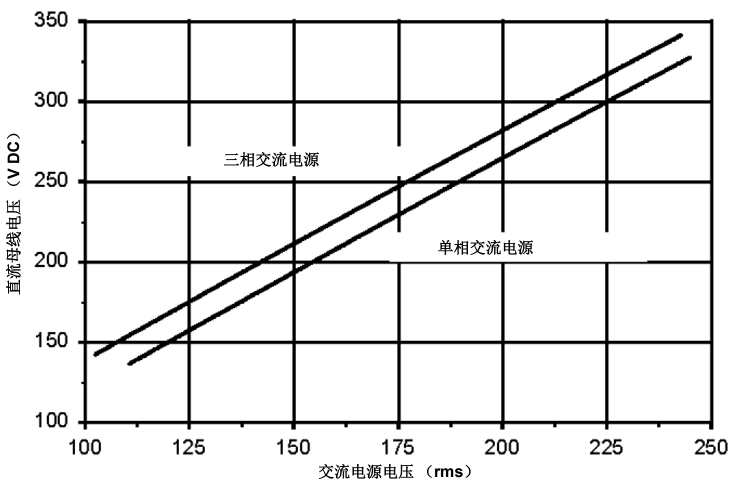
该章提供 MicroFlex 的技术规格信息。

8.1.1 交流输入电源和直流总线电压 （X1）

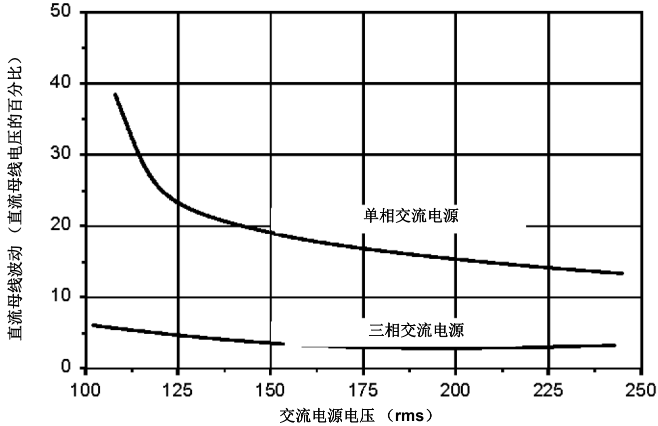
<table>
<tr><td rowspan="2">所有型号</td><td rowspan="2">单位</td><td colspan="6">交流输入</td></tr>
<tr><td colspan="3">1Φ</td><td colspan="3">3Φ</td></tr>
<tr><td>额定输入电压</td><td rowspan="3">V AC</td><td colspan="6">115 或 230</td></tr>
<tr><td>最小输入电压</td><td colspan="6">105*</td></tr>
<tr><td>最大输入电压</td><td colspan="6">250</td></tr>
<tr><td>额定直流母线电压</td><td>V DC</td><td colspan="3">305</td><td colspan="3">321</td></tr>
<tr><td rowspan="2">额定输入电流
@ 最大额定输出电流</td><td rowspan="2">A</td><td>3 A</td><td>6 A</td><td>9 A</td><td>3 A</td><td>6 A</td><td>9 A</td></tr>
<tr><td>7.5</td><td>15</td><td>22</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td></tr>
</table>

* MicroFlex 可以以较低输入电压运行，但如果直流母线电压低于 50 V 或空载电压的 60%（取最先发生的一个），驱动器将跳停。

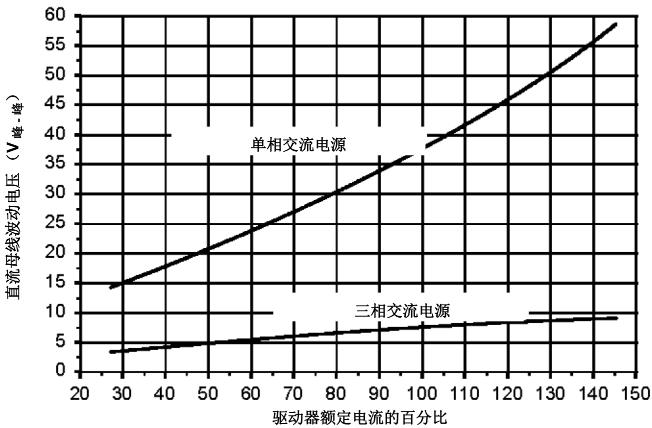
8.1.1.1 交流电源电压对直流母线电压的影响



8.1.1.2 交流电源电压对直流母线波动的影响



8.1.1.3 输出电流对直流母线波动电压的影响



8.1.2 24 V DC 控制电路电源输入 （X2）

	单位	3 A	6 A	9 A
额定输入电压	V DC	24		
最小输入电压		20		
最大输入电压		30		
最大波动	%	±10		
最大连续电流 @24 V DC	A	0.6		
浪涌电流功率 （标准） @24 V DC， 100 ms	A	4		

8.1.3 电机输出功率 （X1）

	单位	3 A	6 A	9 A
额定相位电流	A_{RMS}	3	6	9
峰值电流 3 s	A_{RMS}	6	12	18
额定输出 @ 230 V, 3Φ	VA	1195	2390	3585
输出电压范围 （线 - 线） @VDC- 母线 =320 V	V_{RMS}	0 - 230		
输出频率	Hz	0 - 550		
输出 dv/dt 驱动器，相 - 相 驱动器，相 - 地 电机 （使用 20 米电缆），相 - 相 电机 （使用 20 米电缆），相 - 地	kV/μs	 2 1.1 1.9 1.8		
额定开关频率	kHz	8.0		
最低电机电感量 （每圈）	mH	1		
效率	%	>95		

8.1.4 制动（X1）

	单位	3 A	6 A	9 A
额定开关门限（典型值）	**V DC**	开：388，关：376		
额定功率 (10% 动力循环， R=57Ω)	**kW**	0.25		
峰值功率 (10% 动力循环，R=57Ω)	**kW**	2.7		
最大开关电流	**A_{PK}**	10		
最低负载阻抗	**Ω**	39		
最大负载感抗	**μH**	100		

8.1.5 模拟输入（X3）

	单位	所有型号
类型		差分
共模电压范围	**V DC**	±10
共模抑制	**dB**	>40
输入阻抗	**kΩ**	>30
输入 **ADC** 分辨率	比特	12
等效分辨率	**mV**	±4.9
采样时间间隔	**μs**	125

8.1.6 数字输入 - 驱动器使能和通用（X3）

	单位	所有型号
类型		光电隔离输入
输入电压 额定值 最小值 最大值	**V DC**	 24 12 30
输入电流（@ Vin=24 V）	**mA**	6.7
采样时间间隔	**ms**	0.5
最大脉冲输入频率	**MHz**	1
最小脉冲宽度	**μs**	5

