

用户手册

MicroFlex e100 伺服驱动器



目录

1	一般信息	
2	简介	
2.1	MicroFlex e100 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	工具和其它硬件	3-2
3.1.4	其它安装信息	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 e100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
3.2.7	散热	3-9
3.3	连接器位置	3-10
3.3.1	前面板连接器	3-10
3.3.2	顶面板连接器	3-11
3.4	电源连接	3-12
3.4.1	接地	3-12
3.4.2	接地漏电	3-13
3.4.3	单相或三相电源的连接	3-14
3.4.4	输入电源条件	3-15
3.4.5	断电和保护装置	3-16
3.4.6	推荐的熔断器、断路器和电线尺寸	3-17
3.4.7	驱动器过载保护功能	3-17
3.4.8	电源滤波器	3-18
3.4.9	24 V 控制电路电源	3-19
3.5	电机连接	3-20
3.5.1	电机电路接触器	3-21
3.5.2	正弦滤波器	3-21
3.5.3	热控开关连接	3-22
3.5.4	电机制动连接	3-23

3.6	制动（再生）电阻	3-24
3.6.1	制动性能	3-24
3.7	制动电阻选型	3-25
3.7.1	所需信息	3-25
3.7.2	制动能	3-26
3.7.3	制动功率和平均功率	3-26
3.7.4	电阻选择	3-27
3.7.5	电阻器降额	3-28
3.7.6	电阻脉冲额定负载	3-29
3.7.7	负载周期	3-30
4	反馈	
4.1	简介	4-1
4.1.1	增量编码器反馈	4-2
4.1.2	BiSS 接口	4-6
4.1.3	SSI反馈	4-7
4.1.4	EnDat（绝对编码器）反馈	4-8
4.1.5	Smart Abs 接口	4-9
4.1.6	SinCos 反馈	4-10
5	输入/输出	
5.1	简介	5-1
5.2	数字 I/O	5-2
5.2.1	驱动器使能输入	5-3
5.2.2	通用数字输入 DIN0	5-5
5.2.3	通用数字输入 DIN1 & DIN2	5-7
5.2.4	输入DIN1和DIN2的特殊功能	5-8
5.2.5	通用/状态输出 DOUT0	5-11
5.2.6	通用输出 DOUT1	5-13
5.3	USB通信	5-15
5.3.1	USB端口	5-15
5.4	RS485通信	5-15
5.4.1	RS485端口（2线）	5-15
5.5	以太网接口	5-17
5.5.1	TCP/IP	5-17
5.5.2	Ethernet POWERLINK	5-18
5.5.3	以太网接口	5-19
5.6	CAN 接口	5-20
5.6.1	CAN 连接器	5-20
5.6.2	CAN接线图	5-20
5.6.3	CANopen	5-22
5.7	其它I/O	5-23
5.7.1	节点ID选择开关	5-23
5.8	连接汇总 - 推荐的系统布线方式	5-26

6	配置	
6.1	简介	6-1
6.1.1	将MicroFlex e100连接至计算机	6-1
6.1.2	安装 Mint WorkBench	6-1
6.2	启动 MicroFlex e100	6-2
6.2.1	初始检查	6-2
6.2.2	通电检查	6-2
6.2.3	安装USB驱动	6-3
6.2.4	配置TCP/IP连接（可选）	6-4
6.3	Mint Machine Center（机器中心）	6-5
6.3.1	启动 MMC	6-7
6.4	Mint WorkBench	6-8
6.4.1	帮助文件	6-9
6.4.2	启动 Mint WorkBench	6-10
6.4.3	调试向导	6-12
6.4.4	进一步调整 - 无连接负载	6-15
6.4.5	进一步调整 - 带连接负载	6-17
6.4.6	优化速度响应	6-18
6.4.7	执行运动测试 - 连续点动	6-21
6.4.8	执行运动测试 - 相对位置运动	6-22
6.5	进一步配置	6-23
6.5.1	微调工具	6-23
6.5.2	参数工具	6-25
6.5.3	监视窗口	6-26
6.5.4	其它工具和窗口	6-27
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 e100的通电循环	7-1
7.2	MicroFlex e100指示灯	7-2
7.2.1	状态指示灯	7-2
7.2.2	CAN指示灯	7-3
7.2.3	以太网指示灯	7-4
7.2.4	通信	7-5
7.2.5	加电	7-5
7.2.6	Mint WorkBench	7-5
7.2.7	调整	7-6
7.2.8	以太网	7-6
7.2.9	CANopen	7-6
8	规格	
8.1	简介	8-1
8.1.1	交流输入功率和直流总线电压（X1）	8-1

8.1.2	24 V 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	数字输入 - 驱动器使能和DINO通用 (X3)	8-4
8.1.6	数字输入 DIN1、DIN2 - 高速通用 (X3)	8-5
8.1.7	数字输出DOUT0、DOUT1 - 状态和通用 (X3)	8-5
8.1.8	增量编码器反馈选项 (X8)	8-5
8.1.9	BiSS 接口 (X8)	8-6
8.1.10	SSI编码器反馈选项 (X8)	8-6
8.1.11	Smart Abs 接口 (X8)	8-6
8.1.12	SinCos / EnDat 编码器反馈选项 (X8)	8-7
8.1.13	以太网接口 (E1/E2)	8-7
8.1.14	CAN 接口 (OPT 1)	8-7
8.1.15	RS485 接口	8-7
8.1.16	环境	8-8
8.1.17	重量和尺寸	8-8

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 (仅单相)	A-3
A.1.3	24 V 电源	A-3
A.1.4	电磁兼容性滤波器	A-4
A.1.5	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
A.2.3	以太网电缆	A-9

B 控制系统

B.1	简介	B-1
B.1.1	伺服配置	B-2
B.1.2	扭矩伺服配置	B-4

C Mint关键词汇总

C.1	简介	C-1
C.1.1	关键词列表	C-1

D CE, UL和环境

D.1	概述	D-1
D.1.1	EMC符合性和CE标志	D-1

D.1.2	满足欧洲EMC管理条例	D-1
D.1.3	符合低电压指令	D-1
D.1.4	使用符合CE认证的构件	D-2
D.1.5	EMC布线技术	D-2
D.1.6	EMC安装建议	D-3
D.1.7	屏蔽电缆的接线	D-4
D.2	C-Tick标记	D-4
D.2.1	RCM 标记	D-4
D.3	RoHS合规性	D-4
D.3.1	中国《有害物质限制条例》（RoHS）标志	D-5
D.3.2	WEEE 标志	D-5
D.4	UL文件编号	D-6

LT0262A07CN 版权所有 ABB Oy (c) 2017。保留所有权利。

本手册受版权保护并且保留所有权利。未经 ABB 事先书面同意，不得以任何方式复制或生产该文件或随附软件的整体或部分。

ABB 对此处内容不做任何陈述或担保，尤其是对于任何特殊目的的适用性无任何默认担保。本文件信息如有更改，恕不另行通知。对于文件中可能出现的任何错误，ABB 不承担任何责任。

Mint™ 和 MicroFlex™ 是 ABB 集团子公司葆德（Baldor）的注册商标。

Windows XP、Windows Vista 和 Windows 7 是微软公司的注册商标。

UL 和 cUL 是 Underwriters Laboratories 的注册商标。

MicroFlex e100 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操作或故障排除。

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的机器程序中。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，请联系购买处获取返厂说明。

预防措施



警告

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。



警告

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。



警告

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。



警告

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。



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。



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。



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。还应当适当使用驱动器禁用、电机断开、电机制动和其它方式。



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。



如果 MicroFlex e100 连接电源时已存在驱动器使能信号，则电机将会立即开始运行。



MicroFlex e100 左侧的金属散热器会在正常运行的过程中变得很热。



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。



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。



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。



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。



适用于能够输出的 RMS 对称短路电路在使用额定最大电压时不超出此处数值的电路：

马力	RMS 对称电流安培数
1-50	5,000



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。



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。



注意

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。



注意

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。



注意

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。



注意

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。



注意

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。



注意

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。



注意

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。



注意

在电机无负载的情况下以扭矩模式运行 MicroFlex e100 可能导致电机加速过快而超速。



注意

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。



注意

静电会对电气组件造成损坏。处理该驱动器前请采取 ESD（静电释放）程序。



注意

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。



注意

确保编码器线缆已正确连接。错误安装可能导致异常运动。



注意

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，可容纳 M4 螺钉，必须至少将其拧入 8 mm。



注意

去除外壳将会使 UL 认证无效。



注意

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。

2.1 MicroFlex e100 特性

MicroFlex e100 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 AC 交流三相电源。
- 多种反馈接口，支持增量编码器、BiSS、SSI、EnDat、Smart Abs 或 SinCos 反馈。
- 位置、速度和电流控制。
- 通过 Mint WorkBench 配置软件提供的自动调节向导（包括位置回路）和软件示波器功能。
- 3 个光隔离的通用数字输入。2 个输入具有“快速输入”功能，提供实时位置捕捉。
- 1 个光隔离驱动器使能输入。
- 1 个光隔离的通用数字输出。
- 1 个光隔离数字输出，用于指示错误。
- USB 1.1 串口（与 USB 2.0 和 USB 3.0 兼容）。
- 与 Mint 控制器和其它第三方 CANopen 设备进行通信的 CANopen 协议。
- 支持 Ethernet POWERLINK & TCP/IP 协议：双以太网端口带有集成 hub，能够与主机电脑或其它 Ethernet POWERLINK 设备通信。
- Mint 编程。

MicroFlex e100 可用于控制绝大多数的无刷旋转及直线伺服电机。也可以通过闭环矢量控制来操作感应电机。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。

该手册用于帮助您安装 MicroFlex e100。您应按顺序阅读。

基本安装一章介绍了 MicroFlex e100 的机械安装、电源的连接及电机的连接。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 e100** 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 e100** 承运人报告。
- 2. 去除 **MicroFlex e100** 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 e100** 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 e100** 运输过程中是否存在外部损坏，如有任何损坏请向您的 **MicroFlex e100** 承运人报告。
- 5. 如果 **MicroFlex e100** 使用前需要储存数周，确保储存地点符合章节 **8.1.16** 要求的储存湿度和温度。

2.2.1 目录编号的识别

MicroFlex e100 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：**MFE**_____

安装于：_____

日期：_____

下面通过 **MFE230A003x** 实例对目录编号进行说明：

	含义	备选
MFE	MicroFlex e100 系列	-
230	需使用交流 115-230 伏， 1Φ 或 3Φ 电源。	-
A003	连续额定电流为 3 A	A006 =6 A; A009 =9 A
x	该字母表示硬件版本号。 不影响 MicroFlex e100 的性能，除非另有说明。	-

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：

V	伏特（也作 V AC 和 V DC）
W	瓦特
A	安培
Ω	欧姆
μ F	微法拉
pF	微微法拉
mH	毫亨
Φ	相
ms	毫秒
μ s	微秒
ns	纳秒
mm	毫米
m	米
in	英寸
ft	英尺
lbf-in	磅力英寸（扭矩）
N·m	牛顿米（扭矩）
ADC	模拟数字转换器
ASCII	美国信息互换标准代码
AWG	美国线规
CAL	CAN 的应用层协议
CAN	控制器局域网
CDROM	只读光盘
CiA	自动化国际用户和制造商组织 e.V 的 CAN
CTRL+E	在计算机键盘上，同时按下 Ctrl 和 E 。
DAC	数模转换器
DS301	CiA CANopen 应用层协议和通讯子协议
DS401	通用输入 / 输出装置的 CiA 设备子协议
DS402	驱动器和运动控制的 CiA 设备子协议
DS403	HMI 的 CiA 设备子协议
EDS	电子数据表
EMC	电磁兼容性
EPL	Ethernet POWERLINK
HMI	人机界面
ISO	国际标准化组织
Kbaud	千波特（在多数应用程序中与 Kbit/s 相同）
LCD	液晶显示屏
Mbps	兆 / 秒
MB	兆字节
MMC	Mint 机器中心
(NC)	未连接
RF	无线电频率
SSI	同步串行接口
TCP/IP	传输控制协议 / 互联网协议
UDP	用户数据报文协议

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。

本节按一下阶段说明了 MicroFlex e100 设备的机械和电气安装：

- 考虑安装位置
- 安装 MicroFlex e100
- 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 e100 设备的 CE 指令（见章节 3.4.8）。

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：

- 24 V 直流电源。
- 交流电源滤波器（符合 CE 要求）。
- MicroFlex e100 所需连接的电机。
- 电机动力电缆。
- 增量解码器反馈电缆、SSI 电缆或 BiSS / EnDat / SinCos 电缆。
直线电机还需要配备独立霍尔电缆。
- USB 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 e100 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 e100 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	USB 端口 或 以太网 * 端口
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

* 办公室常用计算机的以太网配置不适合直接连接 MicroFlex e100。建议计算机安装单独的以太网专用适配器，这种适配器可以进行配置，以连接 MicroFlex e100。见章节 6.2.4。

3.1.3 工具和其它硬件

- 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 e100。

3.1.4 其它安装信息

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

安装前必读并理解该章内容。



注意

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。



注意

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。



注意

确定到 / 从 MicroFlex e100 的所有信号被正确隔离以确保设备的可靠性能。



注意

避免迅速将 MicroFlex e100 置于发热设备之上或旁边，或直接置于蒸汽管路下方。



注意

避免将 MicroFlex e100 置于腐蚀性物质或气化物、金属微粒和尘土附近。



注意

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 e100 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 e100 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将设备所加的 24V 直流电与交流电源隔开。
- 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 e100 必须通过金属安装凸缘以获得安全保障。保护接地（MicroFlex e100 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 e100 前面板上的 D 型接头可以利用两个六角头螺丝进行固定（有时称作“防脱落螺丝”）。如果螺丝意外脱落或丢失，则替换为 #4-40 UNC 螺丝，其外螺纹段长度不超过 10 mm（0.4 in）。

3.2.1 尺寸

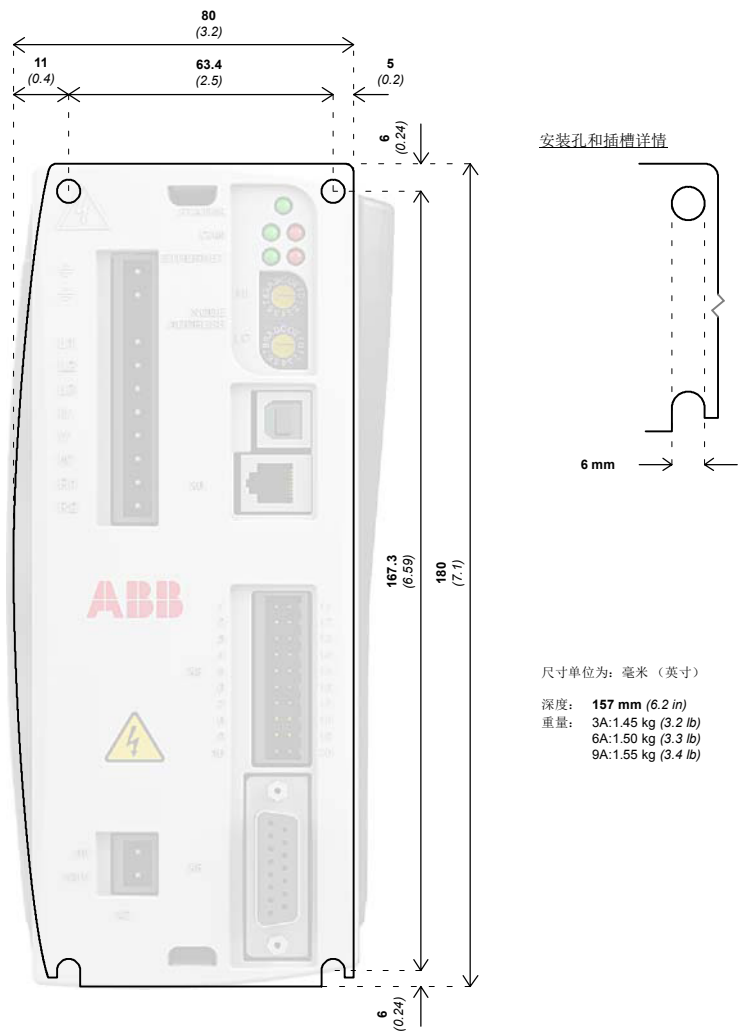


图 1：安装尺寸和总体尺寸

3.2.2 MicroFlex e100 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 e100，背面正对前面板。应利用 M5 螺栓或螺丝安装 MicroFlex e100。详细尺寸见章节 3.2.1。

为有效冷却，MicroFlex e100 必须直立安装于平滑、垂直的金属表面上。MicroFlex e100 设计运行于环境温度为 0 °C 至 45 °C (32 °F 至 113 °F) 的条件下。输出电流必须在 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 e100 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 e100 符合 UL 认证标准。

3.2.2.1 安装面和接近度的影响

MicroFlex e100 与其它部件靠近会影响冷却效率。如果 MicroFlex e100 安装于另一台 MicroFlex e100（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 e100 安装于另一台 MicroFlex e100（或其它障碍物）之上或之下，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 e100 安装在其它 MicroFlex e100 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 e100 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 e100 安装在 3 mm 厚（或更薄）的金属板上。如果 MicroFlex e100 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 3.2.3 至 3.2.5 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。

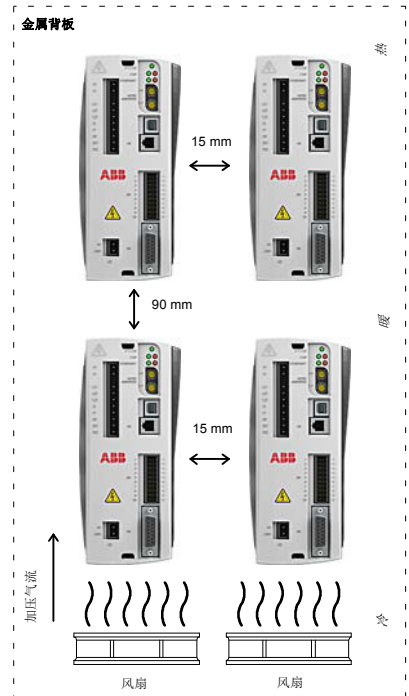
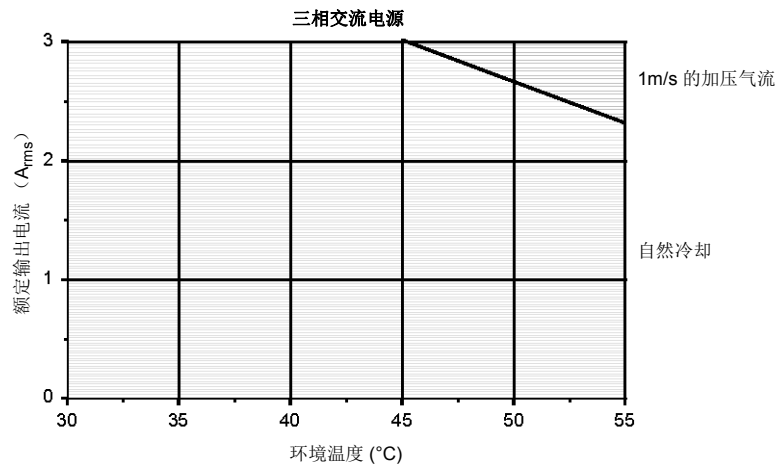
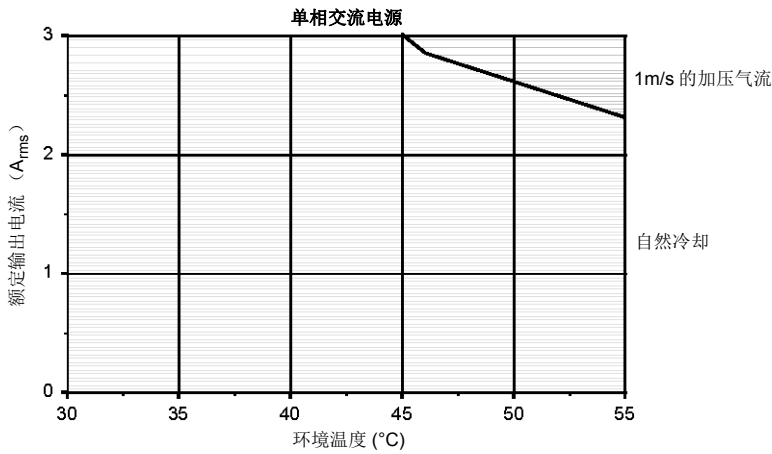


图 2：冷却和接近度

3.2.3 降额特性 - 3 A 型

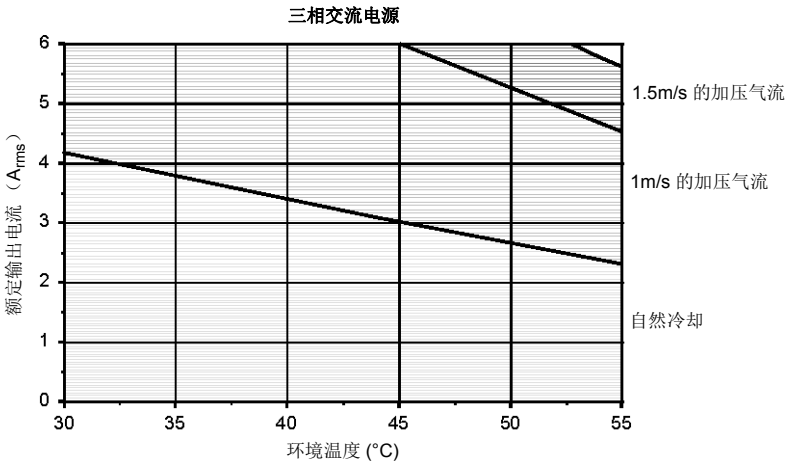
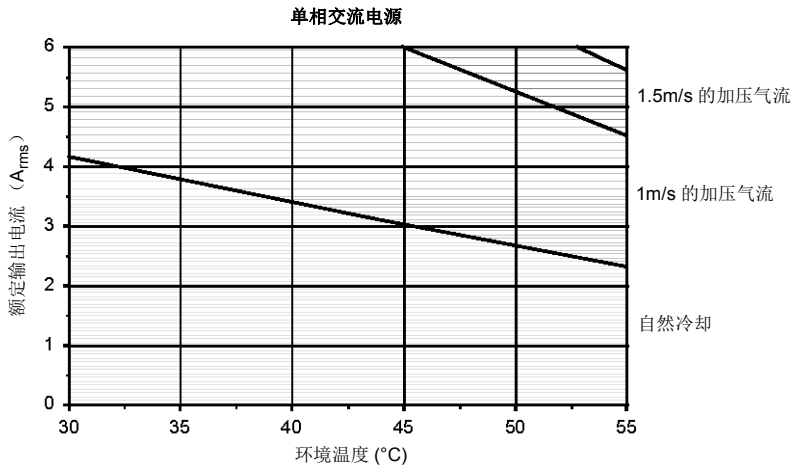
以下为 MFE230A003 型的降额特性。



备注：
负载功率系数 = 0.75
MFE230A003 型的过载限值为 6A

3.2.4 降额特性 - 6 A 型

以下为 MFE230A006 型的降额特性。



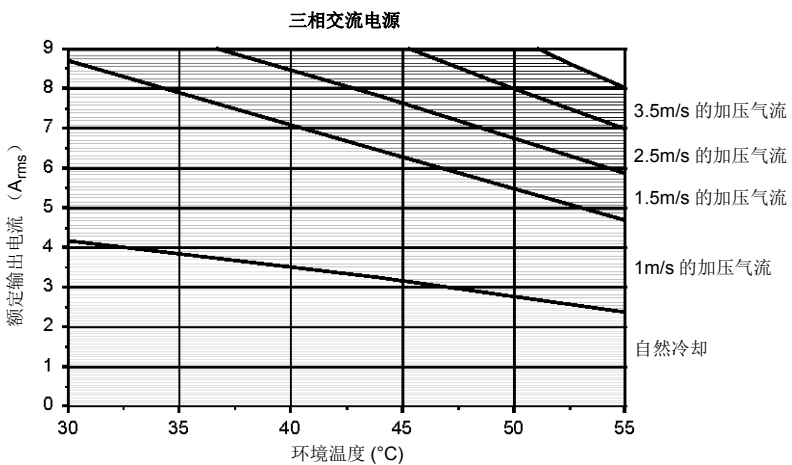
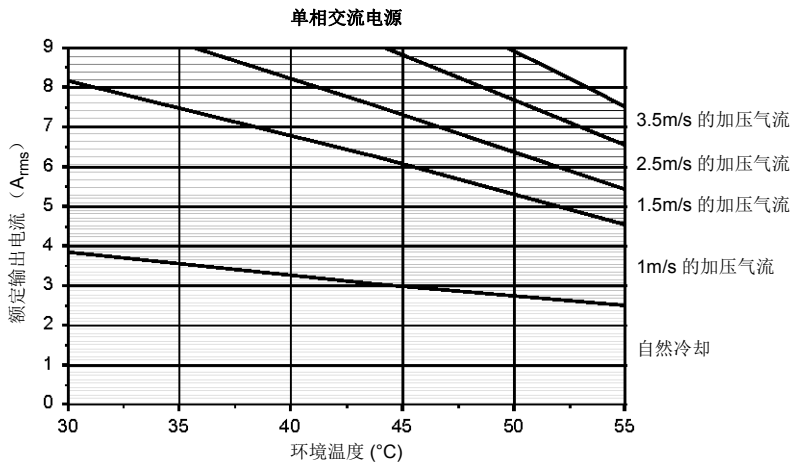
备注:

负载功率系数 = 0.75

MFE230A006 型的过载限值为 12 A

3.2.5 降额特性 - 9 A 型

以下为 MFE230A009 型的降额特性。



备注：
负载功率系数 = 0.78
MFE230A009 型的过载限值为 18 A

3.2.6 过热跳停

MicroFlex e100 内置温度传感器，当 3 A 型温度超过 80 °C 或 6 A 和 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。

3.2.7 散热

在正常运行期间，MicroFlex e100 会散发热量。安装柜必须提供足够的通风，以将气温维持在柜内所有组件的运行范围内。MicroFlex e100 功耗可以根据以下公式进行计算：

$$P_{out} = \sqrt{3} \times V_{out} \times I_{out} \times 0.85$$

其中，直流母线电压 $V_{out} = 305 \text{ V DC}$ （单相交流电源）；或 321 V DC （三相交流电源）。
 I_{out} 为额定输出相位电流（见章节 8.1.3），0.85 是常用功率因数。

$$P_{in} = P_{out} \times 0.95$$

其中 0.95 是常用驱动器效率。

$$P_{diss} = P_{in} - P_{out}$$

这些公式提供了表 1 所示的数字：

MicroFlex e100 目录编号	散热量 (P_{diss})	
	交流输入：1Φ	
	W	BTU / hr
MFE230A003	50	172
MFE230A006	101	343
MFE230A009	151	515

表 1：额定输出电流下的常见散热量

3.3 连接器位置

3.3.1 前面板连接器

X1 电源



指示灯



状态、CAN 和以太网 LED 灯在章节 7.2.1 中进行了说明。

节点 ID



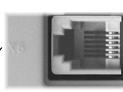
这些开关设置了 MicroFlex e100 的 Ethernet POWERLINK 的节点编号以及使用 TCP/IP 时 IP 最终地址值。见章节 5.7.1 和 6.2.4。

USB



- 1(NC)
- 2 数据 -
- 3 数据 +
- 4 GND

X6 RS485 端口 (2 线)



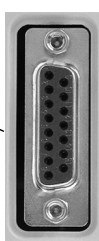
- 1 TXA
- 2 TXB
- 3 GND
- 4 +7V 输出
- 5(NC)
- 6(NC)

X3 输入 / 输出



- 1 状态 -
- 2 DGND
- 3 DOUT1-
- 4 DIN2-
- 5 DGND
- 6 DIN1-
- 7 DIN0-
- 8 DGND
- 9 驱动器使能 -
- 10 屏蔽
- 11 状态 +
- 12 DGND
- 13 DOUT1+
- 14 DIN2+
- 15 DGND
- 16 DIN1+
- 17 DIN0+
- 18 DGND
- 19 驱动器使能 +
- 20 屏蔽

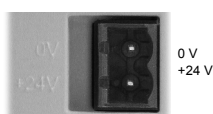
X8 反馈输入



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

* 仅适用于 EnDat v2.1。EnDat v2.2 不使用正弦 (Sin) 和余弦 (Cos) 信号。

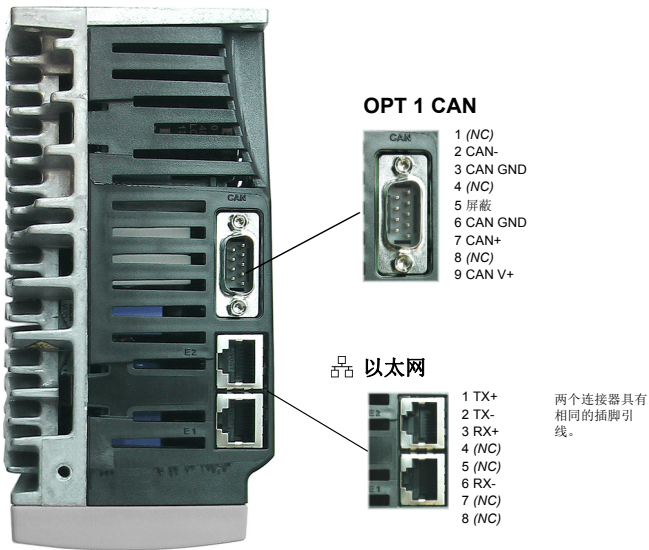
X2 控制电路电源



(NC) = 未连接。切勿连接该引脚

端子板接头 (X1 & X2) 的紧固力矩为 0.5-0.6 N·m (4.4-5.3 lb·in)。电线最大尺寸: X1: 2.5 mm²; X3: 0.5 mm²。连接器 X3 设计只可使用裸线; 切勿使用接线端子。

3.3.2 顶面板连接器



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。



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 e100 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 e100** 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 e100**、交流电源、电机、主机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 **3.4.3**。

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。

3.4.2 接地漏电

MicroFlex e100 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.1.4）。

如果 MicroFlex e100 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。

3.4.2.1 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于导电部件。
- 基本隔离。

3.4.3 单相或三相电源的连接

位置	连接器 X1（适配连接器：Phoenix COMBICON MSTB 2,5HC/11-ST-5,08）
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 e100 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，将电源和零线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 e100 之间必须安装一个交流滤波器。如果地方法规未规定不同的规章条例，至少应采用与 L1、L2 和 L3 接地相同规格的电缆。

端子板连接的紧固力矩为 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。

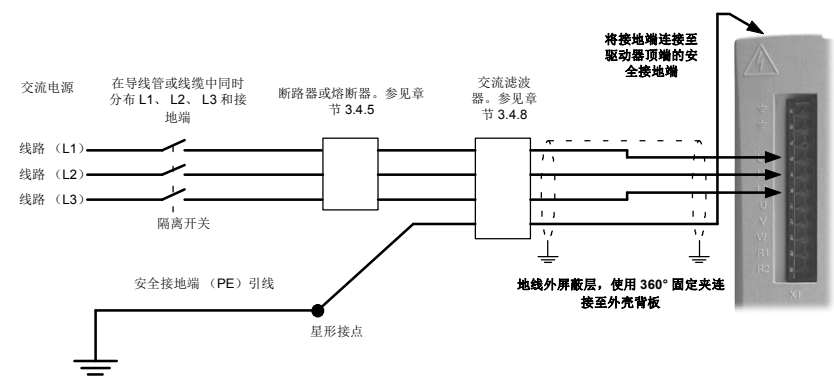


图 3：单相或三相电源的连接

3.4.4 输入电源条件

必须避免某些电源线情况；在某些电源情况，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 e100 提供电力的馈线或支路设有永久连接的功率因数校正电容，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校正电容和 MicroFlex e100，以将最大对称短路电流限制在 5000 A。
- 如果向 MicroFlex e100 提供电力的馈线或支路设有可开可闭的功率因数校正电容，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 e100 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）。

3.4.4.1 输入通电循环和涌流

如果交流电源已从 MicroFlex e100 拔除，则再次接通之前应保持其断开表 2 所指定的一段时间。

MicroFlex e100 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 2：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 e100 的使用寿命。

3.4.4.2 放电时间



即使已经从 MicroFlex e100 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 3 所示。

MicroFlex e100 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 3：直流总线放电时间

3.4.4.3 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 e100 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。

3.4.5 断电和保护装置

输入电源和 MicroFlex e100 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 e100 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 e100 必须安装适合的输入电源保护装置，最好使用熔断器。推荐的断路器为热磁装置（根据需要为 1 相或 3 相），适用于重载感性负荷（C 型跳停特征）。未提供断路器或熔断器 - 见章节 3.4.6。对于 CE 合规性，请见附录 D。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 e100。

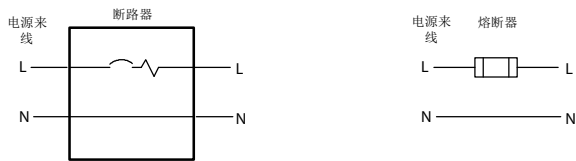


图 4：断路器和熔断器，单相

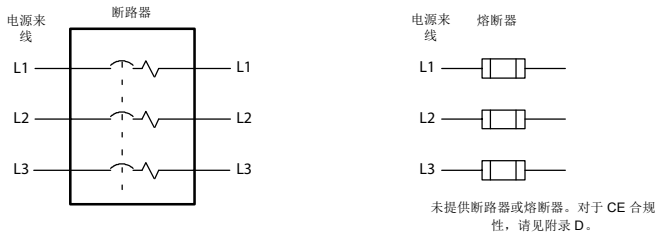


图 5：断路器和熔断器，三相

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。

3.4.5.1 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 e100 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。

3.4.6 推荐的熔断器、断路器和电线尺寸

表 4 描述了推荐使用的用于连接电源的熔断器、断路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	断 路 器 (C 型)	最小值 线规	
					AWG	mm ²
MFE..A003	3 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 10 A (W084314P) 或 BS88 2.5 URGS 10 A (N076648)	10 A	14	2.0
		3Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 8 A (V084313P) 或 BS88 2.5 URGS， 7 A (M076647)	8 A	14	2.0
MFE..A006	6 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 20 A (A084318P) 或 BS88 2.5 URGS， 20 A (L097507)	20 A	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)	12.5 A	14	2.0
MFE..A009	9 A	1Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： BS88 2.5 URGS， 25 A (R076651)	25 A	14	2.5
		3Φ	Ferraz Shawmut 熔断器： 6x32 FA 系列， 20 A (A084318P) 或 BS88 2.5 URGS， 20 A (L097507)	20 A	14	2.0

表 4：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。

3.4.7 驱动器过载保护功能

如果存在过载条件，MicroFlex e100 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 6.4.3）。如果需要变更参数，可利用 Mint WorkBench 的 Parameters（参数）工具（见章节 6.5.2）。

3.4.8 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。滤波器可以由 ABB 提供，它可以确保 MicroFlex e100 符合对其进行检测的 CE 规范。在理想情况下，每台 MicroFlex e100 应配置一个滤波器；驱动器或其它设备不应共享滤波器。表 5 列出了适用类型的滤波器：

MicroFlex e100 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 3.4.8.1 和 3.4.8.2) 或 FI0029A00 (见章节 A.1.2)	FI0018A00
6 A	FI0015A02 (见章节 3.4.8.2) 或 FI0029A00 (见章节 A.1.2)	FI0018A00
9 A	FI0029A00 (见章节 A.1.2)	FI0018A03

表 5：滤波器部件编码

MicroFlex e100 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.1.4）。

3.4.8.1 谐波抑制

当以单相交流电源运行 3 A MicroFlex e100（部件编码为 MFE230A003）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。

3.4.8.2 滤波器的反相

当按照表 5 所述使用滤波器 FI0015A00 或 FI0015A02 时，必须将其反相以确保 MicroFlex e100 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 e100 应连接至滤波器上标为输入的端子。



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。

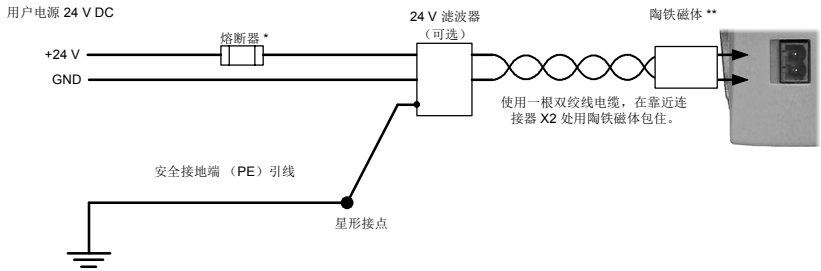
3.4.9 24 V 控制电路电源

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。

应单独配备一个带有熔断器的 24 V 电源为 MicroFlex e100 供电。若可能需要使用同一 24 V 电源为其它设备供电，则需安装一个滤波器（部件编码为 FI0014A00）来将 MicroFlex e100 与系统其它部分隔离。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 DC
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（无功率反馈装置） 0.6 A - 0.8 A（若有功率反馈装置）

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 20 x 5 mm 抗电涌 2 A

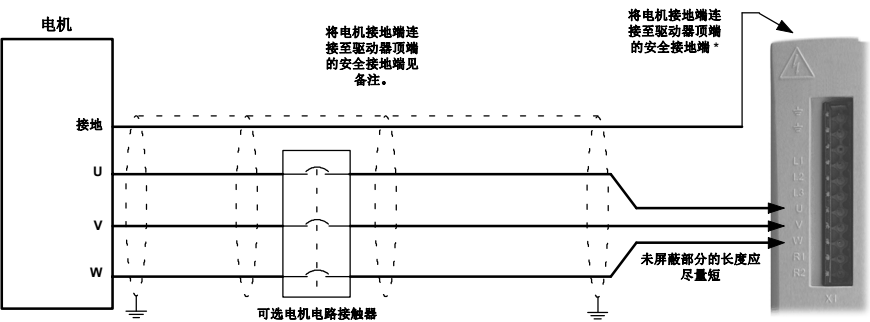
** 推荐的陶瓷磁体：Fair-Rite，部件编码 0431164281 或同类产品

图 6：24 V 控制电路电源连接

3.5 电机连接

MicroFlex e100 可以运行大多数的无刷伺服电机。关于 Baldor 伺服电机选型的有关信息，参见您当地 ABB 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 e100 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。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 6.4.3）。如果需要变更参数或者更换电机，可利用Mint WorkBench的Parameters（参数）工具（见章节 6.5.2）。

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



* 壳体上下螺纹孔适合 M4 螺栓，其长度不超过 11 mm (0.43 in)。

图 7：电机连接



电源不得连接至 MicroFlex e100 的 UVW 输出端。这样可能会损坏 MicroFlex e100。

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。推荐的电缆最大长度为 30.5 m（100 ft）。

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 e100 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 e100 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。



如果设有 M 接触器，MicroFlex e100 至少须在开启 M 接触器前 20 ms 禁用。如果 MicroFlex e100 正向电机提供电压和电流时，M 接触器开启，MicroFlex e100 可能会受到损坏。安装错误或者 M 接触器或其布线故障，可能会导致 MicroFlex e100 受损。

确保电机电缆屏蔽在开关两侧连续布置。

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 30 m（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。

3.5.3 热控开关连接

您可能会希望通过继电器接通电机的热开关触点（常闭）和连接器 X3 的数字输入（见章节 3.3.1）。使用 Mint WorkBench 数字 I/O 工具可将该输入配置为电机跳停输入。这样可允许 MicroFlex e100 在过热条件下对电机做出响应。Mint 关键词 MOTORTemperatureINPUT 还可基于此目的用于配置该数字输入。图 8 所示为使用 DIN1 作为输入的典型例子。

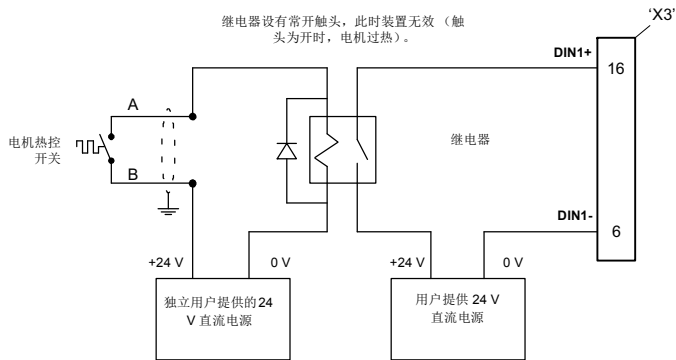


图 8：电机热控开关电路



连接至热控开关的 24 V 直流电源必须为独立电源，如图 8 所示。不得采用驱动器使能信号所使用的 24 V 直流电源或内生式电源（如果有）。热控开关电线通常携带噪声，容易导致驱动器运行不稳或受损。切勿直接将热控开关触点连接至数字输入或系统其它部件的逻辑电源的任何部分。

用于热控开关的独立 24 V 直流电源还可用于电机制动电路（章节 3.5.4）。

3.5.4 电机制动连接

您可能希望通过继电器接通电机制动和连接器 X3 的数字输出（见章节 3.3.1）。这为 MicroFlex e100 提供了一种控制电机制动的方式。典型电路见图 9。

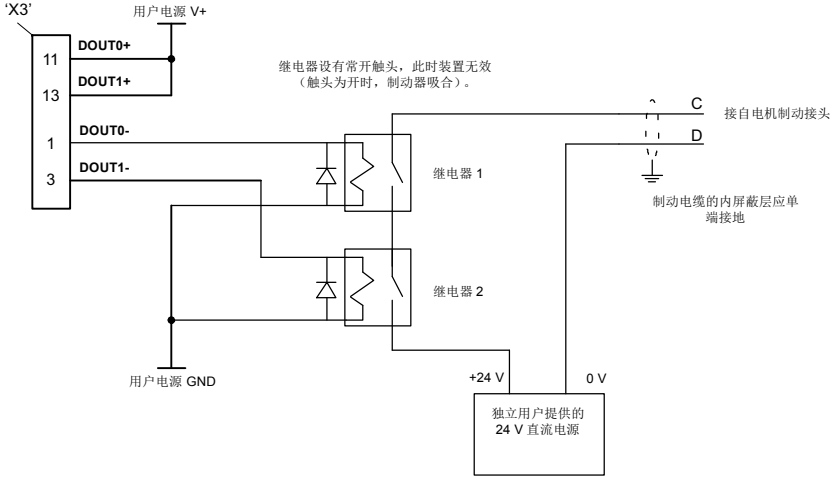


图 9：电机制动控制电路

该电路使用驱动器使能信号（用 DRIVEENABLEOUTPUT 进行配置，显示在 DOUT0 上）和 DOUT1（配置为 MOTORBRAKEOUTPUT）。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。进行了该配置之后，可按以下顺序控制制动。

制动器吸合：

- 电机进入静止状态，处于正常控制下；
- 继电器 2 无效，致使制动器吸合；
- 驱动器禁用。这样可移除电机的电源并使继电器 1 断开。

制动器释放：

- 使能驱动器，激活继电器 1；
- 对电机加电，使其保持在正常控制的位置；
- 继电器 2 激活，致使制动器释放。

在继电器 2 被激活之后，运动开始之前，很有可能会发生一个较短的延迟。该延迟将允许继电器触点吸合，制动器释放。



为制动器供电的 24 V 直流电源必须为单独供电，如图 9 所示。不得采用为 MicroFlex e100 的数字输出端供电的电源。制动电线通常携带噪声，导致驱动器运行不稳或受损。制动触头严禁与数字输出连通。继电器应配备如图所示的倒转保护二极管。为电机制动器供电的 24 V 直流电源还可用于驱动热控开关电路中的继电器（章节 3.5.3）。

3.6 制动（再生）电阻

可能需要使用可选外部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 39 Ω 的阻抗，且其感抗低于 100 μH，最小额定功率 44 W。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.1.5。制动电阻输出可有条件地防止短路。



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）。

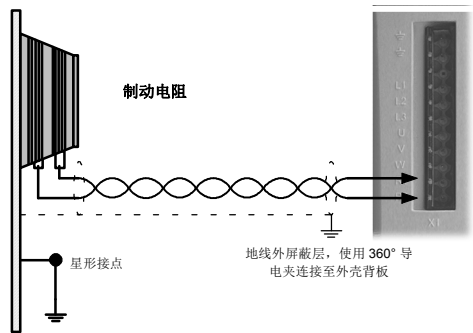


图 10：制动电阻连接

3.6.1 制动性能

MicroFlex e100 制动性能可以根据以下公式进行计算：

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

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 6：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功率。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）。 <i>RPM 乘以 0.1047 获得每秒弧度。</i>	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）。 <i>RPM 乘以 0.1047 获得每秒弧度。如果将要停止加载，该值将为零。</i>	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。 <i>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·m²。如果已知电机惯量（根据电机规格）和负载惯量（通过计算），可在此处填入总惯量。</i> <i>kg·cm² 乘以 0.0001 得到 kg·m²。 lb-ft² 乘以 0.04214 得到 kg·m²。 lb-in-s² 乘以 0.113 得到 kg·m²。</i>	总惯量， J = _____ kg·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：

$$\begin{aligned} E &= \left(\frac{1}{2} \times J \times U^2 \right) - \left(\frac{1}{2} \times J \times V^2 \right) \\ &= \frac{1}{2} \times J \times (U^2 - V^2) \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ J (焦耳)} \end{aligned}$$

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 3-24 页表 6 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。

$$\begin{aligned} P_r &= \frac{E}{D} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ W (瓦特)} \end{aligned}$$

虽然表 7 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的时间比例来确定。制动耗费时间比例越大，平均功耗越大。

$$\begin{aligned} P_{av} &= P_r \times \frac{D}{C} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ W (瓦特)} \end{aligned}$$