8.1.7 步进和方向输入（X3）

	单位	所有型号
类型		非隔离直流输入
输入电压 额定值 最小值 最大值 激活 未激活	V DC	 5 -0.5 V 5.5 V > 3.7 V < 1.4 V
输入电流（最大，每个输入）	μA	20
最大步进输入频率	MHz	1
最小脉冲宽度	ns	250

8.1.8 状态输出（X3）

	单位	所有型号
用户电源（最大）	V	30
输出电流（最大连续）	mA	100
熔断器 近似跳停电流 复位时间	 mA s	 200 <20
刷新时间间隔	ms	0.5

8.1.9 增量编码器反馈选项（X8）

	单位	所有型号
编码器输入		A/B 相 差分， Z 相标志
最大输入频率 （正交）	MHz	8
霍尔输入		单端， 5 V 逻辑
至编码器的输出电源		5 V (±7%)，最大 200mA
推荐的最大电缆长度		30.5 m （100 ft）

8.1.10 SSI 编码器反馈选项 （X8）

	单位	所有型号
SSI 编码器输入		差分数据和时钟
运行模式 （Baldor 电机）		单转 定位分辨力达 262144 次 / 转 （18 位）
至编码器的输出电源		5 V (±7%), 200 mA max.
推荐的最大电缆长度		30.5 m （100 ft）

8.1.11 旋转变压器反馈选项 （X8）

	单位	所有型号
分辨率 由软件自动设置	比特	14
旋转变压器匝数比		0.5
激励频率	**kHz**	8
激励电压	**V AC**	17 （峰 - 峰） 6 (rms)
激励电流	**mA**	100 （最大，装有保险丝）
MicroFlex 旋转变压器输入精确度	计数	±3
标准精度 使用 Baldor BSM 系列分频器电机 （输入设置为模拟 4096 ppr）	计数	±11
推荐的最大电缆长度		30.5 m （100 ft）

8.1.12 编码器输出 （仿真）（X7）

	单位	所有型号
信号		RS422
分辨率 X8 上带有编码器输入 X8 上带有 SSI 编码器输入		输出为 X8 上输入的拷贝。 可调节模拟输出。 参见章节 4.1.4。

8.1.13串行 RS232/RS485 接口（X6）

	单位	所有型号
信号		RS232，非隔离 CTS/RTS 或 RS485，非隔离 （取决于型号）
比特率	波特	9600, 19200, 38400, 57600（默认）

8.1.14环境

所有型号	单位	所有型号		
工作温度范围 *		°C		°F
最小值 最大值 降额		+0 +45 参见章节 3.2.2 至 3.2.5		+32 +113 参见章节 3.2.2 至 3.2.5
存储温度范围 *		-40 ～ +85		-40 ～ +185
湿度（最大）*	%	93		
		3 A	6 A	9 A
加压冷却气体流量 （垂直，从下到上）	m/s	无要求	1	2.5
最高安装海拔 （高于平均海平面）	m ft	1000 降额 1.1%/100 m，超过 1000 m 高度时 3300 降额 1.1%/330 ft，超过 3300 ft 高度时		
冲击 *		10 G		
振动 *		1 G, 10-150 Hz		
防护等级		IP20**		

* MicroFlex 符合以下环境测试标准：

BS EN60068-2-1：1993 低温运行 0°C。
BS EN60068-2-2：1993 高温运行 45°C。
BS EN60068-2-1：1993 低温存储 / 运输 -40°C。
BS EN60068-2-2：1993 高温存储 / 运输 +85°C。
BS 2011：第 2.1 节 Cb：1990：45°C 93% 相对湿度 / 高温时可以运行。
DIN IEC 68-2-6/29

** MicroFlex 符合 EN61800-5-1:2003 第 5.2.2.5.3 节（冲击试验）, 前提是插入了所有的前面板连接器。

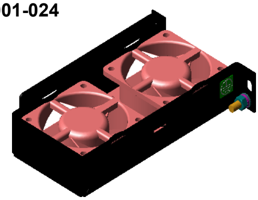
A.1 简介

本章描述您的 MicroFlex 可能需要使用到的附件和选项。屏蔽（隔离）线缆提供电磁干扰 / 射频干扰防护并且也是 CE 规范的要求。所有连接器和其它部件必须与屏蔽电缆兼容。

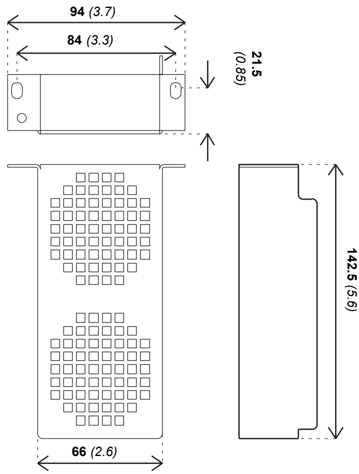
A.1.1 风扇组

风扇组（部件编码为 FAN001-024）为 3 A、6 A 或 9 A MicroFlex 提供充分冷却。325 mA 时，需要 23 至 27.5 V 的直流电，可能来源于 MicroFlex 所使用的同样的过滤控制电路电源。MicroFlex 获得 UL 认证（文号 NMMS.E470302），当与风扇组连同使用时如图 45 所示正确安装。

风扇组
FAN001-024

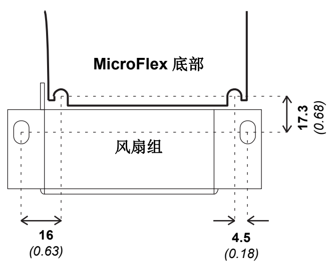


风扇组
尺寸



已组装的 MicroFlex 和风扇组

风扇安装孔相对于 MicroFlex 的位置



如上图所示，将风扇组靠近 MicroFlex 安装，这一点很重要。否则会降低冷却效率。

图 42：风扇组

A.1.2 机体滤波器

单相机体交流电源滤波器（部件编码 FI0029A00）为 MicroFlex 和风扇组提供安装孔。这样就使滤波器、风扇组和 MicroFlex 使用最小的面板安装空间。有关滤波器 FI0029A00 的详细信息请参见章节 A.1.3。

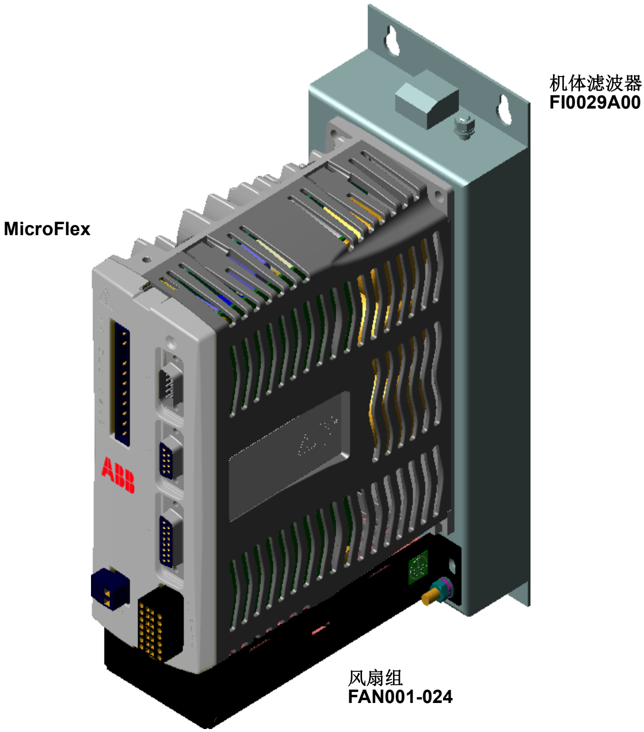


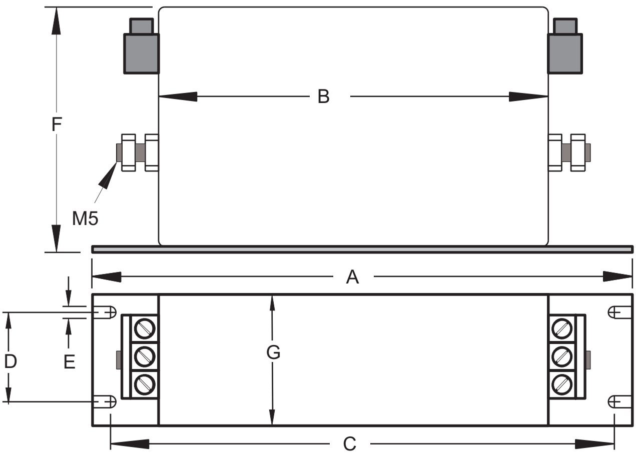
图 **43**：已组装的机体滤波器、风扇组和 **MicroFlex**。

A.1.3 电磁兼容性滤波器

交流滤波器用于过滤交流电源中的高频噪音以保护 MicroFlex。这些滤波器还可阻止高频信号被回传至电源线缆，有助于满足电磁兼容性的要求。要选择正确的滤波器，请参见章节 3.4.7 和 3.4.8。

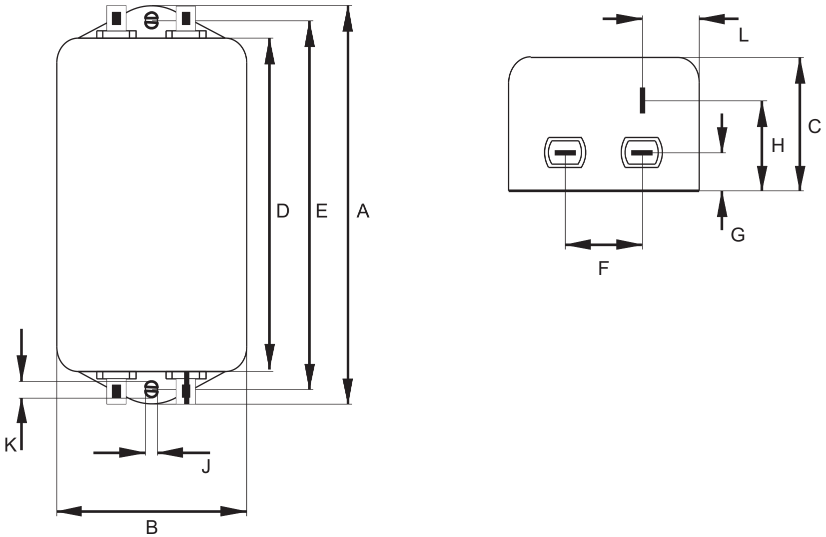
A.1.3.1 部件编码

滤波器	额定电压	额定电流 @ 40°C	泄露电流 （mA）	重量 kg （lbs）
FI0014A00	250	3	0.4	0.27 (0.6)
FI0015A00	250	6	0.4	0.45 (0.99)
FI0015A02	250	12	0.4	0.73 (1.61)
FI0018A00	480	7	33	0.5 (1.1)
FI0018A03	480	16	33	0.8 (1.76)
FI0029A00	250	22	33	3.0 (6.6)



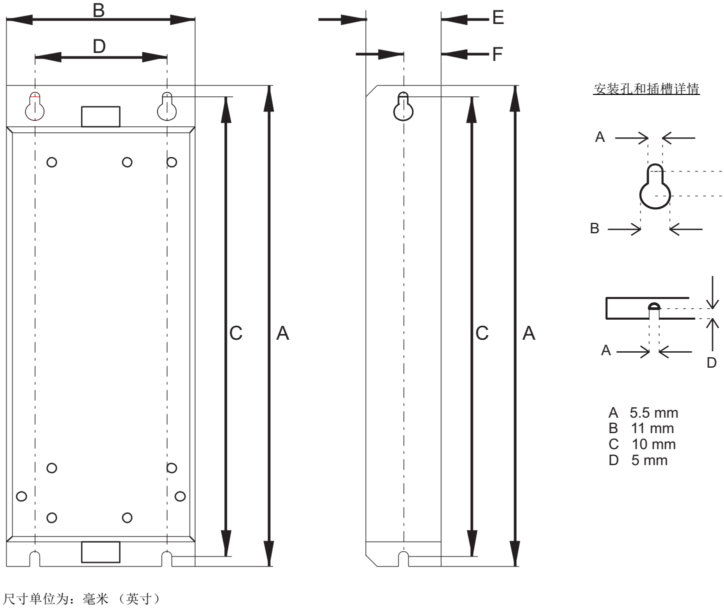
	尺寸*毫米 （英寸）*	
尺寸	**FI0018A00**	**FI0018A03**
A	190 (7.48)	250 (9.84)
B	160 (6.30)	220 (8.66)
C	180 (7.09)	235 (9.25)
D	20 (0.79)	25 (0.98)
E	4.5 (0.18)	5.4 (0.21)
F	71 (2.80)	70 (2.76)
G	40 (1.57)	45 (1.77)

图 44：滤波器尺寸，型号 **FI0018A00** 和 **FI0018A03**。



	尺寸 *毫米（英寸）*		
尺寸	**FI0014A00**	**FI0015A00**	**FI0015A02**
A	85 (3.35)	113.5 (4.47)	156 (6.14)
B	54 (2.13)	57.5 (2.26)	
C	40 (1.57)	46.6 (1.83)	
D	65 (2.56)	94 (3.70)	130.5 (5.14)
E	75 (2.95)	103 (4.06)	143 (5.63)
F	27 (1.06)	25 (0.98)	
G	12 (0.47)	12.4 (0.49)	
H	29.5 (1.16)	32.4 (1.28)	
J	5.3 (0.21)	4.4 (0.17)	5.3 (0.21)
K	6.3 (0.25)	6 (0.24)	
L	13.5 (0.53)	15.5 (0.61)	