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 = $1.25 \times P_{av}$

= _____ W（瓦特）

适用制动电阻的范围如表 7 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 7：制动电阻器



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.1.5。

* 表 7 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

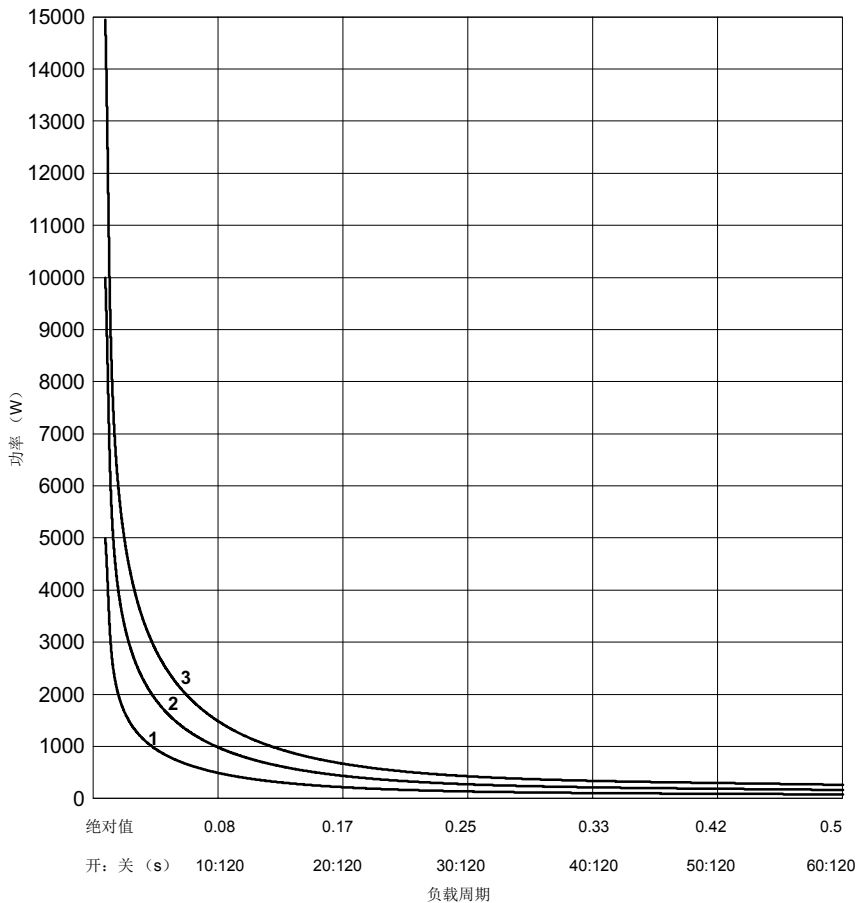
只有安装在散热器上，表 7 所示的制动电阻才可以实现所述的额定功率。在大气中，必须进行降额。此外在大于 25°C（77°F）的环境温度中，也必须进行温度降额。

电阻器 部件编码	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 8：制动电阻器降额

3.7.6 电阻脉冲额定负载

表 7 所示的制动电阻耗散功率可大于规定的连续额定功率，前提是减小负载周期（见章节 3.7.7），如图 11 所示。



- 1 100 W 型: 1s 的最大脉冲为 5 kW, 120 s 关闭。
- 2 200 W 型: 1s 的最大脉冲为 10 kW, 120 s 关闭。
- 3 300 W 型: 1s 的最大脉冲为 5 kW, 120 s 关闭。

图 11: 制动电阻脉冲额定负载

3.7.7 负载周期

制动负载周期为应用总周期中用于制动的的时间。例如，图 12 说明了执行梯形移动曲线的系统，其中制动位于减速阶段部分。

制动负载为 0.2 （0.5 秒制动 /2.5 秒周期）：

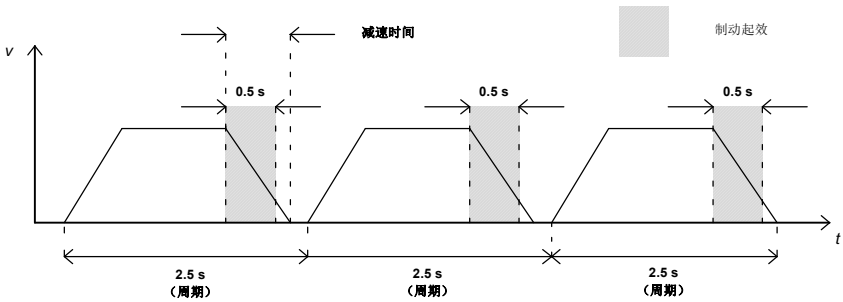


图 12：负载周期 = 0.2

4.1 简介

MicroFlex e100 支持多个反馈选项，可使用多种直线电机和旋转电机，包括增量编码器、带有 BiSS（双向同步串行接口）的编码器、带有 SSI（同步串行接口）的编码器、EnDat 或智能绝对编码器或 SinCos 编码器反馈，用于各种直线电机和旋转电机控制。所有适用类型的反馈装置可以与连接器 X8 的通用反馈接口相连。

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，必须设置合适的夹角。
- 为了防止接触其它导体或接地端，必须使屏蔽接地端绝缘。
- 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。
- 输入端不隔离。

4.1.1 增量编码器反馈

增量编码器利用 15 针 D 型孔连接器 X8 进行连接（ABZ 通道和霍尔信号）。编码器输入（CHA、CHB 和 CHZ）只接受差分信号。互补信号对（例如 CHA+ 和 CHA-）必须采用双绞线进行传输。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 e100 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（电流最大为 200 mA）。

	引脚	增量编码器功能
	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+

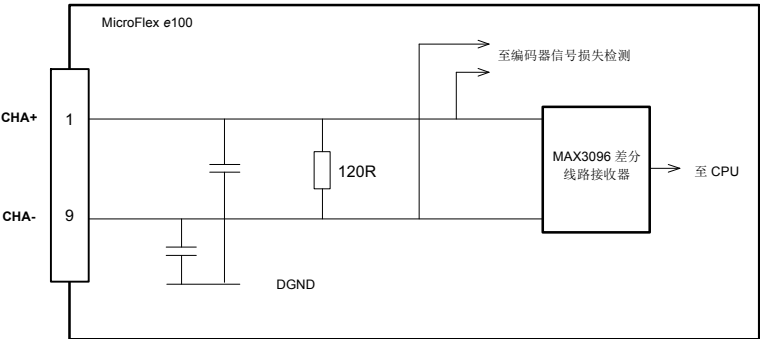


图 13：编码器通道输入电路 - 所示为通道 A

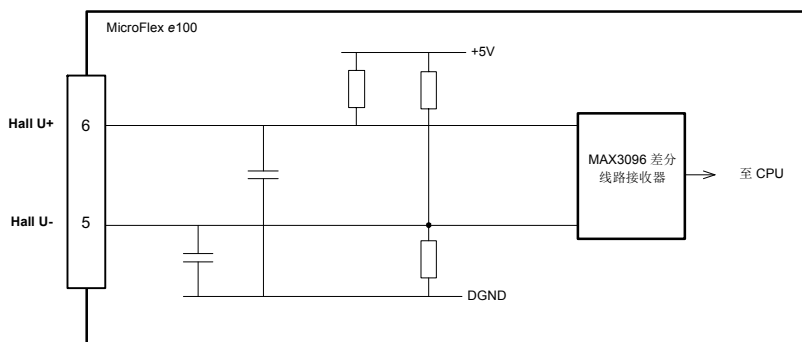


图 14: 霍尔通道输入电路 - 所示为 U 相

4.1.1.1 编码器电缆配置 - Baldor 旋转电机

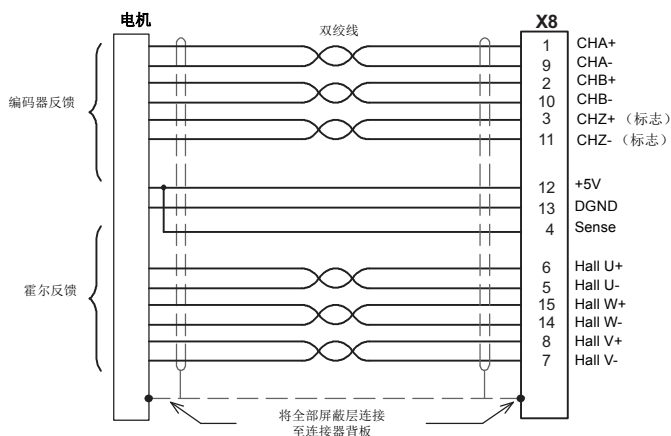


图 15: 编码器电缆连接 - 旋转电机

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 Hall W-；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 e100。但如果没有出现霍尔连接，MicroFlex e100 必须在每次加电后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。

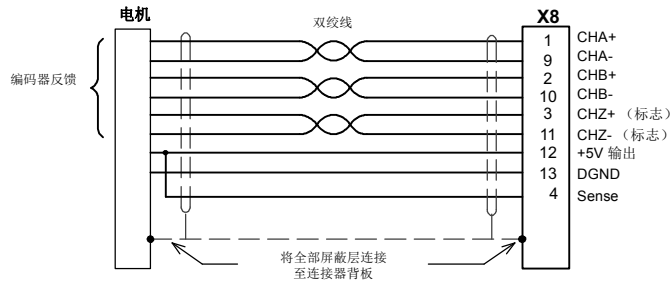


图 16：无霍尔效应编码器电缆连接 - 旋转电机

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 e100。但由于没有编码器连接，MicroFlex e100 将不能够执行的速度控制或位置控制。

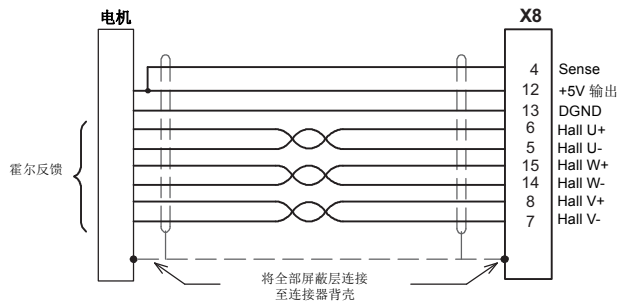


图 17：仅霍尔反馈电缆连接 - 旋转电机

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。

推荐的最大电缆长度为 30.5m（100ft）。

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 型适配连接器的适用引脚。

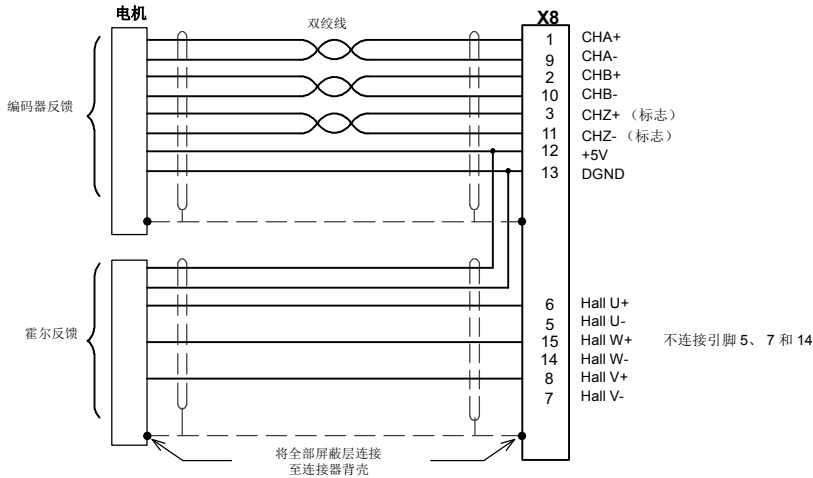


图 18：编码器电缆连接 - 直线电机

4.1.2 BiSS 接口

BiSS(双向串行同步接口) 是一种开源接口，可以和多种绝对编码器搭配使用。BiSS 接口利用 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 e100 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 直流（电流最大为 200 mA）。

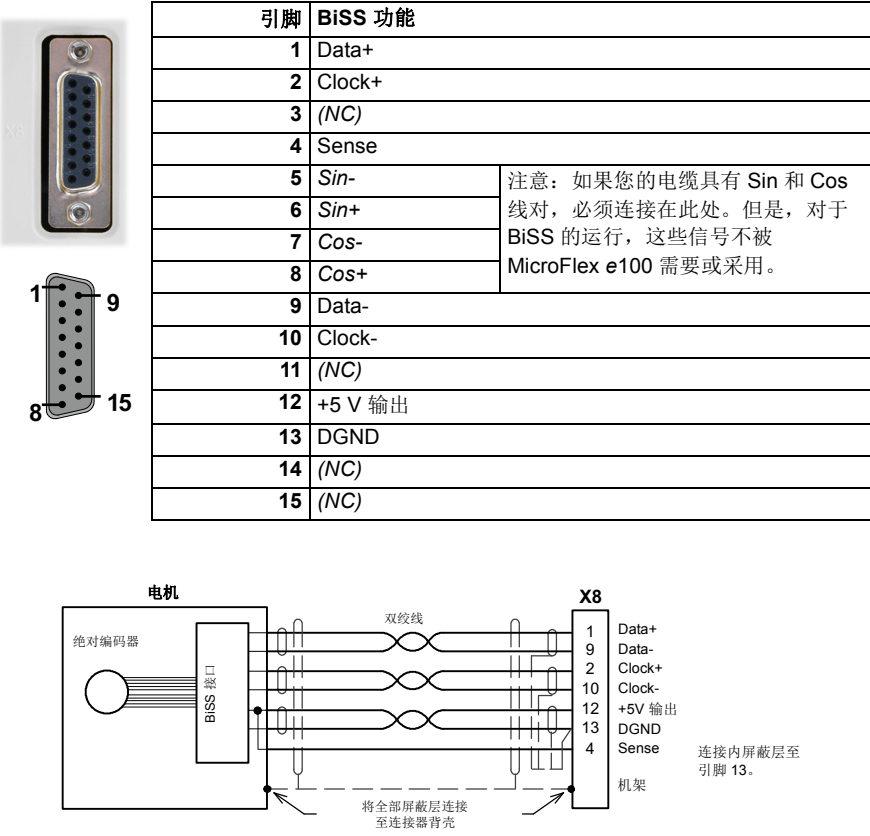


图 19：BiSS 接口电缆连接

推荐的最大电缆长度为 30.5m（100ft）。

4.1.3 SSI 反馈

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 e100 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（电流最大为 200 mA）。

	引脚	SSI 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 V 输出
	13	DGND
	14	(NC)
	15	(NC)

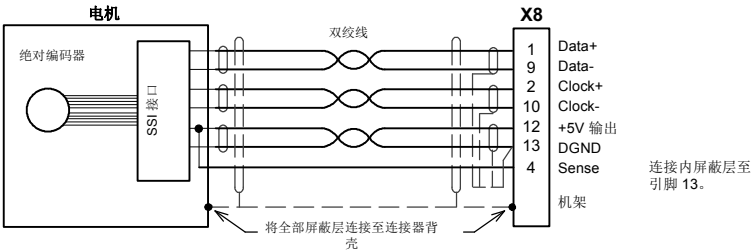


图 20：SSI 编码器电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m（100 ft）。

4.1.4 EnDat （绝对编码器）反馈

绝对编码器接口支持采用 EnDat 技术的增量反馈和绝对反馈（多匝或单匝）。它可以向编码器读写信息。绝对编码器利用 15 针 D 型孔连接器 X8 进行连接。互补信号对（例如 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。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 e100 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（电流最大为 200 mA）。第 2.2 版 EnDat 编码器不使用 Sin 和 Cos 通道。

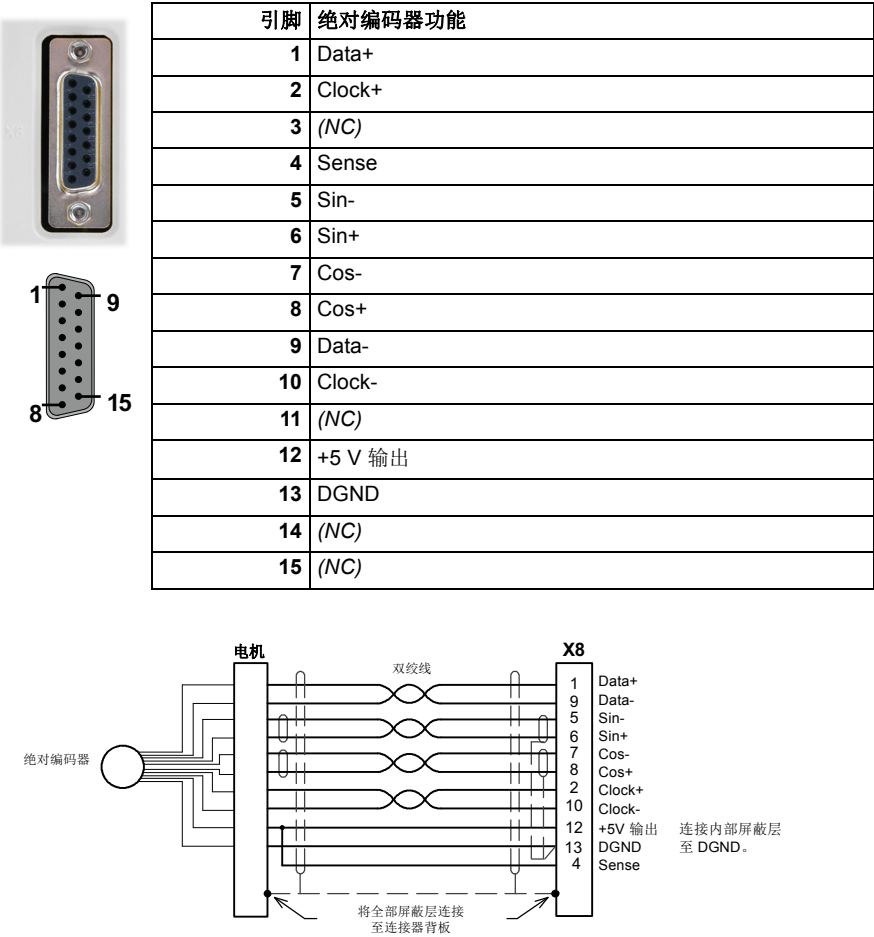


图 21：绝对编码器电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m（100 ft）。

4.1.5 Smart Abs 接口

Smart Abs 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“检测”引脚，用于检测长电缆压降。通过这个引脚 MicroFlex e100 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 直流（电流最大为 200 mA）。




引脚	Smart Abs 功能	
1	数据 +	
2	(NC)	
3	(NC)	
4	检测	
5	(NC)	注意：如果您的电缆具有 Sin 和 Cos 线对，可以连接在此处。但 MicroFlex e100 不需要或不使用这些信号运行 Smart Abs。
6	(NC)	
7	(NC)	
8	(NC)	
9	数据 -	
10	(NC)	
11	(NC)	
12	+5 V 输出	
13	DGND	
14	(NC)	
15	(NC)	

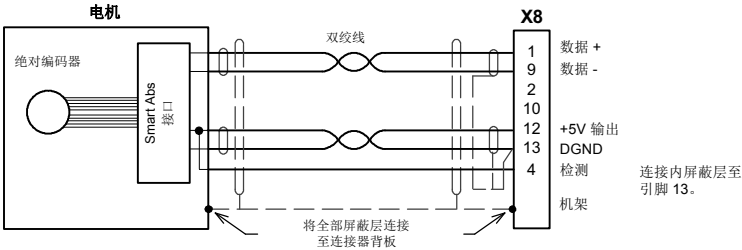
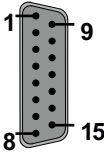


图 22：Smart Abs 接口电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m（100 ft）。

4.1.6 SinCos 反馈

SinCos 接口利用 15 针 D 型孔连接器 X8 进行连接（仅 Sin 和 Cos 增量通道）。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。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 e100 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（电流最大为 200 mA）。Sin 和 Cos 通道输入电路接受额定电压为 1 V 的峰间正弦波，基准电压为 2.5 V。

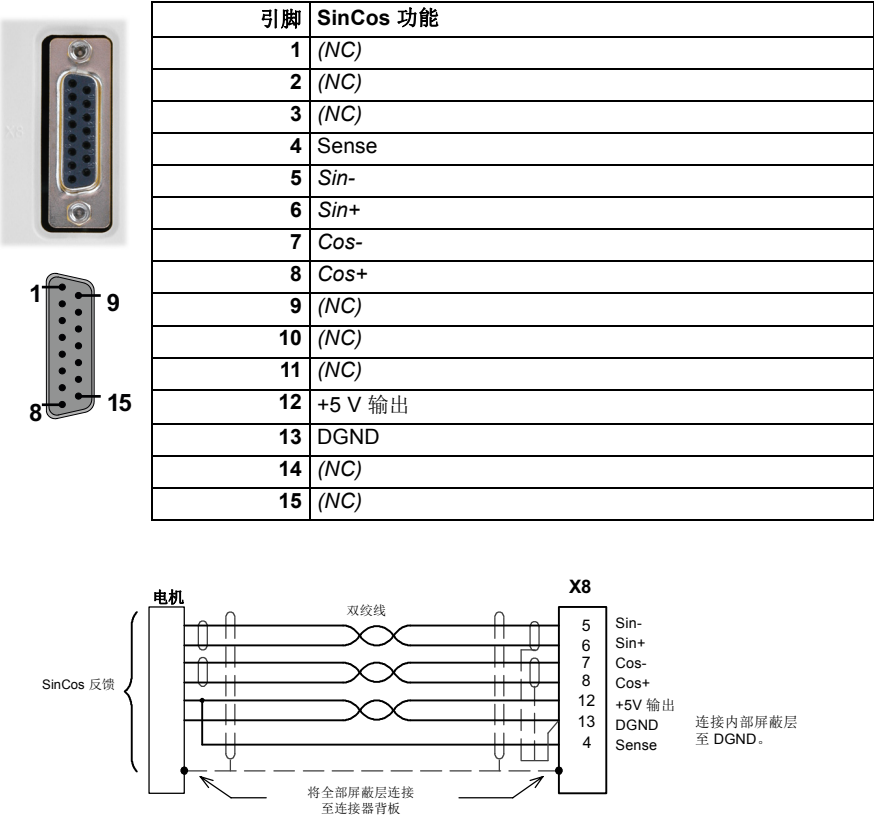


图 23：SinCos 电缆连接

推荐的电缆最大长度为 30.5 m（100 ft）。

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 e100** 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 数字 I/O

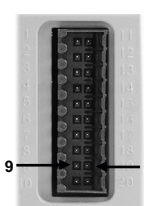
MicroFlex e100 标准提供:

- 3 个通用数字输入。
- 1 个专用驱动器使能输入。
- 1 个通用数字输出。
- 1 个通用 / 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
- 前向 / 反向限位输入 - 重要信息见章节 5.2.2.1 或 5.2.3.1。
- 参考点输入。

5.2.1 驱动器使能输入

	位置	连接器 X3, 引脚 9 和 19 (适配连接器: Weidmüller Minimate B2L 3.5/20)
	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) 采样时间间隔: 1 ms

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。

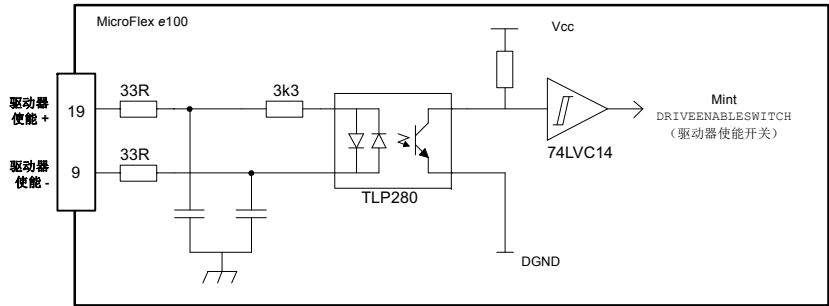


图 24: 驱动器使能输入电路

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 e100 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 e100 之前不得出现错误。建议在驱动器使能电路中并入一个紧急停止开关或紧急停止控制系统。

- 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 Mint 命令 `DRIVEENABLE(0)=1` 使能 MicroFlex e100 ; 选择命令 `DRIVEENABLE(0)=0` 禁用 MicroFlex e100。
- “工具”>“复位控制器”菜单项可以清除错误, 然后使能 MicroFlex e100。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。