图 **45**：滤波器尺寸，型号 **FI0014A00**、 **FI0015A00**、 **FI0015A02**



	尺寸 *毫米 （英寸）*
尺寸	**FI0029A00**
A	255 (10.04)
B	100 (3.94)
C	244.5 (9.63)
D	70 (2.76)
E	40 (1.57)
F	20 (0.79)

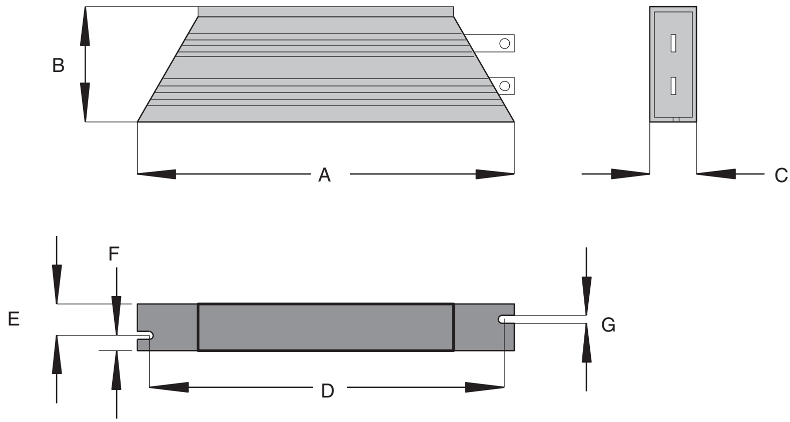
图 46：滤波器尺寸，型号 FI0029A00

A.1.4 制动电阻器

根据应用的不同， MicroFlex 可能需要连接一个外部制动电阻到连接器 X1 的引脚 R1 和 R2。制动电阻器耗散制动过程中产生的热量以避免发生过压错误。关于如何选择正确电阻的详细信息，请参见章节 3.6 和 3.7。

警告

电击危险。这些端子可能存在直流母线电压。使用合适的散热器 （如有必要，使用风扇 ）冷却制动电阻器。制动电阻器和散热器 （如果有）温度可能超过 80 °C （176 °F）。 .



电阻器	电源 W	电阻 Ω	尺寸*毫米 （英寸）*						
			A	B	C	D	E	F	G
RGJ139	100	39	165 (6.49)	41 (1.61)	22 (0.87)	152 (5.98)	12 (0.47)	10 (0.39)	4.3 (0.17)
RGJ160	100	60	165 (6.49)	41 (1.61)	22 (0.87)	152 (5.98)	12 (0.47)	10 (0.39)	4.3 (0.17)
RGJ260	200	60	165 (6.49)	60 (2.36)	30 (1.18)	146 (5.75)	17 (0.67)	13 (0.51)	5.3 (0.21)
RGJ360	300	60	215 (8.46)	60 (2.36)	30 (1.18)	196 (7.72)	17 (0.67)	13 (0.51)	5.3 (0.21)

图 **47**：制动电阻器尺寸

A.2 电缆

有多种电机和反馈电缆可供选择。

A.2.1 电机动力电缆

为方便安装，推荐使用带有颜色标记的电机动力电缆。
旋转电机动力电缆的部件编码含义如下：

CBL 025 SP -12 S

m	ft
1.5	5*
2.5	8.2
3.0	10*
5.0	16.4
6.1	20*
7.5	24.6
9.1	30*
10	32.8
15	49.2
15.2	50*
20	65.6
22.9	75*
30.5	100*

* 仅限北美地区

SP BSM 型螺纹电机连接器（仅电机端）
WP SDM 型螺纹电机连接器（仅电机端）
RP 高频通信电缆（无连接器）

电流 (A)

6
12
20
35
50
90

- 标准连接器
S 不锈钢

较大型的电机需要 35A 或更高等级的电缆，通常使用接线盒连接，因此无需电机电源连接器。所以 35A-90A 电缆没有配备连接器。

比如：

一根 6.1 m 的电缆，使用 CE 螺纹标准连接器，额定电流 12A，部件编码为 **CBL061SP-12**。

一根30.5 m的电缆，使用CE螺纹不锈钢连接器，额定电流20 A，部件编码为**CBL305SP-20S**。

一根 50 ft 的电缆，不带连接器，额定电流 50 A，部件编码为 **CBL152RP-50**。

A.2.2 反馈电缆部件编码

反馈电缆的部件编码含义如下：

CBL 020 SF -E 1 S

m	ft
0.5	1.6
1.0	3.3
2.0	6.6
2.5	8.2
5.0	16.4
7.5	24.6
10	32.8
15	49.2
20	65.6

其它长度根据需要提供

SF	BSM 伺服电机反馈电缆，带至少 1 个连接器
WF	SDM 伺服电机反馈电缆，带至少 1 个连接器
DF	仅带驱动器连接器的伺服电机反馈电缆
RF	仅电缆 （无连接器）

B	BiSS
D	EnDat SinCos
E	增量编码器
S	SSI
A	SmartAbs

-	仅电缆
1	遗留控制器
2	MicroFlex / e100 / e150

-	标准连接器
S	不锈钢连接器

比如：

一根 MicroFlex 驱动器所用的 2 m 编码器反馈电缆，两端各有所需的连接器，部件编码为 **CBL020SF-E2**。

ABB 反馈电缆带有外屏蔽层，连接至连接器外壳。如果你所选的反馈装置未使用 ABB 电缆，请确保所使用的电缆最低为 0.34 mm^2 （22 AWG）的屏蔽双绞线全屏蔽电缆。电缆的长度最好不要超过 30.5 m（100 ft）。两线间或线与屏蔽层间的最大电容为每 300 mm（1 ft）50 pF，30.5m （100ft）总长度内最大为 5000 pF。

B.1 简介

MicroFlex 可配置为三种基本控制模式：

- 电流 （扭矩）控制。
- 速率 （速度）控制。
- 步进和方向跟随 / 齿轮装置。

使用 “ 调试向导 ” 在 Mint WorkBench 上选择您所需要的模式。
然后，可以使用 “ 工具 ”、“ 控制模式 ” 菜单项或使用 “ 命令 ” 窗口中的关键词 `CONTROLMODE` （控制模式）来进行控制模式的切换 （参见 Mint 帮助文件）。使用 “ 参数 ” 工具，可以定义一种驱动器在启动时可自动选择的模式。以下章节对这三种操作模式进行了详细说明。

B.1.1 电流 （扭矩）控制

将控制模式设置为 " 电流控制 " 会配置 MicroFlex 或将 MicroFlex 配置为扭矩放大器，如图 51 所示。此处，扭矩参考值从一个指定源获得：

- Mint WorkBench
- 使用 AvtiveX 控件的主机
- 模拟输入

源提供的信号被输入扭矩分析器。

分析器产生一个扭矩指令信号并在连续的扭矩目标值之间进行平稳变化（参考值）。这是通过指定一个上升时间和下降时间获得的 （参见 Mint WorkBench 参数工具）。扭矩指令信号被送入扭矩控制器，该控制器为电机线圈分配适量的电流。
该指令电流会与传感器所测量的实际绕组电流进行对比，然后产生一个适当的脉宽调制（PWM）信号。随后该 PWM 信号将被送入驱动器中的动力电子设备。

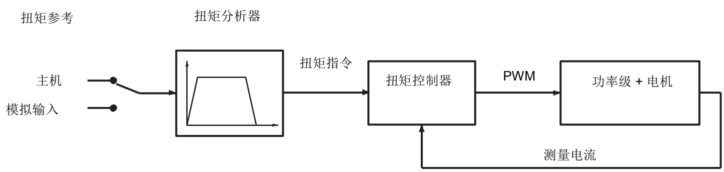


图 48：电流 （扭矩）控制模式中的控制结构

扭矩控制器为一个 PI （比例积分）控制器。使用 Mint 关键词 `KIPROP` 和 `KIINT` 进行增益设置。扭矩指令转变为电流指令。将其与从电流传感器所获得的测量电流进行比较，并将误差传入 PI 控制器进行计算。计算结果形成 PWM 信号，该信号通过功率级传入电机线圈。增益值 `KIPROP` 和 `KINT` 必须针对特定电机进行相应调节。该调节可通过 " 调试向导 " 自动执行。

反馈装置用于确定电机位置和速度。如果需要，可以过滤电机速度以减低测量噪音。该滤波器的时间常量通过关键字 `KVTIME` 来指定。默认情况下滤波器为关闭状态（`KVTIME = 0`）。注意，在测量速度上引入滤波器往往会降低速度控制器的稳定性。当使用的 `KVTIME` 值较大时，会造成速度控制器增益调节困难。

B.1.2 速率 （速度）控制

将控制模式设置为 " 速度控制 " 会将 MicroFlex 配置为速度放大器，如图 52 所示。此处，速度参考值从一个指定源获得：

- Mint WorkBench
- 使用 AvtiveX 控件的主机
- 模拟输入

源提供的信号被输入速度控制器。

分析器产生一个速度指令信号并在连续的速度目标值之间进行平稳变化（参考值）。这是通过指定一个加速时间和减速时间获得的 （参见 Mint WorkBench 参数工具）。速度指令信号被输入速度控制器并且与反馈装置所测量的速度共同产生一个扭矩指令信号。如果速度控制器调节正确，则测量速度将会精确追踪速度指令。

最后，扭矩指令信号被送入扭矩控制器，该控制器为电机线圈分配适量的电流。该指令电流会与传感器所测量的实际绕组电流进行对比，然后产生一个适当的脉宽调制 （PWM）信号。随后该 PWM 信号将被送入驱动器中的动力电子设备。

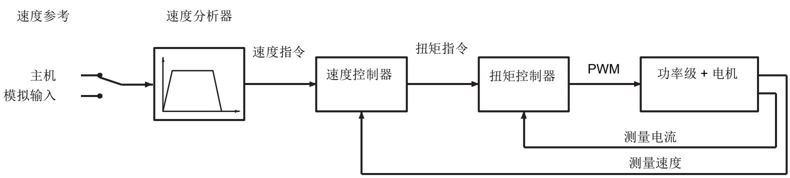


图 49：速度控制模式中的控制结构

速度控制器为一个 PI （比例积分）控制器。使用 Mint 关键词 `KVPROP` 和 `KVINT` 进行增益设置。该速度与测量进行对比后将误差传入 PI 控制器进行计算。速度控制计算每 250μs 执行一次，计算结果形成扭矩控制器的扭矩指令。与位置控制器一样，增益值 `KVPROP` 和 `KVINT` 必须针对各应用进行调整。
调整时既可以在调试向导内自动执行，也可以使用 Mint WorkBench 的微调工具手动完成。

B.1.3 位置 （步进和方向）控制

将控制模式设置为“ 位置控制 ”（步进和方向）会将 MicroFlex 配置为定位系统，如图 53 所示，它能够跟随一个位置指令信号。

上下计数器和传动装置对步进和方向信号进行解析，然后使用它们产生一个位置指令信号。

位置指令信号被输入位置控制器并且与反馈装置所测量的位置共同产生一个适当的速度指令信号。如果位置控制器调节正确，则测量位置将会精确追踪位置指令。

来自位置控制器的速度指令信号被输入速度控制器并且与反馈装置的测量速度共同产生一个扭矩指令信号。如果速度控制器调节正确，则测量速度将会精确追踪速度指令。

最后，扭矩指令信号被送入扭矩控制器，该控制器为电机线圈分配适量的电流。该指令电流会与传感器所测量的实际绕组电流进行对比，然后产生一个适当的脉宽调制 （PWM）信号。随后该 PWM 信号将被送入驱动器中的动力电子设备。

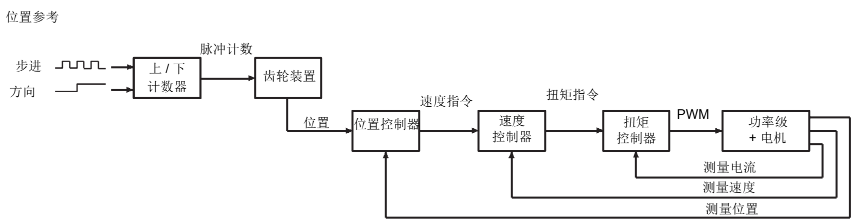


图 50： 位置控制中的控制结构 （步进和方向）

C.1 概述

本章提供了所推荐的关于符合 CE 认证要求的安装方法的基本信息。并非对所有优秀做法和布线技术作详细指导。而是假定 MicroFlex 的安装人员在执行该任务方面具备足够的资格并且通晓本地法规和要求。该驱动器上贴有 CE 标识，证明该装置满足欧洲、EMC 和机械指令的规定。ABB 可提供正式签署的 CE 符合标准声明。

C.1.1 EMC 符合性和 CE 标志

CE 标志表明产品符合欧盟立法，并允许其产品在欧洲市场自由流动。通过将 CE 标志粘贴在产品，制造商以他唯一的责任声明，该产品符合 CE 标志的所有的法律要求，这意味着该产品可以在整个欧洲经济区域内销售。

然而，并不是所有的产品都必须携带 CE 标记，只有产品类别中提到具体欧盟 CE 标志指示的产品才需要。指令旨在规定一个由欧盟所有成员国共同遵守的最低技术要求。藉此直接或间接的提高产品的安全标准。