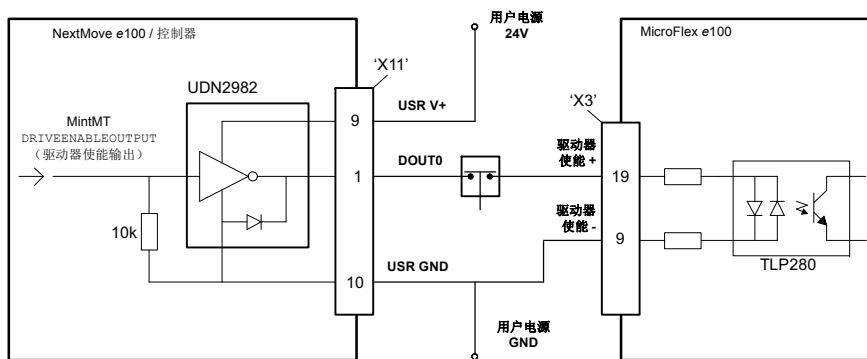
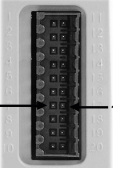


图 25: 驱动器使能输入 - ABB NextMove e100 的典型连接

5.2.2 通用数字输入 DINO

	位置	连接器 X3, 引脚 7 和 17 (适配连接器: Weidmüller Minimate B2L 3.5/20)
	名称	DINO
	说明	通用光电隔离数字输入。 额定输入电压: +24 V DC (输入电流不超过 50 mA) 采样时间间隔: 1 ms

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。

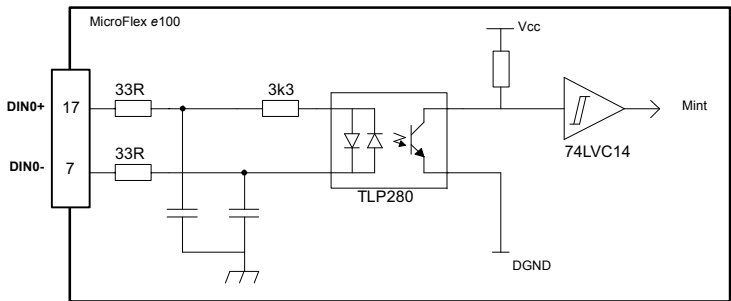


图 26: 通用数字输入电路

当 MicroFlex e100 连接至 Mint WorkBench 时, 数字输入可以利用数字 I/O 工具进行配置。或者可以在命令窗口中使用以下 Mint 关键词: RESETINPUT、ERRORINPUT、STOPINPUT、FORWARDLIMITINPUT、REVERSELIMITINPUT、POWERREADYINPUT 和 HOMEINPUT。可以利用 Mint WorkBench 监视窗口的 Axis (轴) 选项卡, 查看数字输入的状态。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

5.2.2.1 数字输入用作参考点开关输入

当在 EPL 模式下, MicroFlex e100 受控于某个管理节点 (例如 MicroFlex e100), 则参考点开关输入必须连接至 MicroFlex e100, 而不是管理节点。这是因为管理节点只触发参考点程序, 然后完全由 MicroFlex e100 执行参考点程序。因此, 必须由 MicroFlex e100 接收参考点开关输入信号, 否则无法完成引导程序。类似地, MicroFlex e100 的关键词参数 HOME... 定义了参考点程序。

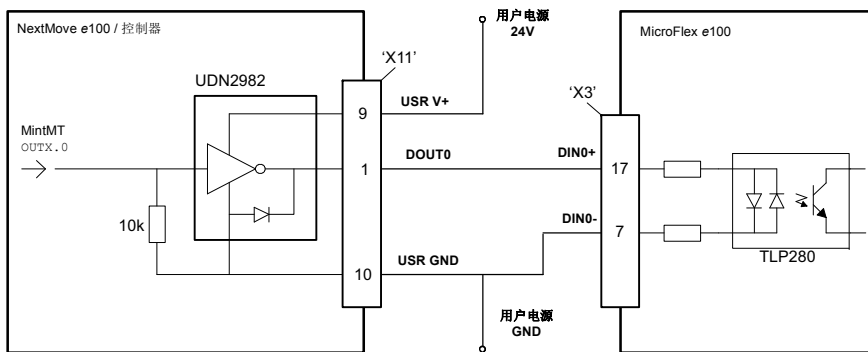
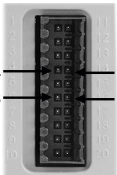


图 27: 数字输入 - ABB NextMove e100 的典型连接

5.2.3 通用数字输入 DIN1 & DIN2

	位置	连接器 X3, 引脚 6 & 16 (DIN1) 以及 4 & 14 (DIN2) (适配连接器: Weidmüller Minimate B2L 3.5/20)
	名称	DIN1, DIN2
	说明	通用型快速光电隔离数字输入。 额定输入电压: +24 V DC (输入电流不超过 20 mA) 最大输入频率: 最大 1 MHz

通用型快速数字输入通过 TLP115 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。

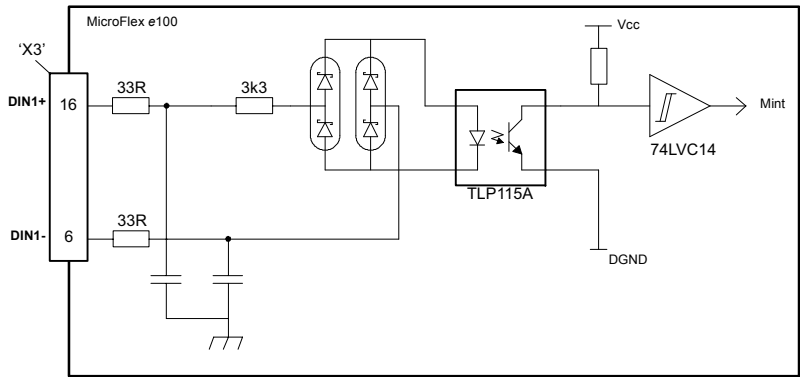


图 28: 通用型快速数字输入电路

当 MicroFlex e100 连接至 Mint WorkBench 时, 数字输入可以利用数字 I/O 工具进行配置。或者可以在命令窗口中使用以下 Mint 关键词: RESETINPUT、ERRORINPUT、STOPINPUT、FORWARDLIMITINPUT、REVERSELIMITINPUT、POWERREADYINPUT 和 HOMEINPUT。可以利用监视窗口的 Axis (轴) 选项卡查看数字输入的状态。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

5.2.3.1 数字输入用作参考点开关输入

当在 EPL 模式下, MicroFlex e100 受控于某个管理节点 (例如 MicroFlex e100), 则参考点开关输入必须连接至 MicroFlex e100, 而不是管理节点。这是因为管理节点只触发参考点序列, 然后完全由 MicroFlex e100 执行参考点序列。因此, 必须由 MicroFlex e100 接收参考点开关输入信号, 否则无法完成引导程序。类似地, MicroFlex e100 的关键词参数 HOME... 定义了参考点序列。

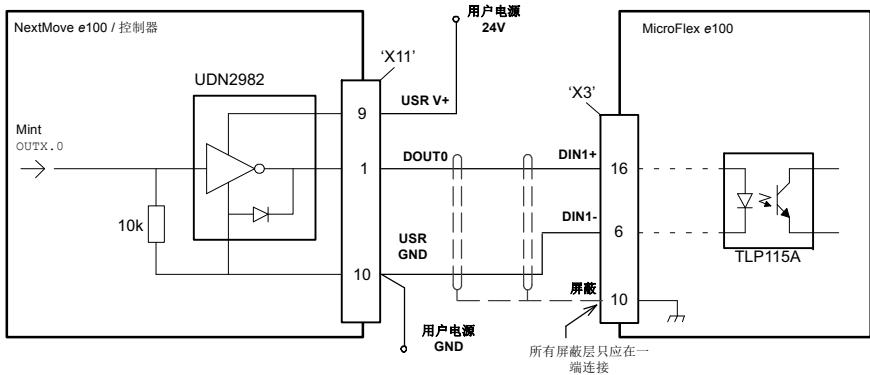


图 29: 数字输入 - ABB NextMove e100 的典型连接

5.2.4 输入 DIN1 和 DIN2 的特殊功能

DIN1 和 DIN2 可以通过配置实现特殊功能。

5.2.4.1 步进（脉冲）和方向输入

可使用语句 `ENCODERMODE(1)=4` 将 DIN1 和 DIN2 配置成步进和方向输入：

- DIN1 用作步进输入。步进频率控制电机的速度。
- DIN2 用作方向输入。方向输入状态控制运动方向。激活输入就可以向前运动。无效输入会造成后向运动。

为了在高频下工作，可能需要采用上拉电阻 R_p 确保输入端正确工作。上拉电阻根据用户电源电压和所需的最大输入频率而定，如下表所示：

电阻值, R_p	用户电源电压		
	24 V	12 V	5 V
(无)	低频	15 kHz	100 kHz
470R	90 kHz	160 kHz	700 kHz
110R	250 kHz	500 kHz	2000 kHz

上拉电阻 R_p 必须具有合适的最小额定功率，如下表所示：

电阻值, R_p	用户电源电压		
	24 V	12 V	5 V
470R	1.5 W	0.5 W	0.1 W
110R	6 W	1.5 W	0.3 W

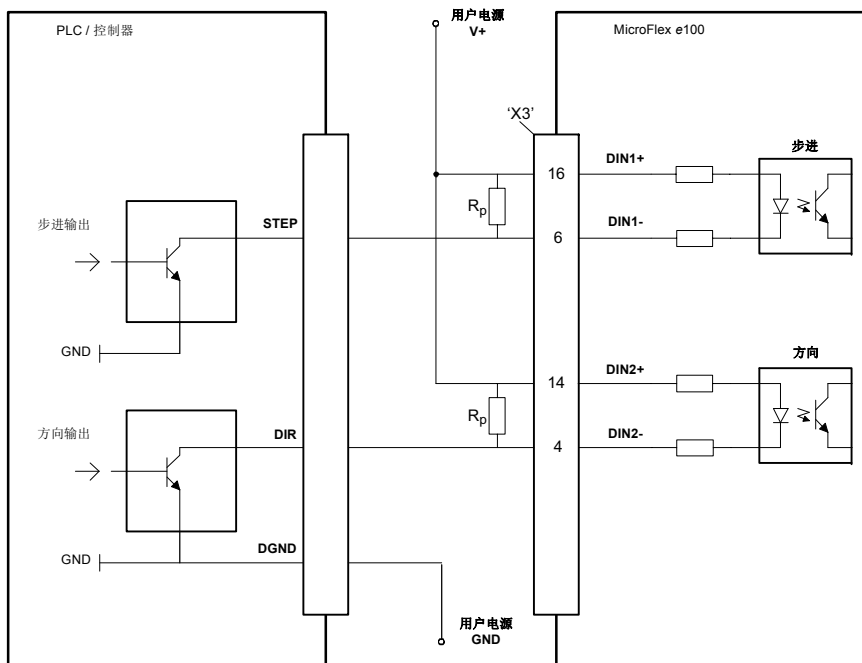


图 30：步进和方向输入 - 外部控制器典型连接

5.2.4.2 编码器输入

可使用语句 `ENCODERMODE(1)=0` 对 DIN1 和 DIN2 进行配置，以形成一个额外的编码器输入。这两个通道可被读作正交（CHA、CHB）编码器输入。在 Mint 中，数字输入 DIN1 和 DIN2 形成的编码器输入是编码器 1。

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 31 所示。

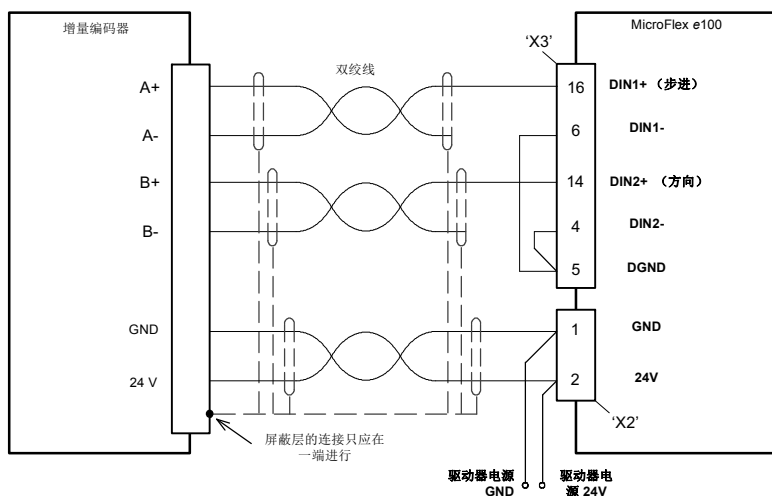


图 31: 编码器输入 - 增量编码器典型连接

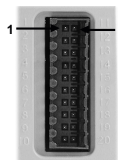
5.2.4.3 快速捕获位置

DIN1 或 DIN2 可以利用关键词 `LATCHTRIGGERCHANNEL` 进行配置，变成快速锁存输入。这可以实时捕获轴位置，然后利用 `Mint` 关键词 `LATCHVALUE` 进行读取。输入可以利用关键词 `LATCHTRIGGEREDGE` 进行配置，从而在上升沿或下降沿进行触发。还可以利用其它以 `LATCH...` 开头的关键词控制位置捕获程序。参见 `Mint` 帮助文件了解详细信息。

读取快速位置的最长时间取决于反馈装置。对于增量编码器，等待时间约为 $150 - 300 \text{ ns}$ 。对于其它反馈装置，等待时间最长为 $62.5 \mu\text{s}$ ，因为这些类型的反馈装置所用采样频率为 16 kHz 。尽管建议采用 $100 \mu\text{s}$ 的脉冲宽度确保捕获，但快速中断将在大约 $30 \mu\text{s}$ 的脉冲宽度内锁存。为了防止随后输入导致捕获值被重写，需要在软件中对中断进行锁存。

注： 快速输入对噪音特别敏感，所以输入必须使用屏蔽双绞线。不要连接机械开关、继电器触点或其它易于影响快速输入信号"抖动"的源。这样会引起额外的多重触发。

5.2.5 通用 / 状态输出 DOUT0



位置	连接器 X3，引脚 1 和 11 (适配连接器：Weidmüller Minimate B2L 3.5/20)
名称	状态 / DOUT0
说明	通用光电隔离数字输出 输出电流：最大为 100 mA 用户电源：最大为 +28 V DC 刷新时间间隔：1 ms

光学隔离的通用 / 状态输出专为获得用户电源电流而设计，如图 32 所示。TLP127 最大功耗为 150 mW（温度为 25 °C）。

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断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。

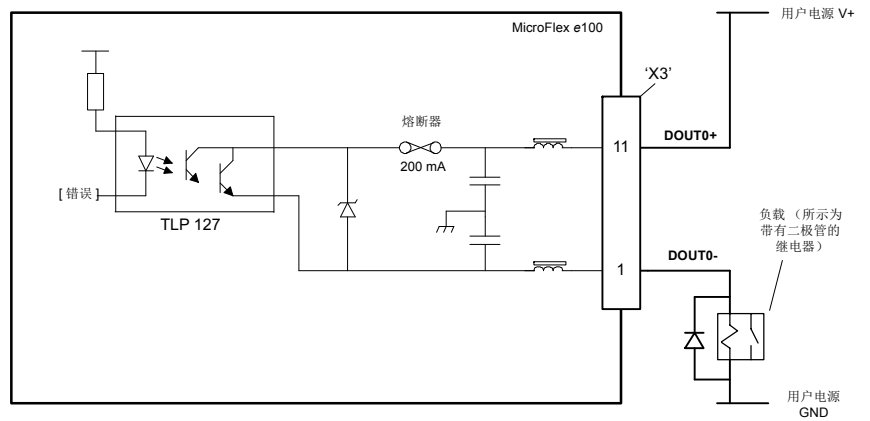


图 32: DOUT0 输出电路

在默认状态下，DOUT0 设为错误状态输出，它在发生错误时无效。当 MicroFlex e100 连接 Mint WorkBench 时，输出激活电平可以利用数字 I/O 工具进行配置。或者可以采用命令窗口中的 Mint 关键词 OUTPUTACTIVELEVEL。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

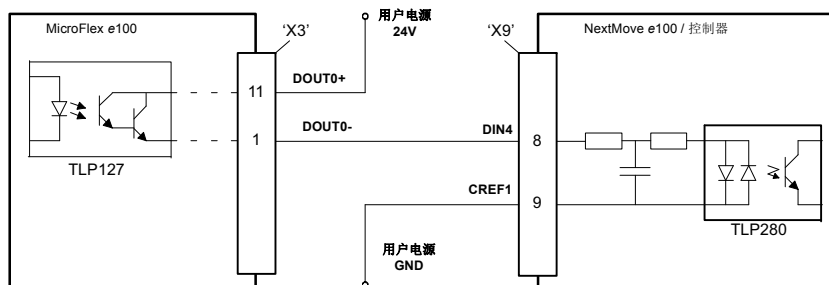
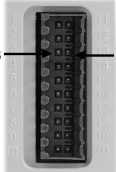


图 33: DOUT0 - ABB NextMove e100 的典型连接

5.2.6 通用输出 DOUT1

	位置	连接器 X3，引脚 3 和 13 (适配连接器: Weidmüller Minimate B2L 3.5/20)
	名称	DOUT1
	说明	通用光电隔离数字输出 输出电流: 最大为 100 mA 用户电源: 最大为 +28 V 直流 刷新时间间隔: 1 ms

光学隔离的通用输出专为获得用户电源电流而设计，如图 34 所示。TLP127 最大功耗为 150 mW（温度为 25 °C）。

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断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。

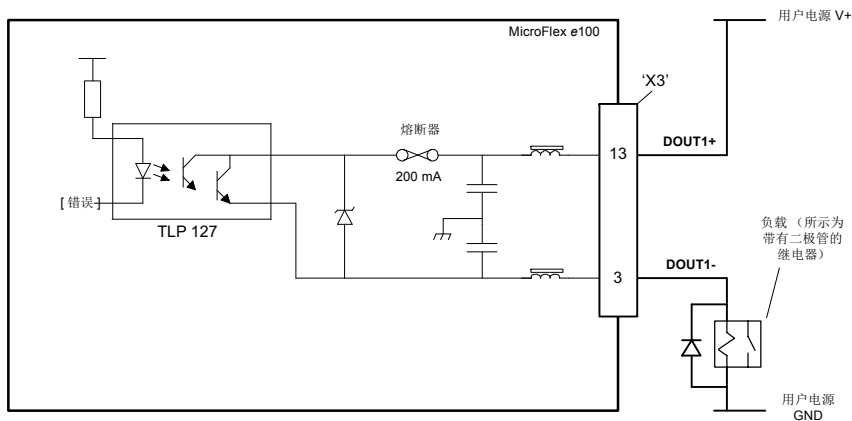


图 34: DOUT1 输出电路

当 MicroFlex e100 连接 Mint WorkBench 时，输出激活电平可以利用数字 I/O 工具进行配置。或者可以采用命令窗口中的 Mint 关键词 OUTPUTACTIVELEVEL。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

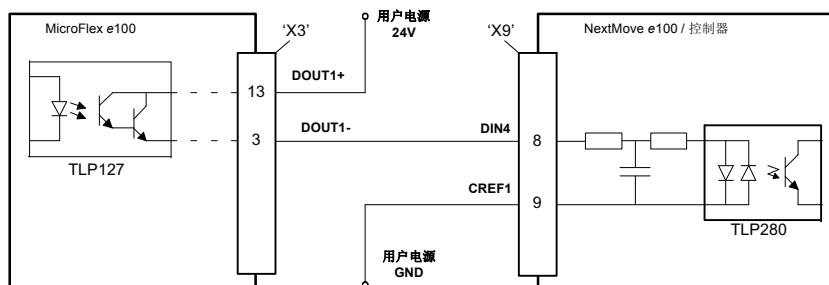
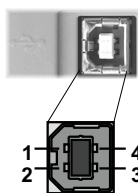


图 35: DOUT1 - ABB NextMove e100 的典型连接

5.3 USB 通信

5.3.1 USB 端口



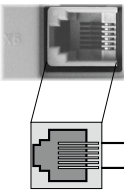
位置	USB 适配连接器：USB B 型（下行）插头	
引脚	名称	说明
1	VBUS	USB +5 V
2	D-	数据 -
3	D+	数据 +
4	GND	接地

USB 接口用于连接 MicroFlex e100 和运行 Mint WorkBench 的计算机。MicroFlex e100 是一种自供电且与 USB 1.1（12 Mbps）相兼容的设备。如果它连接至一个较慢的 USB 1.0 主计算机或集线器，通信速度会受 USB 1.0 规格（1.5 Mbps）的限制。如果它连接至一个较快的 USB 2.0（480 Mbps）或 USB 3.0（5 Gbps）主计算机或集线器，则通信速度会保持在 MicroFlex e100 的 USB 1.1 的规格。

理想情况下，MicroFlex e100 应直接连接到主计算机的一个 USB 端口。如果它连接至一个由其它 USB 设备共享的集线器，则通信可能会受其它设备的影响。推荐的电缆最大长度为 5 m（16.4 ft）。

5.4 RS485 通信

5.4.1 RS485 端口（2 线）



位置	X6 适配连接器：RJ11 插头	
引脚	名称	说明
1	TXA	发送 / 接收 +
2	TXB	发送 / 接收 -
3	GND	接地
4	+7 V 输出	7 V 电源，供 ABB 配件所用
5	(NC)	-
6	(NC)	-

RS485 2 线端口用于连接操作面板等第三方串行设备。Baldor 键盘和 Baldor HMI 面板系列无法连接至该端口。引脚 4 处的 7 V 电源可以为将来的 ABB 配件供电；应小心操作，以确保电源不会损坏与之相连的设备。如果在驱动器带电时意外插入 USB 插头，则可能会损坏 RS485 端口。

Mint 关键词 `Print` 可用于向附属设备传送字符。Mint 关键词 `InKey` 可用于接收字符。MicroFlex e100 支持各种 RS485 接口的协议，如 Modbus RTU 和 HCP（主机通讯协议）以及简单的 ASCII 字符处理。参见 Mint WorkBench 帮助文件了解详细信息。

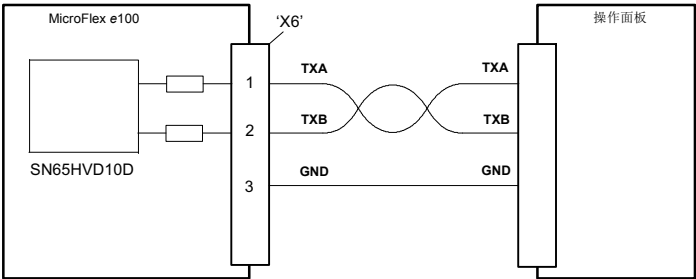


图 36: RS485 端口 - RS485 2 线操作面板典型连接

注： MicroFlex e100 和其它 ABB 设备对于 Modbus 协议使用“高位优先”词序和字节顺序。如果这一点与其它 Modbus 设备不兼容，则可在 Mint WorkBench 中更改 MicroFlex e100 的词序和字节顺序。参见 Mint WorkBench 帮助文件了解详细信息。

5.5 以太网接口

以太网接口提供 TCP/IP， Modbus TCP， 和以太网 POWERLINK （EPL） 联网功能。

5.5.1 TCP/IP

传输控制协议 / 互联网协议（TCP/IP）是一套共用协议，用于传输互联网等网络设备之间的信息。TCP 可以使两个设备建立连接，并确保以正确的顺序传输信息包（数据报文）。IP 规定了单个数据包的格式（包括接收设备的地址），但不会影响数据包传输的正确性。