C.1.2 满足欧洲 EMC 管理条例

关于电磁兼容性（EMC）的理事会指令 2004/108/EC 明确表示，系统集成商有责任保证整个系统在安装并投入使用时符合所有保护指令。

按照 EMC 指令，电机和控制器均作为系统构件使用。因此，所有构件、构件的安装、构件之间的互连以及系统屏蔽与接地将整体地决定了 EMC 的适应性。

满足 EN 61800-3 类
如果驱动器满足下列条例，驱动器就能满足该 EMC 条例：

- 驱动器装有输入滤波器选件。
- 电机和控制电缆的选择按照电气安装设计一章进行。
- 按照本手册介绍的方法进行了驱动器的安装
- 电机电缆长度不超过 30 米（98 ft）。

C.1.3 符合低电压指令

该驱动器设计、制造和装配，使其在按照该手册的指示进行安装的情况下，所有的电气性质的危险能够，或可以得到预防。该驱动器符合 EN 61800-5-1 标准，该标准具体规定了与电气、热力和能源有关的安全要求。
注意：最后一道工序的机器装配人员在合并该设备时必须采取必要的预防措施来避免所有电气性质的危险。机械的电气设备的一般设计标准在 EN 60204-1 中和 EN 60204-11 给出。很多标准中也针对某些特定类别的机器给出了电气设备规范。

C.1.4 使用符合 CE 认证的构件

必须考虑以下几点：

- **使用符合 CE 认证的构件并不一定保证系统会符合 CE 标准！**
- 驱动器所用构件、所使用的安装方式以及构件互连所选用的材料都很重要。
- 系统的安装方式、互连所用材料、屏蔽、过滤和接地将整体决定是否符合 CE 标准。
- CE 标志符合性的责任完全在于提供所售最终设备的一方 （例如原始设备制造商或系统集成商）。

C.1.5 EMC 布线技术

电气柜
使用典型的电镀镀锌外壳连接到大地，这意味着所有安装在背板上的部件已连接到大地，所有外屏蔽接头都可与大地相连接。电气柜内电源线 （电机和交流电缆）和控制线应从空间上分开。

屏蔽连接
组件之间的所有连接都必须使用屏蔽电缆。电缆屏蔽层必须连接至外壳。使用导电夹确保接地良好。使用该方法，可实现良好的接地屏蔽。

电磁兼容性滤波器
滤波器应安装在 MicroFlex 旁边。 MicroFlex 和滤波器之间的连接应使用屏蔽电缆。电缆屏蔽层两端都应连接至屏蔽夹。模拟指令信号线的连接除外。

接地
出于安全考虑 （VDE0160），所有的 ABB 部件都必须使用单独线缆接地。中心接地点 （星型点）到制动电阻器外壳，以及中心接地点 （星型点）到电源之间均必须有接地。

C.1.6 EMC 安装建议

为确保电磁兼容性 （EMC），应考虑以下安装要点以降低干扰：

- 所有系统部件的接地必须连接到一个中心接地点 （星型接点）
- 屏蔽所有电缆和信号线
- 过滤电源线缆。

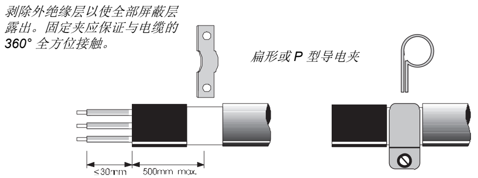
一个合适的外壳应具备以下特征：

- 外壳的所有金属导电部件都必须与金属背板进行电连接。应使用接地片进行连接，将各元件连接至一个中心接地点 （星型接点）。*
- 保持电源线 （电机和动力电缆）和控制线相分离。如果这些线缆有交错，则需确保之间是正交的 90 度关系，以将感应产生的噪声最小化。
- 信号线和电源线的屏蔽层应连接到屏蔽轨或屏蔽夹。屏蔽轨和屏蔽夹应为固定在电气柜上的导电夹。**
- 连接至制动电阻器的电缆必须进行屏蔽。屏蔽层的两端必须接地。
- 交流滤波器的位置必须靠近驱动器，以使交流电源线尽量短。
- 外壳内的线缆必须尽量靠近导电金属、柜壁和金属板。建议将无用线缆端接到机壳地。 *
- 为降低接地电流，请使用尽可能粗的线缆进行接地。

* “ 接地 ”一般是指将所有金属部件连接到中心接地点 （星型节点），这些金属部件可以连接至一个保护性导体，例如电气柜外壳、电机外壳等。然后将该中心接地点 （星型节点）连接至主厂房 （或建筑物）的接地端。

** 或者至少要使用双绞线。

C.1.7 屏蔽电缆的接线



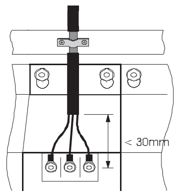


图 **51**：接地电缆屏蔽层

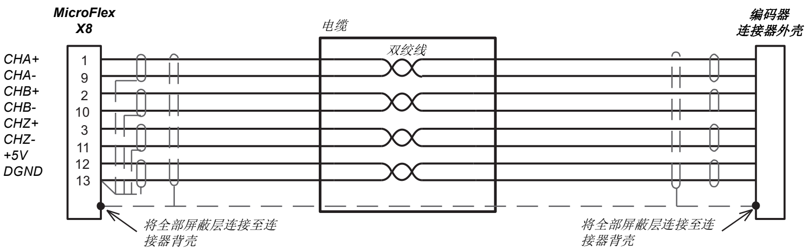


图 **52**：编码器信号线的接地

C.2 UL 文件编号

下表列出了 ABB 产品（前 Baldor）和其它附件的 UL 文件编号。注意，非由 ABB 生产的附件的 UL 文件编号不受 ABB 的控制，因此若有更改，恕不另行通知。

UL 文件编号	公司	说明
E470302	ABB Motion Ltd.	驱动器
E46145	Baldor Electric Co.	电机
E132956	Cabloswiss s.p.a.	动力电缆 （6 A、 12 A、 20 A、 25 A、 50 A、 90 A） 编码器电缆 旋转变压器 /SSI 电缆 EnDat 电缆
E192076	Unika Special Cables s.p.a	动力电缆 （6 A、 12 A、 20 A、 25 A、 50 A、 90 A） 编码器电缆 旋转变压器 /SSI 电缆 EnDat 电缆
E153698	Coninvers GmbH	连接器
E64388	Schaffner EMV AG	交流滤波器
E70122	Epcos AG	交流滤波器
E212934	Frizlen GmbH & Co. KG	制动电阻器
E227820	RARA Electronics Corp.	制动电阻器

C.3 C-Tick 标记

澳大利亚和新西兰要求使用该标记。该标记表明该变频器满足相关规范（IEC 61800-3 – 电气传动调速系统 – 第三部分：EMC 产品规范包括具体的测试方法）的要求，该标记由 Trans-Tasman Mutual Recognition Arrangement (TTMRA) 电磁兼容方案）授权。