TCP/IP 可以使 MicroFlex e100 和运行 Mint WorkBench 的主计算机建立标准以太网通信。设备连接采用高级 ICM（即时命令模式）协议，通过以太网网络将 Mint 命令、Mint 程序甚至固件发送至控制器。

如果运行在标准以太网模式下，则无法利用 TCP/IP 联络串级链接网络的控制器。这是因为各控制器内部集线器产生了累计时间错误。因此需要主计算机直接连接控制器，或通过交换机或集线器进行连接，如图 37 所示。开关要好于集线器，这是因为它可以在遇到大量传输数据时提供较快的性能。

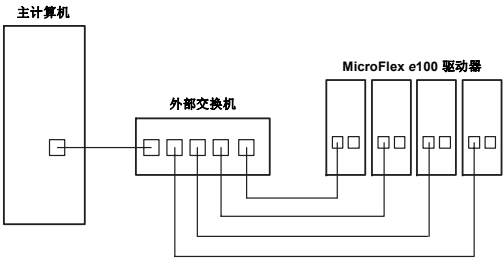


图 37：利用 TCP/IP 以标准以太网模式连接驱动器

注： MicroFlex e100 和其它 ABB 设备对于 Modbus 协议使用“高位优先”词序和字节顺序。如果这一点与其它 Modbus 设备不兼容，则可在 Mint WorkBench 中更改 MicroFlex e100 的词序和字节顺序。参见 Mint WorkBench 帮助文件了解详细信息。

如果运行在 EPL 模式下，则借助于兼容 EPL 的路由器，主计算机可以利用 TCP/IP 联络串级链接网络上的控制器。在这种情况下，路由器只能在 EPL 异步时限内利用 TCP/IP 传输数据。参见 Mint 帮助文件了解进一步信息。

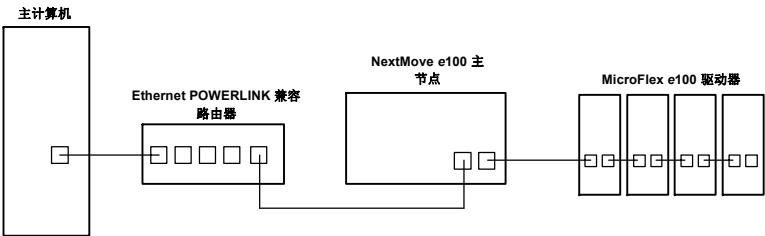


图 38：利用 TCP/IP 和 EPL 模式连接串级链接的驱动器

5.5.2 Ethernet POWERLINK

MicroFlex e100 支持确定性 Ethernet POWERLINK（EPL）协议。通过连接 100 Mbit/s（100Base-T）的高速以太网（IEEE 802.3u），该协议可以提供精确和可预测的 " 实时 " 通信。这使其适合在 MicroFlex e100 和 NextMove e100 等 EPL 驱动的控制节点之间传输控制和反馈信号。Mint 实施的 EPL 协议基于驱动器和运动控制的 CANopen DS402 设备子协议。这种物理网络结构是非正式的，因此无需考虑节点之间的逻辑关系。

MicroFlex e100 内置中继集线器，可提供两个端口连接其它设备。这可以把节点连成一个 " 串级链接 " 网络。每个节点导致网络延迟 500 ns 左右，因此在时序要求严格的应用中，传输链节点数量会受到限制。还应考虑布线导致的传播延迟。必要时可以采用集线器，由于不能保障同步以太网交换机不能用于 EPL 网络。

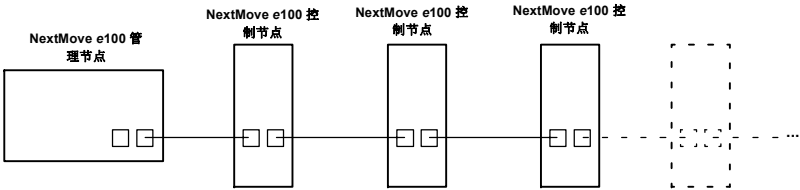


图 39: 简单的串级链接 EPL 网络

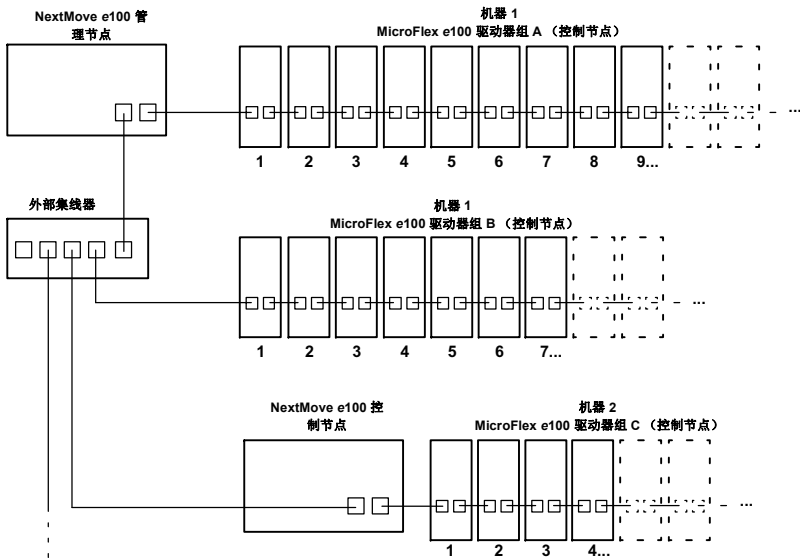


图 40: 多支路 EPL 网络示例

5.5.3 以太网接口

利用同型号的 RJ45 以太网插座进行以太网连接。

	位置	E1 & E2	
	引脚	名称	说明
	1	TX+	发送 +
	2	TX-	发送 -
	3	RX+	接收 +
	4	-	(NC)
	5	-	(NC)
	6	RX-	接收 -
	7	-	(NC)
	8	-	(NC)

为了连接 MicroFlex e100 和其它 EPL 设备，请使用 CAT5e 以太网电缆 - S/UTP （铝箔非屏蔽双绞线）或优选 S/FTP （铝箔全屏蔽双绞线）。

各以太网连接器设有隔磁模块，从而使 MicroFlex e100 以太网接口和 MicroFlex e100 电路其它部分实现电隔离。这可以提供达 1.5 kV 的电压保护。连接器 / 电缆屏蔽层直接连接 MicroFlex e100 的机架接地。各以太网连接器设有终端负载元件，这样就无需另外的终端电阻。为了确保符合 CE，尤其是在频繁插拔以太网电缆的地方，所有以太网电缆应利用导电夹连接至金属背板上，且至少应接至一个位置（见章节 D.1.7）。长度超过 3 m 的电缆应采用 S/FTP 电缆，其两端与金属背板相连。以太网电缆在使用时禁止靠近交流电源电缆、电机动力电缆或其它噪声源，这是因为有时会导致系统报告虚假错误。

电缆可长达 100 m（328 ft）。可采用“直线”或“跨接”两种 CAT5e 电缆。直线电缆一端设有连接器 TX 引脚，电缆另一端与 RJ45 连接器的 TX 引脚相连。跨接电缆一端设有连接器 TX 引脚，电缆另一端与 RJ45 连接器的 RX 引脚相连。如果网络仅由 ABB EPL 控制器和驱动器（以及集线器）组成，则可以采用直线电缆或跨接电缆。这是因为许多以太网设备（包括集线器和所有 ABB EPL 产品）采用 Auto-MDIX 切换技术，它可以对直线电缆布线进行自动补偿。但是如果网络含有其他制造商的 EPL 节点，则 Ethernet POWERLINK 标准化协会（EPSG）建议采用跨接电缆。类似地，如果主计算机的以太网端口未提供 Auto-MDIX 技术，则必须采用跨接电缆连接计算机和 EPL 路由器，例如 OPT036-501。

EPL 网络仅支持 100Base-TX（100 Mbit/s）系统，因此试图连接低速 10Base-T（10 Mbit/s）节点会导致网络错误。

5.6 CAN 接口

CAN 总线是一个基于串行的网络协议，最初研发用于汽车应用领域，但现已广泛应用于各种工业应用中。它提供了低成本的串行通信，在工业环境中具有非常高的可靠性；其漏检错误的概率只有 4.7×10^{-11} 。因此它是小型数据包传输的最佳选择，进而为总线所连接的 I/O 设备（外围设备）提供快速更新。

CAN 协议仅定义了网络的物理属性，即设备间物理连接的电气、机械、功能和程序参数。MicroFlex e100 较高水平的网络功能是通过 CANopen 协议来定义的，该协议是机器控制领域最广泛使用的标准之一。

5.6.1 CAN 连接器



位置	OPT 1 适配连接器：9 针 D 型孔连接器	
引脚	名称	说明
1	-	(NC)
2	CAN-	CAN 通道负极
3	CAN GND	CAN 信号的接地参考
4	-	(NC)
5	屏蔽	屏蔽层的连接
6	CAN GND	CAN 信号的接地参考
7	CAN+	CAN 通道正极
8	-	(NC)
9	CAN V+	CAN 电源 V+ （2-24 V）

5.6.2 CAN 接线图

只有恰当的接线方式才能保障 CAN 的低错码率，所以必须遵守以下几点：

- 根据电磁兼容性的要求，两线数据总线电缆可以采取平行布线、对绞布线和/或屏蔽布线的方式。ABB 建议使用一根双绞线电缆，将其屏蔽层连接至连接器背板，这样可以降低射频辐射并提供对传导干扰的免疫力。
- 总线必须且只能终止于两个端点（而非中间点），终端电阻的额定值为 120 Ω。这是为了降低总线上的电信号反射，有助于节点正确解读总线电压电平。如果 MicroFlex e100 位于网络末端，则需确保设有 120 Ω 电阻（通常位于 D 型连接器内）。
- 所有电缆和连接器都应具有 120 Ω 的额定阻抗。应选用电阻率为 70 mΩ/m 且额定线延迟为 5 ns/m 的电缆。

- 总线的最大长度取决于比特定时设置（波特率）。右侧表中所示为适用的最大总线长度（最差情况下），假定传播延迟为 5 ns/m 且总的有效设备内部进出延迟为：1 Mbit/s 时为 210 ns、500-250 Kbit/s 为 300 ns、125 Kbit/s 时为 450 ns 以及 50-10 Kbit/s 时为 1.5 ms。
(1) 对于超过 1000 m 的总线，可能需要桥接或中继器设备。
- 总线长度和 CAN 波特率之间的搭配必须针对各应用进行确定。CAN 波特率可使用关键词 BUSBAUD 进行设置。将网络中的所有节点都配置为相同的波特率是十分关键的。
- CAN 网络的接线布局应尽可能接近一种单/总线结构。但是，允许使用短截线，只要它们保持在最短（1 Mbit/s 时，<0.3 m）。
- 网络内所有节点的 0 V 接头必须通过 CAN 电缆绑在一起。这样可保证由 MicroFlex e100 或 CAN 外围设备所传送的信号电平保持在网络中其它节点的接收器电路的共模范围内。

CAN 波特率	最大 总线长度
1 Mbit/s	25 m
500 Kbit/s	100 m
250 Kbit/s	250 m
125 Kbit/s	500 m
100 Kbit/s	600 m
50 Kbit/s	1000 m
20 Kbit/s	2500 m ⁽¹⁾
10 Kbit/s	5000 m ⁽¹⁾

5.6.2.1 光电隔离

在 MicroFlex e100 中，CAN 通道为光电隔离。CAN 连接器的引脚 9（+24 V）和引脚 3 或 6（0 V）之间必须施加一个 12-24 V 直流的电压。一个内部电压调节器可从该电源为隔离的 CAN 电路提供 5 V 电压和 100 mA 电流。为了方便连接 12-24 V 直流电源，可以采用适配器 OPT-CNV002，这样就可以通过普通 CAT 5e 以太网电缆进行连接。该适配器还能 为 CAN 电源的应用设备提供跨线连接。

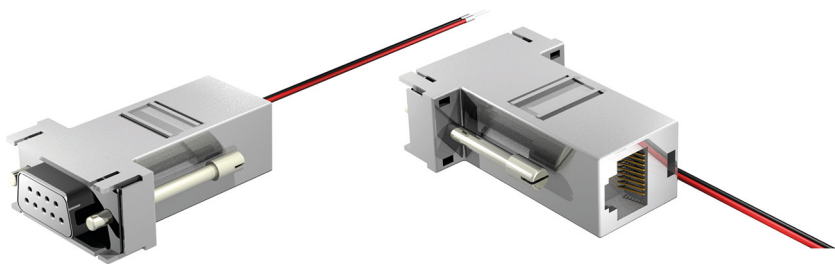


图 41：OPT-CNV002

或者，Phoenix Contact SUBCON-PLUS F3（部件编码为 2761871）之类的连接器可提供 9 针 D 型孔连接器，其接线板连接操作非常方便（见图 42）。ABB 提供的 CAN 电缆为 "5 类" 电缆，具有 1 A 的最大额定电流，所以一个网络中所允许使用的 MicroFlex e100 设备最大数目限制在 10 个。

5.6.3 CANopen

ABB 在 Mint 中应用了一个 CANopen 协议（基于“通信规范”CiA DS-301），它支持对设备参数的直接访问和时序要求严格的过程数据通信。MicroFlex e100 可通过变成各种设备的 CANopen 主机，使用 CANopen 来扩展其 Mint 性能，包括：

- 与“通用输入/输出模块的 CANopen 设备自协议”（CiA DS-401）相兼容的数字和模拟输入/输出。
- 基于旧的“人机界面的 CANopen 设备子协议”（DS403–Cia 已不再支持）的 Baldor HMI（人机界面）操作面板。
- 与“编码器的 CANopen 设备子协议”（CiA-DS406）相兼容的第三方编码器设备。
- 支持使用符合 CiA 规范（DS301 和 DS302）的拓展设备进行端对端访问的其它基于 CANopen 的 ABB 控制器。

其它也基于“通信子协议”CiA DS-301 的任何 CANopen 设备应能够与 MicroFlex e100 进行通信，但性能受到限制，例如不能进行 PDO 通信，只能进行 SDO 通信。

所有 ABB CANopen 设备的功能和特性都是通过单独的标准化（ASCII 格式）电子数据表（EDS）来定义的，这些数据表可在 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。图 42 说明了典型的 CANopen 网络，其中包括一个 NextMove e100 管理节点、一个 MicroFlex e100 从机节点和一个 Baldor HMI 操作面板：

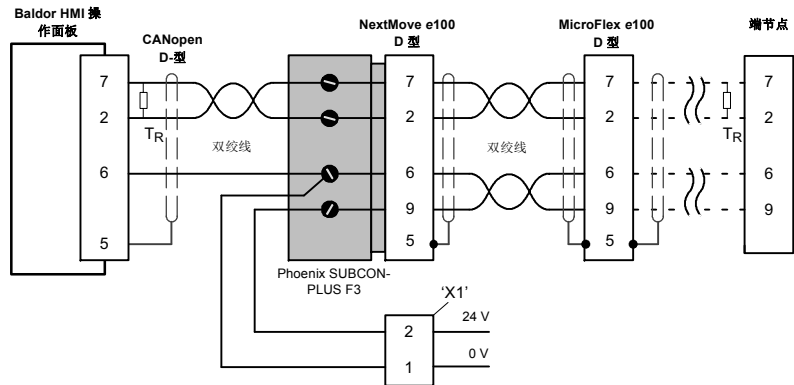


图 42：典型的 CANopen 网络连接

注： MicroFlex e100 CAN 通道光电隔离，所以 OPT 1 连接器引脚 9 和 6 之间必须施加一个 12-24 V 的电压。

CANopen 网络必须通过单节点（例如 NextMove e100）作为网络管理器进行配置和管理，或通过第三方的 CANopen 管理设备进行配置和管理。通过管理节点，可使用 Mint 关键词 NODESCAN 向网络中添加多达 126 个 CANopen 节点（节点 ID 为 2-127）。如果成功添加，则可使用 Mint 关键词 CONNECT 连接到这些节点。然后，任何与网络和节点相关的事件都可使用 Mint 中的 BUS1 event 进行监视。

注： 所有与 CAN 相关的 Mint 关键词可参考 CANopen，查询方式为“bus 参数”。对于 CANopen，“bus 参数”必须设为 1。关于 CANopen、Mint 关键词和参数的详细信息，可参见 Mint 帮助文件。

5.7 其它 I/O

5.7.1 节点 ID 选择开关



MicroFlex e100 具有两个选择开关，它们决定了装置在 EPL 网络中的节点 ID。每个开关有 16 个位置，选择值可以为 0-F（十六进制）。两个开关组合在一起，节点 ID 选择值可以为 0-255（十六进制为 FF）。"HI" 开关设置高效半字节（半字节），"LO" 开关设置低效半字节。下表列出了从 0 到 255 的所有节点 ID，以及等效 HI 和 LO 开关设置：

节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO
0	0	0	64	4	0	128	8	0	192	C	0
1	0	1	65	4	1	129	8	1	193	C	1
2	0	2	66	4	2	130	8	2	194	C	2
3	0	3	67	4	3	131	8	3	195	C	3
4	0	4	68	4	4	132	8	4	196	C	4
5	0	5	69	4	5	133	8	5	197	C	5
6	0	6	70	4	6	134	8	6	198	C	6
7	0	7	71	4	7	135	8	7	199	C	7
8	0	8	72	4	8	136	8	8	200	C	8
9	0	9	73	4	9	137	8	9	201	C	9
10	0	A	74	4	A	138	8	A	202	C	A
11	0	B	75	4	B	139	8	B	203	C	B
12	0	C	76	4	C	140	8	C	204	C	C
13	0	D	77	4	D	141	8	D	205	C	D
14	0	E	78	4	E	142	8	E	206	C	E
15	0	F	79	4	F	143	8	F	207	C	F
16	1	0	80	5	0	144	9	0	208	D	0
17	1	1	81	5	1	145	9	1	209	D	1
18	1	2	82	5	2	146	9	2	210	D	2
19	1	3	83	5	3	147	9	3	211	D	3
20	1	4	84	5	4	148	9	4	212	D	4
21	1	5	85	5	5	149	9	5	213	D	5
22	1	6	86	5	6	150	9	6	214	D	6
23	1	7	87	5	7	151	9	7	215	D	7
24	1	8	88	5	8	152	9	8	216	D	8
25	1	9	89	5	9	153	9	9	217	D	9
26	1	A	90	5	A	154	9	A	218	D	A
27	1	B	91	5	B	155	9	B	219	D	B
28	1	C	92	5	C	156	9	C	220	D	C
29	1	D	93	5	D	157	9	D	221	D	D

节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO	节点 ID	HI	LO
30	1	E	94	5	E	158	9	E	222	D	E
31	1	F	95	5	F	159	9	F	223	D	F
32	2	0	96	6	0	160	A	0	224	E	0
33	2	1	97	6	1	161	A	1	225	E	1
34	2	2	98	6	2	162	A	2	226	E	2
35	2	3	99	6	3	163	A	3	227	E	3
36	2	4	100	6	4	164	A	4	228	E	4
37	2	5	101	6	5	165	A	5	229	E	5
38	2	6	102	6	6	166	A	6	230	E	6
39	2	7	103	6	7	167	A	7	231	E	7
40	2	8	104	6	8	168	A	8	232	E	8
41	2	9	105	6	9	169	A	9	233	E	9
42	2	A	106	6	A	170	A	A	234	E	A
43	2	B	107	6	B	171	A	B	235	E	B
44	2	C	108	6	C	172	A	C	236	E	C
45	2	D	109	6	D	173	A	D	237	E	D
46	2	E	110	6	E	174	A	E	238	E	E
47	2	F	111	6	F	175	A	F	239	E	F
48	3	0	112	7	0	176	B	0	240	F	0
49	3	1	113	7	1	177	B	1	241	F	1
50	3	2	114	7	2	178	B	2	242	F	2
51	3	3	115	7	3	179	B	3	243	F	3
52	3	4	116	7	4	180	B	4	244	F	4
53	3	5	117	7	5	181	B	5	245	F	5
54	3	6	118	7	6	182	B	6	246	F	6
55	3	7	119	7	7	183	B	7	247	F	7
56	3	8	120	7	8	184	B	8	248	F	8
57	3	9	121	7	9	185	B	9	249	F	9
58	3	A	122	7	A	186	B	A	250	F	A
59	3	B	123	7	B	187	B	B	251	F	B
60	3	C	124	7	C	188	B	C	252	F	C
61	3	D	125	7	D	189	B	D	253	F	D
62	3	E	126	7	E	190	B	E	254	F	E
63	3	F	127	7	F	191	B	F	255	F	F

图 43：十进制节点 ID 和等效 HI/LO 十六进制开关设置

注： 如果节点ID选择开关设为FF，则节点固件在加电后不会运行。但Mint WorkBench仍然可以检测 MicroFlex e100 并下载新固件。

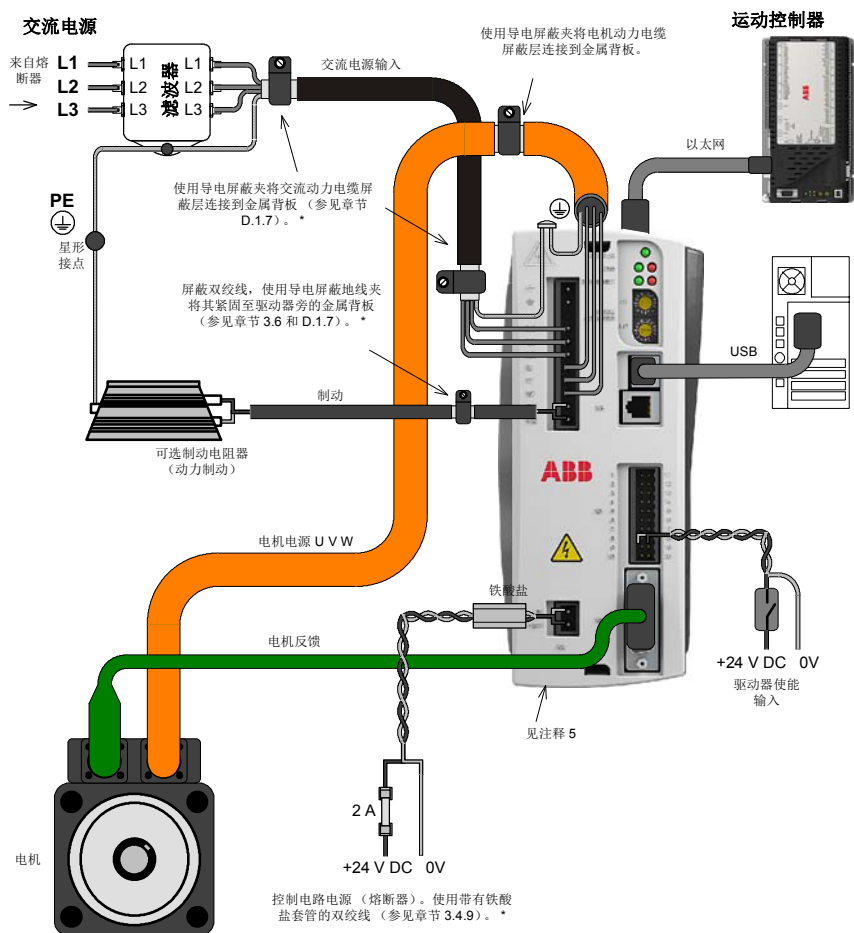
在许多网络环境中，节点ID还可以指地址。在EPL网络中，限制条件适用于可能选择的节点ID：

- 节点 ID 0 (00) 无法使用，它预留给特殊用途。
- 节点 ID 1 - 239 (01 - EF) 会导致节点成为一个“控制节点”，该节点将从管理节点接收命令。
- 节点 ID 240 (F0) 预留给 EPL 管理节点（例如，NextMove e100），因此不能供 MicroFlex e100 使用。
- 节点 ID 241-255 (F1-FF) 预留给特殊用途，不能使用它们。

对于其它所有通信通道，如 CANopen 和 USB，节点 ID 在软件中设置。各通道可以有不同的节点 ID，这些节点可以利用 Mint WorkBench Connectivity Wizard（连接向导）或 Mint 关键词 BUSNODE 进行选择。参见 Mint 帮助文件了解详细信息。

5.8 连接汇总 - 推荐的系统布线方式

作为示例，图 44 所示为在满足“工业”环境的 EMC 要求的前提下为实现 MicroFlex e100 对电机的控制所推荐使用的接线方式。



备注:

1. MicroFlex e100 应安装在接地的金属背板。
2. 确保电缆不会阻挡吹至散热器的气流。
3. 电机经常用的 Baldor BSM 电机。直线电机也可由 MicroFlex e100 来控制。
4. 未提供导电屏蔽地线缆。
5. 壳体上下螺孔适合 M4 螺栓，其长度不超过 11 mm (0.43 in)。
6. 使用单相电源时可能需要调整交流电源滤波器的相位 - 参见章节 3.4.8.2。

图 44: 推荐的系统布线方式

6.1 简介

MicroFlex e100 通电之前，您需要使用一个 USB 或以太网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 e100 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 e100 连接至计算机

MicroFlex e100 可以利用 USB（推荐）或 TCP/IP 连接至计算机。

要使用 USB，则在计算机的一个 USB 端口与 MicroFlex e100 的 USB 接口之间连接一根 USB 数据线。您的计算机必须采用 Windows XP、Windows Vista 或 Windows 7 系统。

要使用 TCP/IP，则在计算机和 MicroFlex e100 的一个以太网端口之间连接一条 CAT5e 以太网电缆。



注意

事先未变更计算机的以太网适配器配置，您就无法连接普通办公电脑和 MicroFlex e100。但是如果您还安装了 MicroFlex e100 专用的以太网适配器，则在变更适配器配置时不得影响计算机的办公室以太网连接。如果您不确定是否变更计算机的以太网适配器配置，或者受阻于用户权限等级，则可向 IT 管理员寻求帮助。



注意

如果以太网网络有 EPL 管理节点（节点 ID 为 240），则网络将在 EPL 模式下运行。这意味着计算机的所有 TCP/IP 连接必须通过 EPL 兼容路由器。

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 Run...（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。

6.2 启动 MicroFlex e100

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 e100 之间的以太网电缆或 USB 电缆。

6.2.1 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 e100 的规格。
- 检查所有电源连接的准确性、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 e100 和电机是否妥善接地。
- 检查所有信号线的正确性。

6.2.2 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. 测试程序应在大约 20-30 秒内完成，同时状态 LED 灯应为红色。如果状态 LED 灯未亮，则重新检查电源的连接。如果状态 LED 灯变红，则表明 MicroFlex e100 检测到了故障 - 见章节 7。请注意，在下载固件之后，启动时间可能超过 1 分钟。
4. 如果在章节 6.2.1 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，以便于启动 MicroFlex e100（见章节 5.2.1）。如果您不希望启动 MicroFlex e100，则“调试向导”会告诉您何时需要执行该步骤。

6.2.3 安装 USB 驱动

当 MicroFlex e100 通电后，Windows 将自动检测控制器并请求安装驱动程序。

1. Windows 会弹出驱动程序安装提示。对于 Windows XP 系统，在下面的对话框中点击“下一步”，Windows 将会定位并安装驱动程序。对于 Windows Vista 及更高版本的系统则不需要交互。
2. 安装完成后，Windows 设备管理器中将列出一个新的 Motion Control（运动控制）目录。



MicroFlex e100 现在已准备好使用 Mint WorkBench 进行配置。

注： 如果稍后要将 MicroFlex e100 连接至主计算机的另外一个 USB 端口，Windows 可能会报告发现新硬件。要么为新的 USB 端口再次安装驱动文件，要么将 MicroFlex e100 连接至原 USB 端口并以正常方式对它进行识别。

6.2.4 配置 TCP/IP 连接（可选）

如果您已经通过以太网连接将 MicroFlex e100 连接至计算机，则需变更计算机的以太网适配器配置，以便于和 MicroFlex e100 正确协作。



事先未变更计算机的以太网适配器配置，您就无法连接普通办公电脑和 MicroFlex e100。但是如果您还安装了 MicroFlex e100 专用的以太网适配器，则在变更适配器配置时不得影响计算机的办公室以太网连接。如果您不确定是否变更计算机的以太网适配器配置，或者受阻于用户权限等级，则可向 IT 管理员寻求帮助。

以下说明假定计算机和 MicroFlex e100 直接连接，且未跨越中间的以太网网络。如果您想尝试通过中间的以太网网络进行连接，则必须咨询网络管理员，以确保网络可以指定必需的 IP 地址，并确保该地址尚未被分配。MicroFlex e100 具有固定的 IP 地址，格式为 192.168.100.xxx。最后一个数字 xxx 是十进制值，由 MicroFlex e100 的节点 ID 选择开关定义（见章节 5.7.1）。

1. 在 Windows 的 "开始" 菜单中，选择 "设置">"网络连接"。
2. 在 "网络连接" 窗口中，右键单击 "本地连接" 设置所需的以太网适配器，并选择 "属性"。
3. 在 "本地连接属性" 对话框的 "此连接采用下列项目" 列表中，选择 "Internet 协议 (TCP/IP)" 并单击 **Properties** (属性)。
4. 在 "Internet 协议 (TCP/IP) 属性" 对话框中，在 "常规" 选项卡上记录现有设置。单击 **Advanced...** (高级 ...) 记录现有设置。单击 "备用配置" 选项卡，记录现有设置。
5. 在 "常规" 选项卡上，选择 "使用下面的 IP 地址" 选项。
6. 在 IP 地址框中输入地址 192.168.100.241。这是为以太网适配器指定的 IP 地址。之所以故意选择 241，是因为它在 MicroFlex e100 可以使用的地址范围之外，从而避免可能的冲突。
7. 在 "子网掩码" 框中输入 255.255.255.0，然后单击 **OK** (确定)。单击 **OK** (确定) 关闭 "本地连接属性" 对话框。
8. 在 Windows 的 "开始" 菜单中，选择 "命令提示符" (通常位于 "附件" 下)。
9. 在 "命令提示窗口" 中，输入 "PING 192.168.100.16"，其中最后一个值 (16) 是 MicroFlex e100 节点 ID 选择开关选择的值。在该示例中，MicroFlex e100 开关可能设为 HI=1 LO=0，这表示十六进制 10，相当于十进制为 16 (参见章节 5.7.1 的十六进制 / 十进制等值表)。应返回一条回复消息。
10. 现在可以运行 Mint WorkBench，并通过以太网 / TCP/IP 连接使其与 MicroFlex e100 相连。

6.3 Mint Machine Center（机器中心）

Mint 机器中心（MMC）作为 Mint WorkBench 软件的一部分进行安装。它用于查看某系统中控制器的连接网络。个别控制器和驱动器使用 Mint WorkBench 进行配置。

注： 如果您只有一个 MicroFlex e100 连接至计算机，那么可能不需要 MMC。使用 Mint WorkBench（参见章节 6.4）来配置 MicroFlex e100。

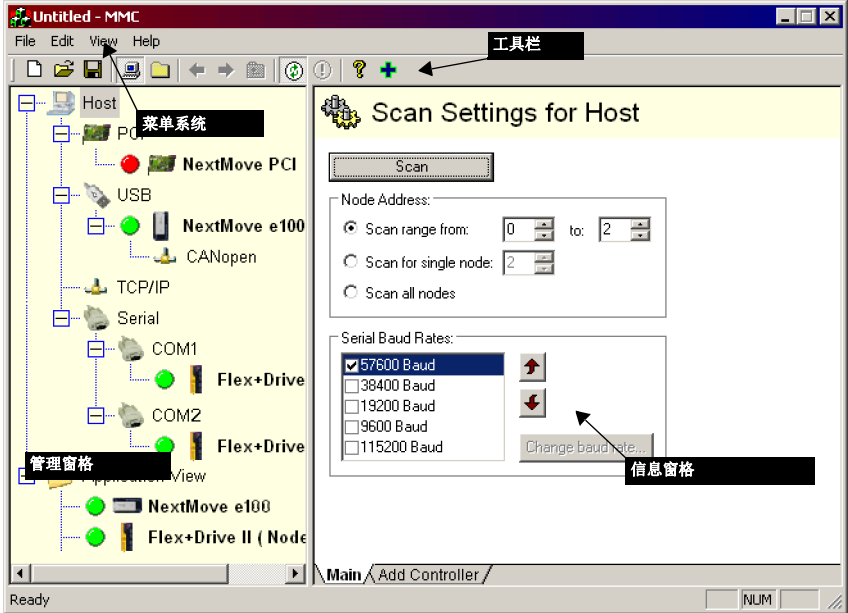


图 45：Mint 机器中心软件

Mint 机器中心（MMC）提供计算机当前可访问的控制器网络概览。MMC 包含左侧的一个管理窗格和右侧的一个信息窗格。在管理窗格中选择“Host”（主机）项，然后点击信息窗格的“Scan”（扫描）。MMC 将对所有连接的控制器进行扫描。单击控制器的名称后将在信息窗格中显示各种选项。双击控制器的名称将打开一个自动连接至该控制器的 Mint WorkBench 的实例。

利用 Application View（程序视图）可以在屏幕上制定机器控制器的布局和组织形式的样式和说明。可以将控制器拖拽到“程序视图”图标，进行重命名，赋予更有意义的描述，例如“包装控制器的输送机 1”。可以将由 NextMove e100 等另一产品控制的驱动器拖拽到 NextMove e100 图标本身，创建一个可见的机器描述。可以添加系统的文本描述和关联文件，相应的布局将保存为“MMC Workspace”（MMC 工作区）。当您之后需要管理系统时，只需加载工作区便可自动连接至所有需要的控制器。参见 Mint 帮助文件中对 MMC 的完整说明。

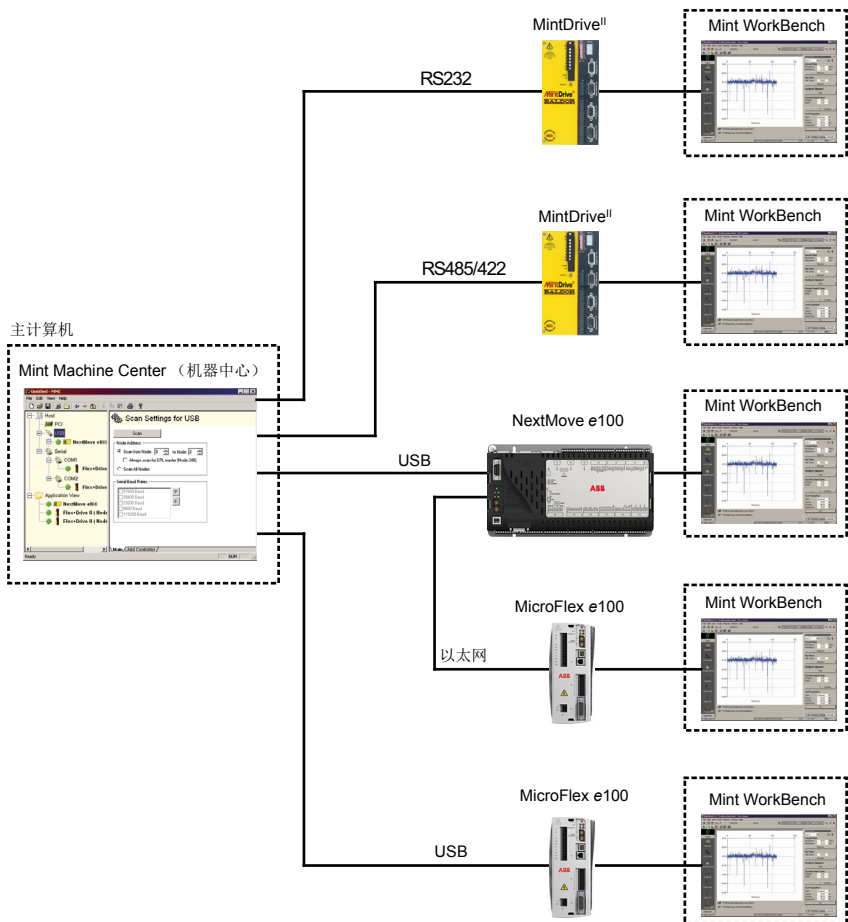
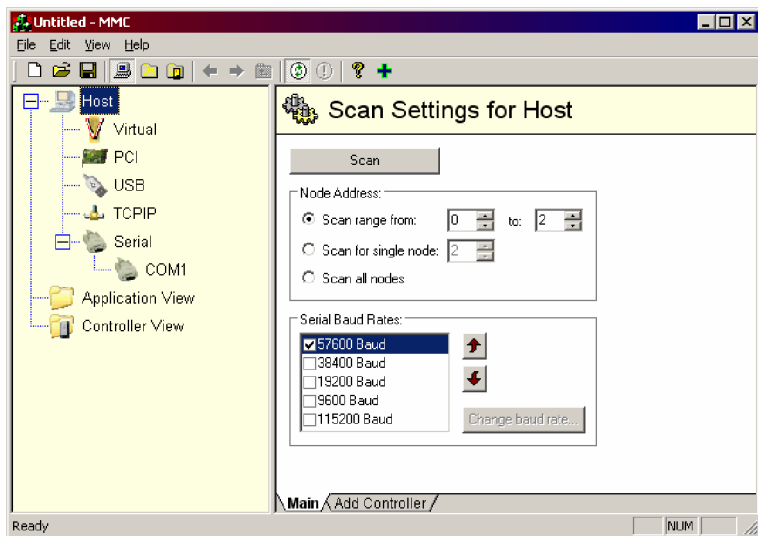


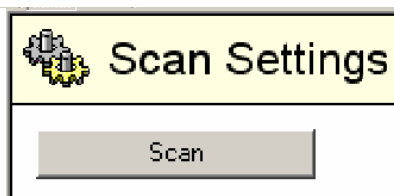
图 46: Mint 机器中心提供的典型网络可视性

6.3.1 启动 MMC

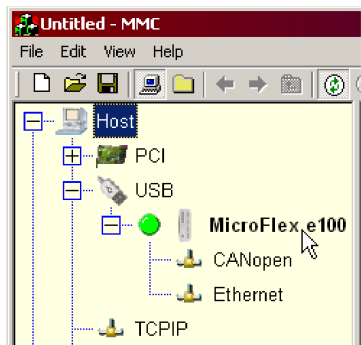
1. 在 Windows 开始菜单，选择“程序”>“Mint WorkBench”>“Mint 机器中心”。



2. 在管理窗格确保已选择主机。在信息窗格，点击 **Scan**（扫描）。



3. 搜索完成后，在管理窗格中单击“MicroFlex e100”将其选中，然后双击打开 Mint WorkBench 的一个实例。
MicroFlex e100 将会连接至 Mint WorkBench 的实例，此时可以进行配置。



6.4 Mint WorkBench

Mint WorkBench 是对 MicroFlex e100 进行调试的一个完全特性化的应用程序。Mint 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。

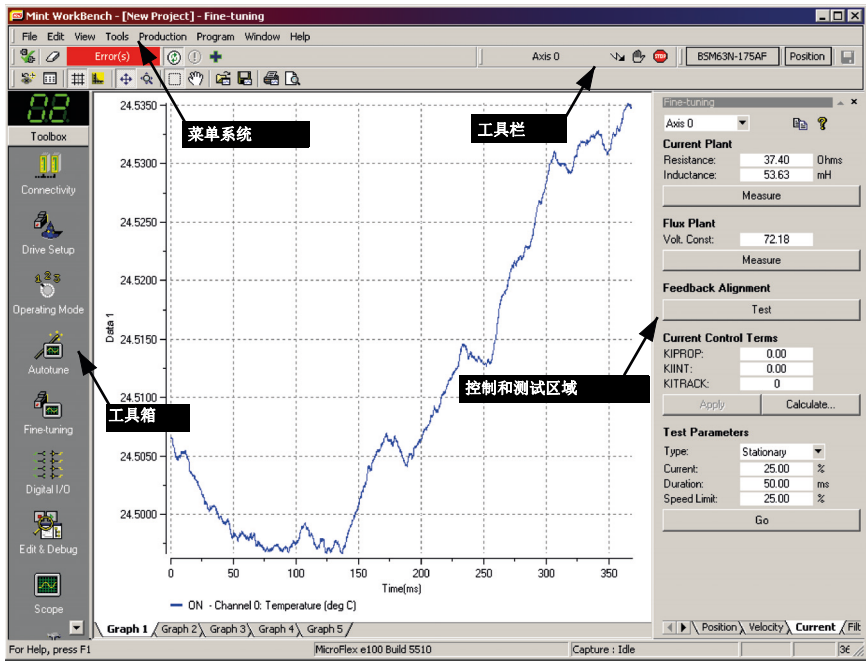




图 47: The Mint WorkBench 软件

6.4.1 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。

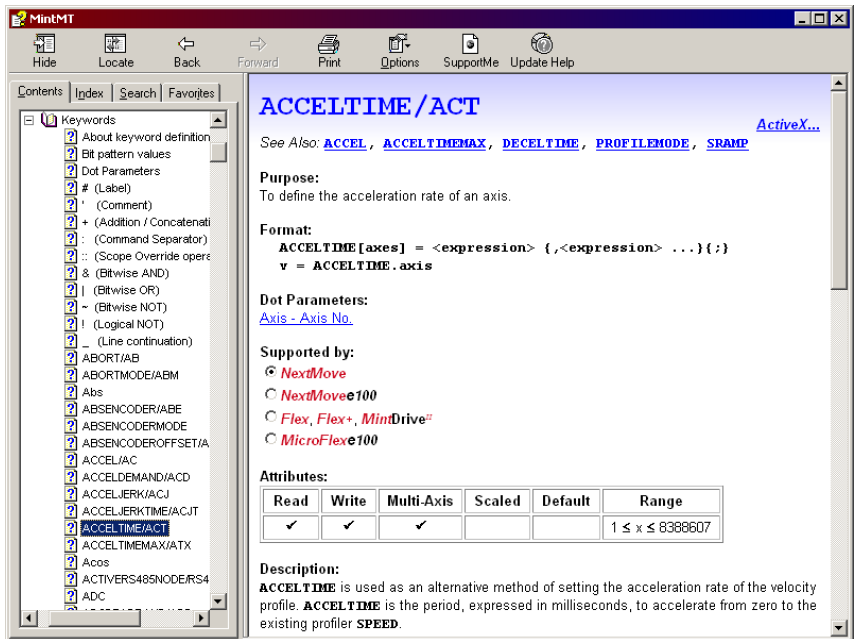




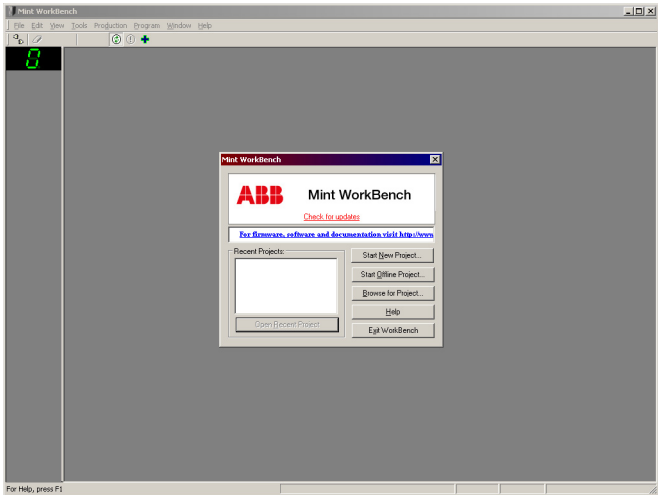
图 48：Mint WorkBench 帮助文件

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

6.4.2 启动 Mint WorkBench

注： 如果您已经使用 MMC 启动了一个 Mint WorkBench 实例，则无需执行以下步骤。
转到章节 6.4.3 继续进行配置。

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

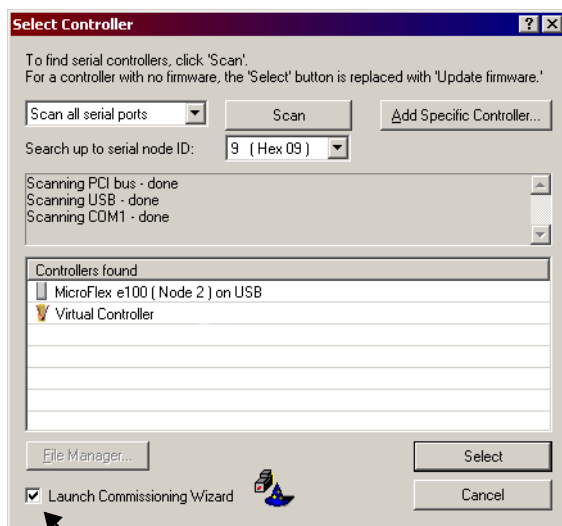


2. 在打开的对话框中，点击 **Start New Project...**（创建新项目 ...）。



3. 在 "选择控制器" 对话框中, 单击 **Scan** (扫描) 查找 MicroFlex e100。Mint WorkBench 将扫描计算机的端口, 供 MicroFlex e100 使用。

当搜索完成时, 单击列表中的 "MicroFlex e100" 并将其选定, 然后单击 **Select** (选择)。



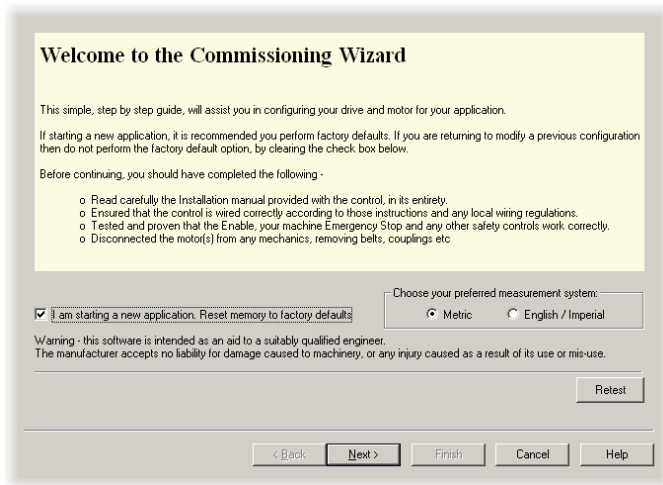
该复选框已被选中。当单击 **Select** (选择) 时, 这意味着
"调试向导" 将自动启动。

注: 如果列表不含 MicroFlex e100, 则检查 MicroFlex e100 和计算机之间的 USB 或以太网电缆。检查 MicroFlex e100 是否正确通电。单击 **Scan** (扫描), 重新扫描端口。