C.3.1 RCM 标记

驱动器的 RCM 标志待定。

C.4 RoHS 合规性

MicroFlex 符合欧洲议会和理事会 2011 年 6 月 8 日半步的 2011/65/EU 号指令，该指令为电子和电气设备中某些危险物质的使用限制。RoHS 声明 3AXD10000429149 可从 www.abb.com/drives 获取。

C.4.1 中国《有害物质限制条例》（RoHS）标志

《中华人民共和国电子行业标准》（SJ/T11364-2014）对电子电气产品危险物质的标志要求进行了规定。“20”图标表示正常使用时，产品内包含的危险物质在多长期限内（用年数表示）不会发生泄漏或造成环境污染、危害人身或财产安全。

部件	有害物质或元素					
	铅 (Pb)	**汞 (Hg)**	**镉 (Cd)**	**六价铬 (Cr(VI))**	**多溴联苯 (PBB)**	**多溴二苯醚 (PBDE)**
印刷电路板	O	O	O	O	O	O
散热片	X	O	O	O	O	O
金属部件	O	O	O	O	O	O
塑料部件	O	O	O	O	O	O
其它非金属部件	O	O	O	O	O	O
风扇	O	O	O	O	O	O
电缆/电线	O	O	O	O	O	O

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 标准规定的限量要求以下。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 标准规定的限量要求。限量要求如下：

铅: 1000 ppm (0.1%)　汞: 1000 ppm (0.1%)　铬: 100 ppm (0.01%)
六价铬: 1000 ppm (0.1%)　多溴联苯: 1000 ppm (0.1%)　多溴二苯醚: 1000 ppm (0.1%)

印刷电路板组件：包括印刷电路板及其组件。
根据产品型号/类型，某些产品可能不包含上述全部部件。具体取决于实际购买的型号/类型。
仅当按照用户手册要求的条件使用本品时，环保使用期限才适用。为保护环境及人类健康：
1.本品报废时应与生活垃圾分开处理并送至合格的废品回收点。
2.回收中心应采用适当的方法回收/处理这些材料。
有关回收本品的更多信息，请联系当地政府、回收中心或您的当地经销商。

C.4.2 WEEE 标志

根据《废电子电机设备指令》（WEEE）的要求，提供以下信息。

该符号表示本品不能与其它常规废物一起处置。在处理您的废弃电子设备时，您有责任将其移交给指定的电子电机设备废料回收点。在处置废物时单独收集并回收利用您的废弃设备有助于保护自然资源，确保其以保护人类和环境健康的方式被回收。有关在何处回收您的废弃设备的更多信息，请联系您的当地机关。

Symbols

, 6-1
¡¨¾”
¼¶¬þ, 3-10, 3-11
²¥¿°, 4-1
¡Ì«ÎðŒ°° þ‰»Î/þ‰Šˆ
µÁªŽ, 3-17
¡¨¾”«ÎðŒ°°þ‰»Î/þ‰Šˆ
¡¨¾”ý˜
Œª÷Ð, 3-9
¿‰»¥, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, A-2
¼˝»»Ã¯Õ£, 3-8
‘§²¿¥Îþ©, 1-2
“ª×„–Ýœ¢, 1-1
”ðºž“™«Û, 3-1
»¤¹œý˜, 3-14
±‡¬Îý˜
¼Ê³Ò, 8-5
²¥¿°, 4-2
SSI *ðŒ°°* SSI
ŒfiªÙ¹°–ß”¶, 4-4
µÁ¿¬, 4-3
÷±œflµÁªŽ
µÁ¿¬Ý‰÷Ð, 4-5
÷³¡Óþ‰»Î, 5-2
÷ý¹Ø
¼¶¬þ, 3-21
¼Ê³Ò, 8-4
ƒ‹, 3-21
ƒ‹¡¶, 3-19
µÁÞË, 3-19
µÁÞË—°–Õ, 3-20
×ð»´–Î÷™, 1-2
×ðÞ×, 3-5
¿‰»¥, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8
×ðÞ×, 3-5
¡Ì«ÎðŒ°°ª˘±æ×ðÞ×
ªŽ–µ, 3-3
Šfl¥Á, 3-4
×Ô÷ŽŒ*ƒ*ºž, 6-4
¬Àð®ý˜
¾ª¡˜µÁ‘¥£®µÁ¥ÝºÊ»›£©, 3-15, A-4
24V øÿ÷ýµÁ¬²µÁ‘¥, 3-16
ðøºž±‡¬Î, A-4
¥Æø⁄, 5-15
¡¨¾”Baldor HMIðŸÞ˜ÐÊ×Â, 5-17
¼§æfl, 3-2
¼˝‘ÿ
«˝¹Øý˜, 3-14
¼˝»»Ã¯Õ£, 3-8
µÁªŽ, 3-17
¼Ê³Ò, 8-1
±‡¬Îý˜²¥¿°, 8-5
±‡¬Îý˜þ‰Šˆ, 8-6
÷ý¹Ø, 8-4
¥Æ—RS232¾”ø⁄, 8-7
²÷¾¸ý˜²¥¿°, 8-6
¾ª¡˜þ‰»Î¼¶¬þ½ÕÞ‹œflµÁ—¼, 8-1, 8-3
24Vøÿ÷ýµÁ‘¥, 8-3
SSI²¥¿°, 8-6
ª²æŠ, 8-7
ð¾¾¯½Õ²³¼œÚþ‰»Î, 8-5
ƒ£*ƒ*¸þ‰»Î, 8-4
þ˝Þ÷þ‰»Î, 8-4
Þ¥Ã¨þ‰Šˆ, 8-5
¼þ’œÝÝŠ˝, 6-1, 7-1
SupportMe, 7-1
º”µÁ, 7-4
Õ®–Ý, 7-3
Õ®µÁ—¦ª², 7-1
ŒþÃ¸’Ô¹œ, 7-1
Þ¥Ã¨÷³þæµý, 7-2
µ˜¹°, 7-4
²÷¾¸ý˜, 4-7
¼Ê³Ò, 8-6
²¥¿°
¡¨¾”, 4-1

±‡¬Îý˜, 4-2
²÷¾¸ý˜, 4-7
¾ˆªÙ¹°²¥¿°, 4-4
SSI, 4-6
ŒfiªÙ¹°–ß”¶±‡¬Îý˜, 4-4
³³¾ºž, A-1
÷ý¹ØµÁÞËý˜, A-7
²Á…»ÞÈ, A-2
Þ„º£¬Àð®ý˜, A-3
µÁ¥ÝºÊ»›–‘¬Àð®ý˜, A-4
µÁªŽ¹Ø¡¶µÁ¿¬, A-8
¾”þ’½ÕºÏðÈ, 2-2
¾”µÿ
±£ª§µ»º¹, 3-10
×ð»´¾”µÿ¹À£®PE£©, 3-10
¬©µÁ, 3-10
¾”µÿ°£œÍº³¾”µÿ
¾µ¹Ó, 3-6, 3-7, 3-8