6.4.3 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 e100 可准确控制电机之前，必须对 MicroFlex e100 进行“调整”。这是 MicroFlex e100 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 e100 可以微调以控制电机该信息存储于 MicroFlex e100 中，必要时可以上传至某个文件中。

“调试向导”提供了一种简单的方法，可以调整 MicroFlex e100 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。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。



6.4.3.1 使用调试向导

每个“调试向导”屏幕需要输入电机、驱动器或应用程序的相关信息。认真阅读每个屏幕，输入所需信息。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。如果需要其它帮助，单击 **Help**（帮助）或按 F1。

连接：

如果您想更改节点 ID 或波特率，单击相应单元，选择其它值。如果多个控制器连接至同一条母线上，则其必须具有唯一节点 ID。例如，如果两个 MicroFlex e100 和一个 NextMove e100 通过单独 USB 连接与计算机相连，则必须为其分配一个唯一的 USB 节点 ID。

选择电机类型：

选择您使用的电机类型（旋转或直线电机）。

选择电机:

仔细输入电机详情。如果使用 Baldor 电机, 可以从电机铭牌上查看目录编号或规格编号印记。如果使用带 EnDat 反馈的电机, 而非 Baldor 电机, 或者需要手动输入电机规格, 请选择“我想定义一个定制电机选项”。

确认电机和驱动器信息:

如果在上一页中输入了目录编号或规格编号, 则无需更改该屏幕信息; 所有需要的数据均已输入。但是如果选择“我想定义一个定制电机选项”, 则需在继续之前输入所需信息。

电机反馈:

如果在上一页中输入了目录编号或规格编号, 则无需更改该屏幕信息; 反馈分辨率均已输入。但是如果选择“我想定义一个定制电机选项”, 则需在继续之前输入反馈分辨率。

驱动器设置完毕:

该屏幕确认驱动器设置已完毕。

选择运行模式和源:

在“运行模式”部分, 选择所需的运行模式。在“参考源”部分, 需要选择“主机 /Mint”作为控制参考源, 这一点很重要。这样便可使“自动调整向导”正确运行, 并且可使用 Mint WorkBench 进一步执行初步测试。虽然 MicroFlex e100 最终可能由 Ethernet POWERLINK (EPL) 来控制, 但是在 MicroFlex e100 已被使用且准备好添加到 EPL 网络之后, 只可以选择“EPL”参考源。可通过选择“工具栏”中的“操作模式”工具来进行选择。

应用限制:

不必更改该屏幕信息。但是如果调整应用的峰值电流 (*App. Peak Current* (应用峰值电流)) 和 / 或应用最大速度 (*App. Max. Speed* (应用最大速度)), 则单击相应框体并输入其值。

标定因数:

不必更改该屏幕信息。但是建议选择用户单位, 以显示位置、速度和加速度。这可以使 Mint WorkBench 利用有意义的单位 (而不是编码器计数) 显示距离、速度和加速度。例如, 选择转速 Revs (r) 的 *Position User Unit* (位置用户单位) 表示 Mint WorkBench 输入或显示的所有位置值代表转数。*Position Scale Factor* (位置标定因数) 可自动变化, 以表示所需的标定因数 (正交计数 / 转)。如果需要使用其它单位, 例如度数, 则在 *Position User Unit* (位置用户单位) 框中键入“度”, 然后在 *Position Scale Factor* (位置标定因数) 框中输入合适的数值。还可以分别规定速度和加速度单位。关于标定因数的更多信息, 可参见 Mint 帮助文件。

轮廓参数:

不必更改该屏幕信息。但是如果调整任何控制手段的参数, 单击相应框体并输入其值。

运行设置完毕:

该屏幕确认运行设置已完毕。

调试过程中所更改的参数会存储在 MicroFlex e100 的临时 (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 e100 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 e100 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 e100 复位。

6.4.3.2 自动调整向导

“自动调整向导”调整 **MicroFlex e100** 以最优化的性能控制电机。这样就无需对系统进行手动微调，尽管在某些极限应用中仍然需要手动微调。

单击 **Options...**（选项...），配置可选的自动调整参数。这些参数包括“触发式自动调整”，它可在启动驱动器之前延迟启动调整程序。



电机将在自动调整期间运行。为了安全起见，建议在初步自动调整期间断开电机负载。“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。

自动调整

单击 **START**（开始），启动自动调整程序。**Mint WorkBench** 可以获取电机的测量数据，然后进行小幅运动测试。

关于利用连接的负载进行调整的更多信息，请参见章节 6.4.5。

6.4.4 进一步调整 - 无连接负载

“自动调整向导”可计算多种参数，使 MicroFlex e100 对电机进行精准控制。在某些应用程序中，这些参数可能需要微调，以提供所需的精确响应。

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. 微调窗口底部有许多选项卡。

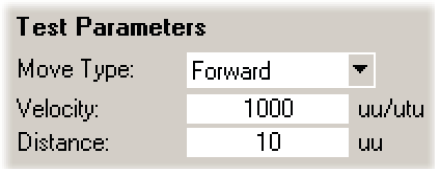
单击 **Velocity**（速度）选项卡。



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。

3. 在选项卡底部的 **Test Parameters**（测试参数）区域，单击 **Move Type**（运动类型）下拉框并选择 **Forward**（前向）。

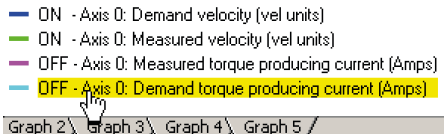
在 **Velocity**（速度）和 **Distance**（距离）框中，输入相应值以产生小幅运动。输入的数值取决于“调试向导”所选的速度标定因数。该示例假定速度标定因数单位为转/分（rpm），则输入 1000 将会产生一个速度为 1000 rpm 的运动。类似地，假定位置标定因数设为转数（r），则输入 10 将产生了一个持续 10 转的运动。



4. 单击 **Go**（运行），开始运动测试。Mint WorkBench 将执行运动测试，并显示结果曲线图。



5. 单击图表标签，关闭不想要的轨迹。仅使 **Demand Velocity**（指令速度）和 **Measured Velocity**（测量速度）开启。



注： 您实际所见到的图表与下图不会完全相同！记住，每个电机的响应都是不一样的。

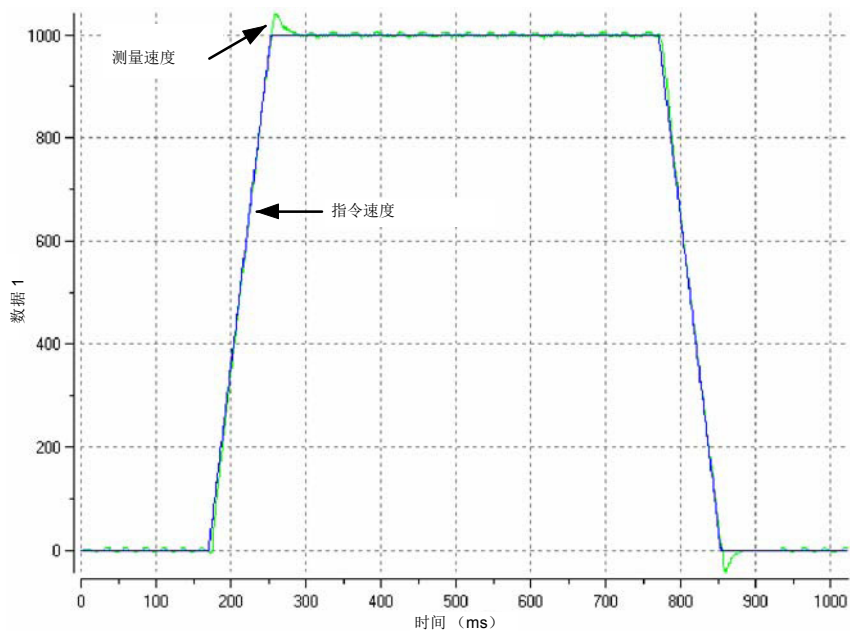


图 49：典型的自动调整响应（无负载）

图 49 说明响应快速达到了指令速度，且略高于指令速度。对于多数系统来说，这可以视为理想的响应。

关于利用连接的负载进行调整的更多信息，请参见章节 6.4.5。

6.4.5 进一步调整 - 带连接负载

为了使 Mint WorkBench 调节“基本调整”以补偿预定负载，您需要连接负载和电机，然后再执行自动调整程序。

- 1. 连接负载和电机。
- 2. 单击屏幕左侧工具栏中的 Autotune （自动调整）图标。



- 3. 单击 Autotune on load （负载自动调整）复选框。



- 4. 单击 **START** （开始），启动自动调整程序。Mint WorkBench 可以获取电机的测量数据，然后进行小幅运动测试。



- 5. 单击屏幕左侧工具栏中的 Fine-tuning （微调）图标。



- 6. 在“速度”选项卡的“测试参数”区域中，确保输入相同的运动参数，然后单击 **Go** （运行）开始运动测试。

Mint WorkBench 将执行运动测试，并显示结果曲线图。

Test Parameters

Move Type:	Forward	▼
Velocity:	1000	uu/utu
Distance:	10	uu

6.4.6 优化速度响应

可能需要优化默认的自动调整响应，以便于更好地适应应用程序。以下章节说明了两个主要的调整问题及其纠正方法。

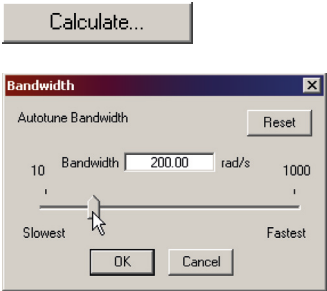
6.4.6.1 纠正过冲

图 50 说明了测量速度远高于指令速度的一种响应。

- 1. 转向“微调”窗口的“速度”选项卡。

若要减小过冲量，请单击 **Calculate...**
(计算 ...) 并利用滑动控制块增大带宽。
或者在“带宽”框中键入较大值。

点击**确定**关闭“带宽”对话框。



- 2. 单击 **Go** (运行)，开始运动测试。Mint WorkBench 将执行运动测试，并显示结果曲线图。

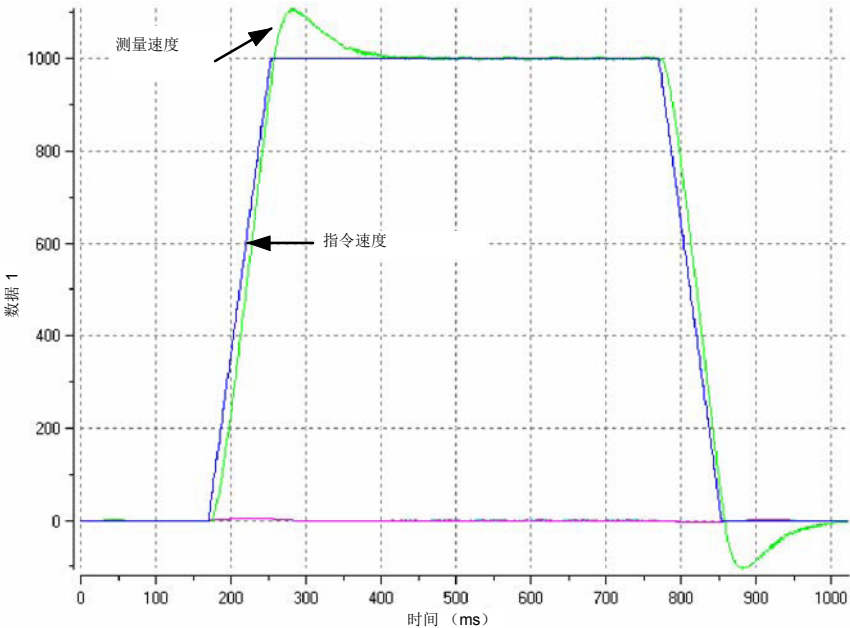


图 50：速度超过指令速度

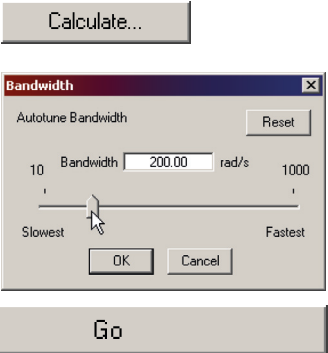
6.4.6.2 纠正速度响应中的零速噪声

图 51 说明了略微过冲但零速噪声较大的一种响应。这可以使电机产生不利的嘈杂声或混响。

1. 打开“微调”窗口的“速度”选项卡。

若要减小噪声，请单击 **Calculate...**（计算...）并利用滑动控制块减小带宽。或者在“带宽”框中键入较小值。

单击**确定**关闭“带宽”对话框。



2. 单击 **Go**（运行），开始运动测试。Mint WorkBench将执行运动测试，并显示结果曲线图。

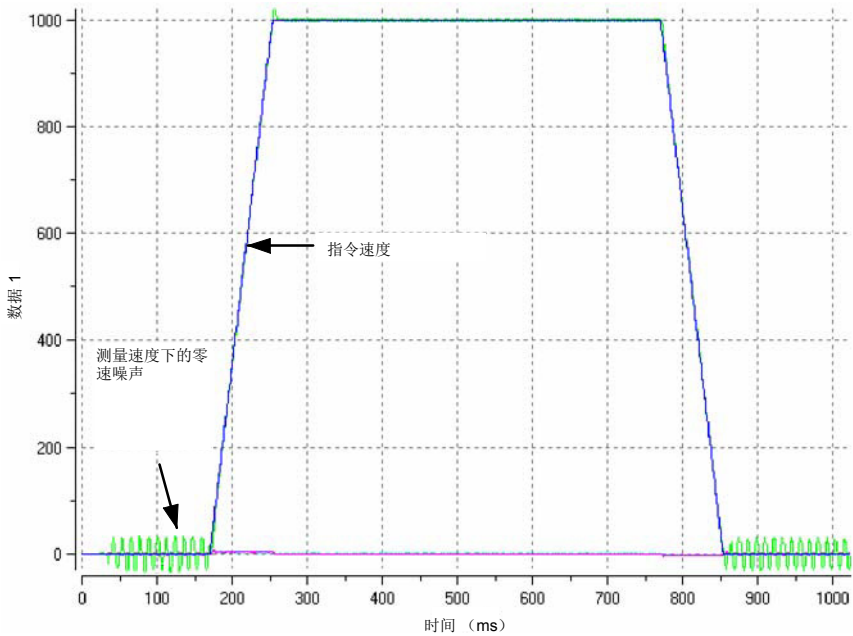


图 51：零速噪声

6.4.6.3 理想速度响应

重复进行章节 6.4.6.1 和 6.4.6.2 所述的测试，直至达到最优响应。图 52 显示了理想的速度响应。仅有少量过冲和较小的零速噪声。

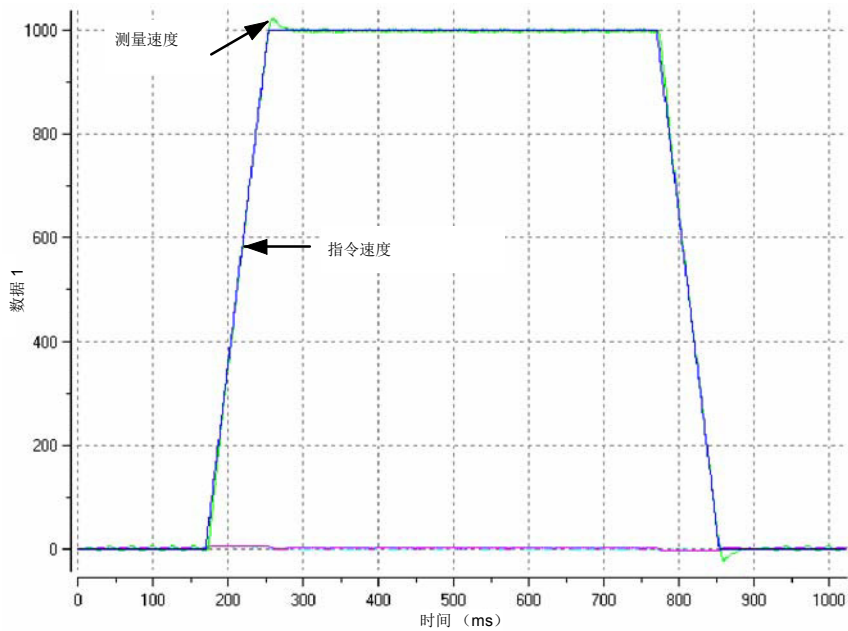


图 52：理想速度响应

6.4.7 执行运动测试 - 连续点动

本节以连续点动的方式测试了驱动器和电机的基本操作。

注： 若要停止正在进行的运动，请单击工具栏上的红色停止按钮或驱动器使能按钮。或者利用 Mint WorkBench 的“红色停止按钮”功能。

1. 检查驱动器使能按钮是否已按下（下）。

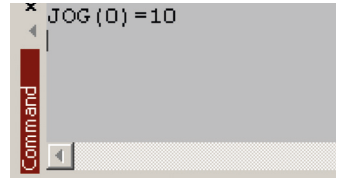


2. 点击“工具箱”的“Edit & Debug”（编辑和调试）图标。



3. 点击“Command”（命令）窗口。

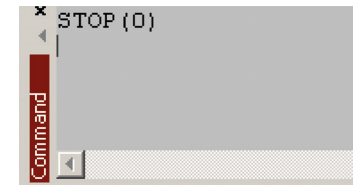
4. 键入：
JOG (0) =10



这会使电机以每秒 10 个单位的速度连续运动。在 Mint WorkBench 中查看屏幕右方的“Spy window”（监视窗口）。检查是否选择“轴”选项卡。监视窗口的速度显示屏应显示 10（大约）。

如果电机运动看起来不很明显，这可能是因为标定因数的缘故。在“选择标定因数”页的“调试向导”中，如果未调整标定因数，则当前的运动单位为反馈计数 / 秒。根据电机的反馈装置，每秒 10 个反馈计数可能等于较小的速度。利用较大值发出另外一个 JOG（点动）命令，或利用“运行模式向导”选择适合的标定因数（例如，如果电机具有 1000 线编码器，则为 4000；如果具有 2500 线编码器，则为 10000）。

5. 若要停止测试，请键入：
STOP (0)



6. 如果完成了测试，请单击“驱动器使能”按钮禁用驱动器。



6.4.8 执行运动测试 - 相对位置运动

本节以位置移动的方式测试了驱动器和电机的基本操作。

注：若要停止正在进行的运动，请单击工具栏上的红色停止按钮或驱动器使能按钮。或者利用 Mint WorkBench 的“红色停止按钮”功能。

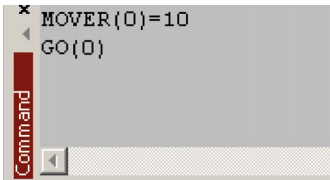
- 1. 检查驱动器使能按钮是否已按下（下）。



- 2. 点击“工具箱”的“Edit & Debug”（编辑和调试）图标。



- 3. 点击“Command”（命令）窗口。



- 4. 键入：
MOVER(0)=10
GO(0)

这会使电机从当前位置移动 10 个单位。

运动将在完成后停止。

- 5. 如果完成了测试，请单击“驱动器使能”按钮禁用驱动器。



6.5 进一步配置

Mint WorkBench 还提供了一系列用于测试和配置 MicroFlex e100 的其它工具。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。

6.5.1 微调工具

“调试向导”可计算多种参数，使 MicroFlex e100 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。

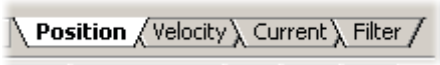
1. 单击屏幕左侧工具栏中的 **Fine-tuning**（微调）图标。

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. 微调窗口在底部有若干选项卡 - **Position**（位置）、**Velocity**（速率）、**Current**（电流）、**SRamp** 等。点击各选项卡进行选择。



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。

6.5.1.1 微调 - “位置”选项卡

“位置”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 e100。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。

6.5.1.2 微调 - “速率”选项卡

“速率”选项卡允许您设置速率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 e100。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。

6.5.1.3 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 e100**。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。

6.5.1.4 微调 - SRamp / 简单 SRamp 选项卡

使用 SRamp 和简单 SRamp 选项卡可利用 S-ramped 轮廓来设置参数并执行测试运动。这些轮廓可使一般的梯形运动轮廓得以修改以创建更为平滑的加速和减速。

在必选框中输入新的数值并点击 **Preview**（预览），查看目标运动轮廓的示例。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。

6.5.1.5 微调 - “滤波器”选项卡

使用“滤波器”选项卡可设置 **MicroFlex e100** 的两个扭矩滤波器的属性。仅当负载中存在特别的共振频率故障时才有必要使用扭矩滤波器。

在必选框中输入新的数值并点击 **Apply**（应用），将数值下载至 **MicroFlex e100**。要进行测试，进入选项卡底部的 **Frequency Response Params**（频率响应参数）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。

6.5.1.6 微调 - “磁通量”选项卡

使用“磁通量”选项卡可在使用感应电动机时设置增益并执行测试运动。

在必选框中输入新的数值并点击 **Apply**（应用），将数值下载至 **MicroFlex e100**。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。

6.5.2 参数工具

“参数”工具可用于查看或变更大多数驱动器参数。

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 **Parameters**（参数）编辑屏幕。



灰色 **RO** 图标项目为 **Read Only**（只读）项目，因此无法变更。

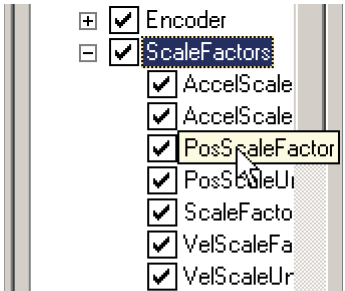
绿色 **FD** 图标项目当前设置为 **Factory Default**（出厂默认）值。

黄色 **C** 图标项目不是出厂默认值，它们已在调试程序期间被更改或由用户更改。


2. 在参数树中，滚动至所需项目。单击项目名称旁边的小“+”号。

列表可展开显示该类别的所有项目。

单击您要编辑的项目。



3. 旁边的表格将列出所选的项目。单击 **Active Table**（活动表格）单元，输入其值。这可以立即设置参数，在设为其它值之前，该参数一直保存在 **MicroFlex e100** 中。项目左边的图标将变为黄色，表示该值已被更改。

Parameter	Active Table
PosScaleFactor ...	 10000.00 Counts

MicroFlex e100 的许多参数都可以通过“调试向导”自动设置，或在执行测试时在微调窗口进行设置。

6.5.3 监视窗口

监视窗口可用于实时监视和捕获参数。如果您试图进行章节 6.4.7 或 6.4.8 的运动测试，您就可以看到监视窗口，因为它和“编辑和调试”模式一起显示。参见 Mint 帮助文件中对各选项卡的完整说明。