A

Analog I/O, 5-2

C

CEÞº‘Ú, C-1
Command window, 6-11
Commissioning Wizard, 6-7

D

Demand input, 5-2
Digital I/O, 5-4
drive enable input, 5-5
status output, 5-13

J

Input / Output
analog input, 5-2
general purpose digital input, 5-7
step & direction inputs, 5-9
Installation
Mint Machine Center, 6-1
Mint WorkBench, 6-1

L

LED÷³þæµý, 7-2

M

Mint WorkBench, 6-3
×Ô÷ŽŒƒºž, 6-4
help file, 6-4
ðŒþ˝¼§æfl, 6-10
Œ¢µ˜¼§æfl, 6-8
ý‰À¸¼§æfl½Õ¥×ø⁄, 6-11
ýÙ¹Ø, 6-5
µ˜þ‘œÚµº, 6-7

O

Operation, 6-1
installing Mint WorkBench, 6-1
Operator panels
HMI operator panels, 5-17

R

RS232, 5-15
¼Ê³Ò, 8-7
RS485, 5-16
multidrop using RS485/RS422 cable, 5-16
þ¼”ÐRS485/RS422µÁ¿¬µƒ¹‡÷ß¬²œµÕŠ, 5-16

S

Serial port, 5-15
SSI, 4-6
¼Ê³Ò, 8-6
Step & Direction, 5-9

W

ULŒƒºž±‡½Ý, C-5

Z

ª˘±æ×ðÞ×, 3-1
À€–¥, 2-3
ª²æŠ
¿‰»¥, 3-3
¼Ê³Ò, 8-7
Œª÷Ð, 3-3
Ãÿ–‘, 2-2
Ð¸¡Ó¥×ø⁄, 6-11
ð¾¾¯½Õ²³¾œÚ, 5-9
¼Ê³Ò, 8-5

ðŸÞ˜
¡¨¾”÷¡ºýÀ„ªŽ, 6-1
×ðÞ×Mint Machine Center£®ªŽý˜÷—ƒ£©, 6-1
Õ®µÁºÏðÈ, 6-2
Š€þººÏðÈ, 6-2
ýÙ¹Ø, 6-2
ðŸÞ˜ÐÊ×Â
HMIðŸÞ˜ÐÊ×Â, 5-17
ðŽý²–Î÷™, 1-2
ƒ£ƒ,±‡¬Îý˜þ‰Šˆ, 4-8
ƒ£ƒ,I/O, 5-2
ƒ£ƒ,þ‰»Î£®÷³¡Ó£©, 5-2
ƒø¬º±‡½Ý
þ¹±š, 2-2
øÿ÷ýœµÕŠ, B-1
ÀŸ¬þ£®ÀŸ¹»£©øÿ÷ý, B-3
Œª÷Ð£®ð¾¾¯½Õ²³⁄₄œÚ£©øÿ÷ý, B-4
µÁ¡˜£®Ý§æÿ£©øÿ÷ý°£, B-2
ŠflÿÁ, 3-4
Ý‰÷Ð, 6-8
Þ„º£¬Àð®ý˜, A-3
þ‰»Î/þ‰Šˆ, 4-1, 5-1
¡¨¾”ª„Þ‹, 5-18
«˝¹Øý˜ýÙ¹Øþ‰»Î, 5-5, 8-4
±‡¬Îý˜þ‰Šˆ, 4-8, 8-6
¥Æø⁄, 5-15, 8-7
þ¼”ÐRS485/RS422µÁ¿¬µƒ¹‡÷ß¬²œµÕŠ, 5-16
ð¾¾¯½Õ²³⁄₄œÚþ‰»Î, 5-9, 8-5
ƒ£ƒ,I/O, 5-2
ƒ£ƒ,þ‰»Î, 5-2, 8-4
Õ®”Ðþ˝Þ÷þ‰»Î, 5-7, 8-4
þ˝Þ÷I/O, 5-4
Þ¥Ã¨þ‰Šˆ, 5-13, 8-5
þ˝Þ÷I/O, 5-4
«˝¹Øý˜ýÙ¹Øþ‰»Î, 5-5
ð¾¾¯½Õ²³⁄₄œÚþ‰»Î, 5-9
Õ®”Ðþ˝Þ÷þ‰»Î, 5-7
Þ¥Ã¨þ‰Šˆ, 5-13
Þ¥Ã¨÷³þæµý, 7-2
µ•Œª½ÕÀ€–¥, 2-3
µ˜þ‘œÚµº, 6-7
þ¼”Ð, 6-7
µÁ‘¥
¡¨³⁄₄”, 3-10
‘¥, 3-1
”ø¡˜, 3-12
¬Àð®ý˜, 3-15, A-4
¹œµÁ½Õ±£ª§Þ×÷Ð, 3-13
²ÝµÁþ±º‰, 3-12
24V øÿ÷ýµÁ¬²µÁ‘¥, 3-16
þ‰»Î—¦ª², 3-12, 7-1
þ‰»Îµ˜³⁄₄⁄, 3-12
þ¼”ÐÞ‘ÒÓ±‰—¼ý˜, 3-13
µÁªŽ
¡¨³⁄₄”, 3-17
’˝œ“¬Àð®ý˜, 3-18
¹Ø¡¶µÁ¿¬, A-8
µÁ¬²ø™¼ÿ, 3-18
µÁœflŠfl¥Á, 3-14

如果您有任何关于该手册改进的建议，请告知我们。在下方空白处写下您的评论，从手册上撕下该页并邮寄至：

Manuals
ABB Motion Ltd
6 Hawkley Drive
Bristol
BS32 0BF
United Kingdom.

您也可以通过电子邮件将您的评论发送至：

manuals.uk@gb.abb.com

评论：
续 ...

感谢您花费宝贵时间帮助我们。

感谢您花费宝贵时间帮助我们。

联系我们

ABB Oy
Drives
P.O. Box 184
FI-00381 HELSINKI
FINLAND
电话： +358 10 22 11
传真： +358 10 22 22681
www.abb.com/drives

ABB Inc.
Automation Technologies
Drives & Motors
16250 West Glendale Drive
New Berlin, WI 53151
USA
电话： 262 785-3200
1-800-HELP-365
传真： 262 780-5135
www.abb.com/drives

北京 ABB 电气传动系统有限公司
中国北京市朝阳区
酒仙桥北路
甲 10 号 D 区 1 号，邮编 100015
电话： +86 10 5821 7788
传真： +86 10 5821 7618
www.abb.com/drives

ABB Motion Ltd
6 Hawkley Drive
Bristol, BS32 0BF
United Kingdom
电话： +44 (0) 1454 850000
传真： +44 (0) 1454 859001
www.abb.com/drives

LT0315A03CN EFFECTIVE: 2017-01-01

LT0315A03CN