- 1. 单击屏幕左侧工具栏中的 Edit & Debug（编辑和调试）图标。

监视窗口在屏幕右侧显示。单击窗口底部的选项卡，选择所需的功能。

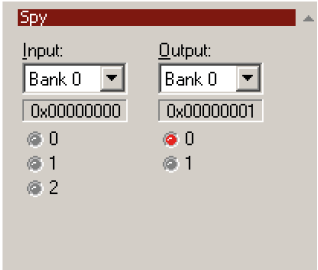


- 2. “轴”选项卡显示了五个最为常见的监控参数，以及专用输入输出的状态。



- 3. I/O 选项卡显示了所有数字输入输出的状态。

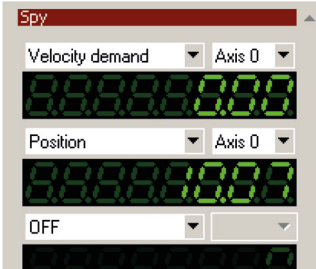
单击输出 LED 灯将切换输出的开 / 闭。



- 4. “监视”选项卡可以选择六个参数进行监视。

单击下拉框，选择一个参数。

在“监视”选项卡底部，可以对实时数据捕获功能进行配置。



6.5.4 其它工具和窗口

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。

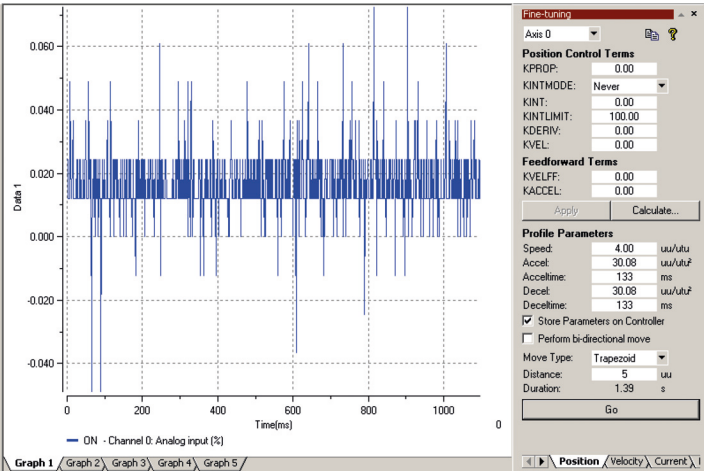
■ 编辑和调试工具

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 e100发出即时的Mint命令。如果您试图执行章节6.4.7或6.4.8的运动测试，您就可以使用“编辑和调试”模式。按“Ctrl+N”打开一个新的Mint程序编辑窗口。

```
× print temperature(0)
24.000000
torqueref(0) = 50
```

■ 示波器工具

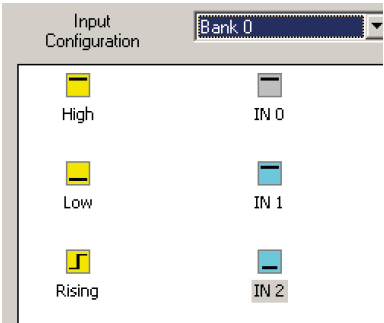
显示捕获屏幕。当选择“微调”工具时，还会显示该屏幕。



■ 数字 I/O

它可以使您配置所有数字输入输出的激活状态和特殊布置。

关于使用数字输入作为参考点输入的重要详情，请参见章节 5.2.2.1 或 5.2.3.1。



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。若想知道 LED 指示灯的含义，请参见章节 7.2。

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 e100** 安装方面的问题。如果确实遇到问题，请首先阅读本章。

在 **Mint WorkBench** 中使用“**Error Log**”（错误日志）工具浏览近期错误，然后点击帮助文件。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 e100** 的序列号（如果知道）。
- 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，例如试图使用 **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 **ERRORREADCODE** 或 **ERRORREADNEXT** 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 e100 的通电循环

术语“**MicroFlex e100** 的通电循环”用于故障排除一章。拔掉 **24 V** 电源，等待 **MicroFlex e100** 完全关闭（状态指示灯熄灭），然后重新接通 **24 V** 电源。

7.2 MicroFlex e100 指示灯



7.2.1 状态指示灯







状态指示灯用于表示 MicroFlex e100 的一般状态信息。

	常绿： 驱动器使能（正常运行）。																										
	绿灯快闪 / 闪烁： 固件下载 / 正在更新。																										
	常红： 驱动器禁用，但是没有发现错误。																										
	<p>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。</p> <table><tr><th>错误代码 (闪烁次数)</th><th>含义</th></tr><tr><td>1</td><td>直流总线过电压跳停。</td></tr><tr><td>2</td><td>IPM（集成电源模块）跳停。</td></tr><tr><td>3</td><td>过电流跳停。</td></tr><tr><td>4</td><td>超速跳停。</td></tr><tr><td>5</td><td>反馈跳停。</td></tr><tr><td>6</td><td>电机过载（I^2t）跳停。</td></tr><tr><td>7</td><td>温度过高跳停。</td></tr><tr><td>8</td><td>驱动器过载（I_t）跳停。</td></tr><tr><td>9</td><td>跟随误差跳停。</td></tr><tr><td>10</td><td>错误输入触发。</td></tr><tr><td>11.....</td><td>相位搜索错误。</td></tr><tr><td>12</td><td>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。</td></tr></table> <p>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 e100 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 <i>错误处理手册</i>。</p>	错误代码 (闪烁次数)	含义	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（ I_t ）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。
错误代码 (闪烁次数)	含义																										
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（ I_t ）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。																										
	红 / 绿交替闪烁： 欠压警告（无交流电源），但是没有发现错误。																										
	直流总线电压低于电源站欠压电平（见 DRIVEBUSUNDERVOLTS ）。仅当驱动器处于使能状态时才会产生此错误。检查所连接的交流电源。																										

7.2.2 CAN 指示灯

CAN 指示灯显示启动过程结束后关于 CANopen 接口的总体状态。LED 代码符合工业自动化组织（CiA）DR303_3 指示器的标准要求。绿色指示灯表示该节点内部 CANopen" 状态机 " 的状态。红色指示灯表示物理 CANopen 总线的状态。








绿色（运行）	
	关：节点初始化或者未加电。
	闪烁 1 次：节点处于“停止”状态。 闪烁 3 次：正在向节点中下载软件。 连续闪烁：节点处于“预运行”状态。 快闪（快速闪烁）：正在进行自动波特率检测或者 LSS 服务；与红色指示灯交替闪烁。
	保持常亮，不闪烁：节点处于“运行”状态。
红色（错误）	
	关：无错误或者未加电。
	闪烁 1 次：警告 - 错误帧过多。 闪烁 2 次：出现防护事件或“Heartbeat”事件。 闪烁 3 次：在超时时间段内没有接收到同步消息。 快闪（快速闪烁）：正在进行自动波特率检测或者 LSS 服务；与绿色指示灯交替闪烁。
	保持常亮，不闪烁：节点的 CAN 控制器处于“总线关闭”状态，避免加入到任意 CANopen 通信中。

7.2.3 以太网指示灯

以太网指示灯显示使能过程结束后以太网接口的总体状态。其 LED 代码符合生产当时的Ethernet POWERLINK标准组（EPSG）标准要求。



绿色（状态）	
	关：节点处于“未激活”状态。受控节点等待管理节点的触发。
	闪烁 1 次：节点处于“预运行 1”状态。正在启动 EPL 模式。
	闪烁 2 次：节点处于“预运行 2”状态。正在启动 EPL 模式。
	闪烁 3 次：节点处于“准备运行”状态。节点指示其运行就绪。
	闪亮（连续闪烁）：节点处于“停止”状态。受控节点已被禁用。
	快闪（快速闪烁）：节点处于“基本以太网”状态（EPL 未运行，但可能使用了其它以太网协议）。
	保持常亮，不闪烁：节点处于“运行”状态。EPL 运行正常。
红色（错误）	
	关：EPL 工作正常。
	常亮：有错误发生。

7.2.4 通信

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。

以太网指示灯绿灯和红灯同时闪亮：

- MicroFlex e100 内是否已有固件？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。下载新固件。

Mint WorkBench 未检测到 MicroFlex e100：

- 确保 MicroFlex e100 已经加电并且状态指示灯点亮（见章节 7.2.1）。
- 检查 PC 机和 MicroFlex e100 之间的以太网或 USB 电缆是否已经连接。
- 尝试换另外一根电缆，或者使用 PC 机的其它端口。
- 在 Mint WorkBench 软件的选择控制器对话框中，选项“Search up to Nodexx”（查找节点 xx）内，检查 MicroFlex e100 的节点 ID，不应高于所选值，或者查找更高的节点 ID。
- 对于 USB 连接，检查电缆是否连接正确。检查 USB 连接器插座引脚是否损坏或发生粘连。检查是否已安装了 USB 设备驱动器，Windows 设备管理器中应列出“USB 运动控制器”装置。
- 检查 PC 机的以太网接口是否已正确配置了 TCP/IP 协议（见章节 6.2.4）。

7.2.5 加电

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。

状态指示灯红色闪烁：

- MicroFlex e100 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，选择 Error Log（错误日志）工具，查看错误列表。

点击运动工具栏上的 **Clear Errors**（清除错误）按钮。

7.2.6 Mint WorkBench

监视窗口不更新：

- 系统刷新功能被禁用。打开“Tools”（工具），进入“Options”（选项）菜单项，选择“System”（系统）选项卡，然后选择“System Refresh Rate”（系统刷新速度）（建议为 500 ms）。

下载固件后无法与控制器进行通信。

- 固件下载完成后，总是执行 MicroFlex e100 动力循环（拔掉 24 V 电源后再行连接）。

使用 USB 进行连接时 Mint WorkBench 与 MicroFlex e100 断开连接：

- 检查 MicroFlex e100 是否通电。
- 检查 Windows 设备管理器中是否列有“USB Motion Controller”（USB 运动控制器）。如果没有，说明计算机的 USB 接口可能存在问题。

7.2.7 调整

无法启用 **MicroFlex e100**，因为其中有**错误 10010**：

- 检查位于连接器 X3 的引脚 9 和引脚 19 的驱动器使能输入是否已经连接，并且正确通电。

MicroFlex 启用后，电机不稳定：

- 检查负载是否已经稳固的连接到电机。
- 使用 Mint WorkBench 的“驱动器设置向导”来确认是否已经输入了正确的电机数据。
- 使用 Mint WorkBench 的 Autotune Wizard（自动调整向导）对电机重新进行调整。
- 如果电机仍然不稳定，再次选择 Mint WorkBench 的“自动调整向导”。点击 **Options...**（选项 ...）。在“Bandwidth”（带宽）选项卡，滑动“Current”（电流）和 / 或“Position and Speed Control”（位置和速度控制）滑动条到较低点的位置，选择较小的带宽。点击 **OK**（确定）后退出，然后重新启动“自动调整向导”。

7.2.8 以太网

无法通过 **TCP/IP** 连接到驱动器：

- 检查网络内无 EPL 管理节点（例如 NextMove e100 中有节点 ID 240）。如果网络上有管理节点，则必须使用 EPL 兼容路由器以允许在 EPL 网络上进行 TCP/IP 通信。
- 检查 PC 机的以太网适配器配置是否正确，如章节 6.2.4 所述。

从主机应用程序发布命令时响应很慢：

- 30 秒不活动后，驱动器自动关闭 TCP/IP 插口。如果插口关闭，则在驱动器响应下一条命令前会有一个延迟。要保持插口打开，可在您的应用程序中包含一个周期小于 30 秒的定时程序来发布一个命令（例如读取 AAABuild）。

Ethernet POWERLINK 网络可能工作不正常：

- 确认网络上只有一个设备被设置为“Ethernet POWERLINK”管理节点（节点 ID 240，选择器开关 LO=F，HI=0）。
- 确认在 Mint WorkBench 的“Operating Mode Wizard”（运行模式向导）中所有受控节点的参考源均已被设置为 EPL，并且管理节点配置正确。对于 NextMove e100 的管理节点，需要使用 Mint WorkBench 的“System Config Wizard”（系统配置向导）。
- 确认网络上的各个设备节点 ID 号为唯一。
- 确认网络的每个分支上的“串级链接”设备不超过 10 个。

7.2.9 CANopen

CANopen 总线为“被动”状态：

这说明 MicroFlex e100 的内部 CAN 控制器正遇到一系列 Tx 和 / 或 Rx 错误，大于被动门限值 127。需检查：

- 12-24 V 电源是否已施加在 OPT 1 接头的引脚 9（+24 V）和引脚 6 或引脚 3（0 V）之间，以为光隔离器供电。
- 网络中至少存在另外一个 CANopen 节点。
- 网络只在端点终止，而非中间节点。
- 网络中的所有节点均以相同的波特率运行。

- 所有节点被分配唯一的节点 ID。
- CAN 电缆是否受损。

一旦问题被纠正，MicroFlex e100 应从 " 被动 " 状态中恢复（可能需要几秒钟时间）。

CANopen 总线 " 关闭 "：

这说明 MicroFlex e100 的内部 CAN 控制器正遇到一系列 Tx 和 / 或 Rx 错误，大于关闭门限值 255。此时该节点应已经将自身切换至一种不影响总线的状态。需检查：

- 12-24 V 电源是否已施加在 OPT 1 接头的引脚 9 (+24 V) 和引脚 6 或引脚 3 (0 V) 之间，以为光隔离器供电。
- 网络中至少存在另外一个 CANopen 节点。
- 网络只在端点终止，而非中间节点。
- 网络中的所有节点均以相同的波特率运行。
- 所有节点被分配唯一的节点 ID。
- CAN 电缆是否受损。

为从 " 关闭 " 状态恢复出来，必须清除掉错误源，然后重启总线。为此，可使用 Mint 关键词 BUSRESET 或通过复位 MicroFlex e100 来实现。

管理节点无法使用 Mint 关键词 NODESCAN 扫描 / 识别网络中的某个节点：

假定网络运行正常（见前述症状）且总线处于可操作状态，检查：

- 只有与 DS401、DS403 和其它 ABB CANopen 节点相一致的节点才能被 Mint 关键词 NODESCAN 识别。其它类型节点将通过 Mint 关键词 NODETYPE 被识别为 " 未知 " (255)。
- 检查问题节点是否分配了一个唯一的节点 ID。
- 该节点必须支持节点保护程序。MicroFlex e100 不支持 "Heartbeat" 程序。
- 对问题节点执行通电循环。

如果该节点与 DS401 或 DS403 不一致且非 ABB CANopen 节点，仍然可以使用一组通用 Mint 关键词进行通信。参见 Mint 帮助文件了解进一步信息。

该节点已被管理节点成功扫描 / 识别，但是仍然无法通信：

要进行通信，必须在节点被扫描后对其进行连接：

- 控制器节点在扫描后会被自动连接。
- 必须使用 Mint 关键词 CONNECT 将与 DS401、DS403 一致的节点进行手动连接。

如果使用 CONNECT 连接失败，可能是由于所要连接的节点不支持需要访问以进行连接设置的对象。

8.1 简介

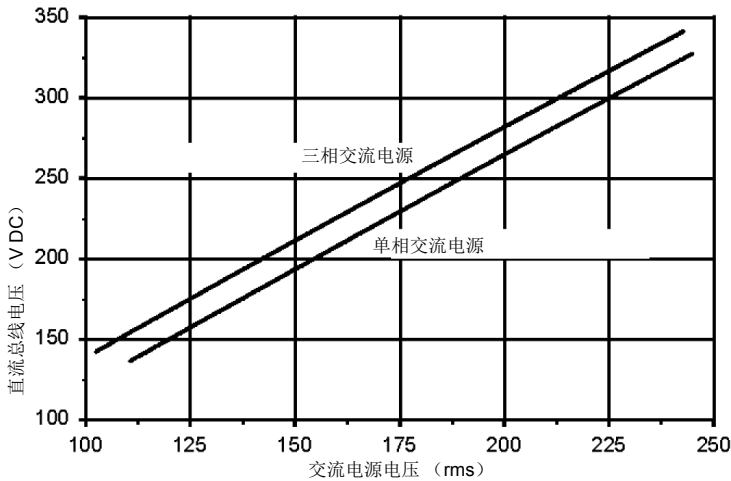
该章提供 MicroFlex e100 的技术规格信息。

8.1.1 交流输入功率和直流总线电压（X1）

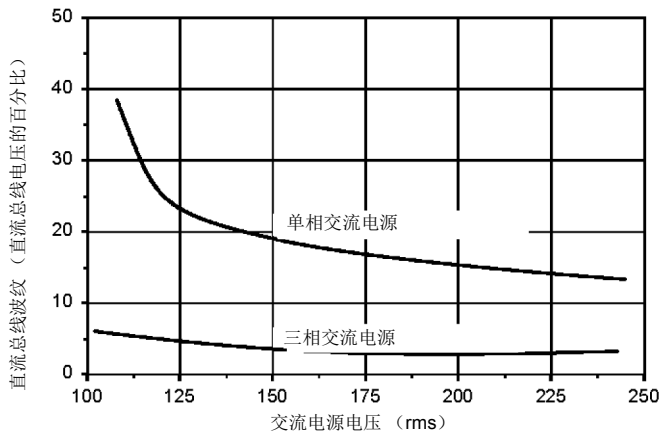
所有型号	单位	交流输入					
		1Φ			3Φ		
额定输入电压	V AC	115 或 230					
最小输入电压		105*					
最大输入电压		250					
额定直流总线电压 @ 230 V AC 输入	V DC	305			321		
额定输入电流 @ 最大额定输出电流	A	3 A	6 A	9 A	3 A	6 A	9 A
		7.5	15	22	4	8	12

* MicroFlex e100 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。

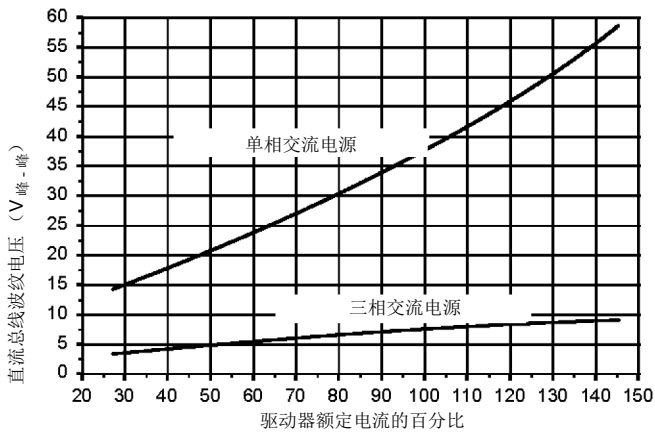
8.1.1.1 交流电源电压对直流总线电压的影响



8.1.1.2 交流电源电压对直流总线波纹的影响



8.1.1.3 输出电流对直流总线波纹电压的影响



8.1.2 24 V 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		
最大波纹	%	±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- 总线 =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		

8.1.3.1 电机输出额定值调整

3 A		6 A		9 A	
300%, 3 s 过载	300%, 3 s 过载	200%, 3 s 过载	300%, 3 s 过载	200%, 3 s 过载	300%, 3 s 过载
3 A	2.5 A	6 A	5.25 A	9 A	7.5 A

Table 9: 连续电流额定值

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 数字输入 - 驱动器使能和 DIN0 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 激活 未激活	V DC	 24 12 30 > 12 < 2
输入电流（最大，每个输入）	mA	50
采样时间间隔	ms	1
最小脉冲宽度	μs	5

8.1.6 数字输入 DIN1、 DIN2 - 高速通用 (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 激活 未激活	V DC	24 12 30 > 12 < 2
输入电流 (最大, 每个输入)	mA	20
最大输入频率	MHz	1
最小脉冲宽度	ns	250
最小步进时间	ns	250
最小间隔时间	ns	250
方向输入设置时间	ns	100
方向输入保持时间	ns	100

8.1.7 数字输出 DOUT0、 DOUT1 - 状态和通用 (X3)

	单位	所有型号
用户电源 (最大)	V	28
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	1

8.1.8 增量编码器反馈选项 (X8)

	单位	所有型号
编码器输入		RS422 A/B 差分, Z 相标志
最大输入频率 (正交)	MHz	8
霍尔输入		RS422 A/B 差分
至编码器的输出电源		5 V (±7%), 最大 200 mA
推荐的最大电缆长度		30.5 m (100 ft)

8.1.9 BiSS 接口（X8）

	单位	所有型号
BiSS 编码器接口		差分数据和时钟
运行模式		单转或多转 支持多种类型设备。选择设备之前联系 ABB 技术支持。
至编码器的输出电源		5 V (±7%)，最大 200 mA
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 定位分辨率达 262144 次 / 转 (18 位)
至编码器的输出电源		5 V (±7%)，最大 200 mA
推荐的最大电缆长度		30.5 m（100 ft）

8.1.11 Smart Abs 接口（X8）

	单位	所有型号
Smart Abs 编码器接口		差分数据
运行模式		单转或多转 支持多种类型设备。选择设备之前联系技术支持。
至编码器的输出电源		5 V DC (±7%)，200 mA 最大值
推荐的最大电缆长度		30.5 m (100 ft)

8.1.12 SinCos / EnDat 编码器反馈选项 (X8)

	单位	所有型号
绝对编码器输入		EnDat / SinCos 差分 输入和数据输入
运行模式 (Baldor 电机)		单转或多转 每转 512 或 2048 个 Sin/Cos 循 环, 绝对定位分辨率达 65536 步。 (还支持其它许多编码器规格 — 联系 ABB 公司。)
至编码器的输出电源		5 V ($\pm 7\%$), 最大 200 mA
推荐的最大电缆长度		30.5 m (100 ft)

8.1.13 以太网接口 (E1/E2)

说明	单位	值
信号		2 条双绞线, 磁隔离
协议		Ethernet POWERLINK & TCP/IP
比特率	Mbit/s	100

8.1.14 CAN 接口 (OPT 1)

说明	单位	值
信号		2 线, 隔离
通道		1
协议		CANopen
比特率	Kbit/s	10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 1000

8.1.15 RS485 接口

说明	单位	值
信号		RS485, 2 线, 非隔离
比特率	波特	9600, 19200, 38400, 57600 (默认值), 115200

8.1.16 环境

所有型号	单位	所有型号		
工作温度范围 *	最小值 最大值 降额	°C		°F
		+0 +45 参见章节 3.2.2 至 3.2.6		+32 +113 参见章节 3.2.2 至 3.2.6
存储温度范围 *		-40 ~ +85		-40 ~ +185
湿度（最大） *	%	93		
加压冷却气体流量 （垂直，从下到上）		3 A	6 A	9 A
	m/s	无要求	1	2.5
最高安装海拔 （高于平均海平面）	m	1000 超过 1000 m 高度时，降额 1.1%/100 m		
	ft	3300 超过 3300 ft 高度时，降额 1.1%/330 ft		
冲击 *		10 G		
振动 *		1 G, 10-150 Hz		
防护等级		IP20**		

* MicroFlex e100 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 e100 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。

8.1.17 重量和尺寸

说明	3 A	6 A	9 A
重量	1.45 kg (3.2 lb)	1.5 kg (3.3 lb)	1.55 kg (3.4 lb)
标称总体尺寸	180 mm x 80 mm x 157 mm (7.1 in x 3.2 in x 6.2 in)		

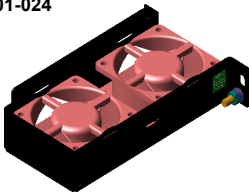
A.1 简介

本章描述您的 **MicroFlex e100** 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。

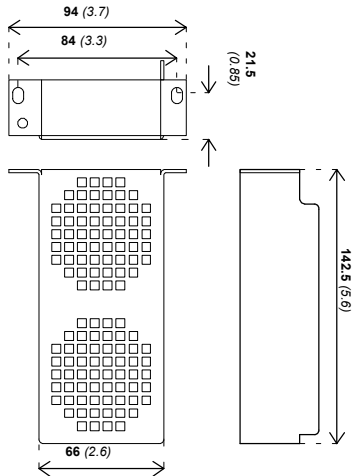
A.1.1 风扇组

风扇组（部件编码为 FAN001-024）为 3 A、6 A 或 9 A 型 MicroFlex e100 提供充分冷却。325 mA 时，需要 23-27.5 V 的直流电，可能来源于 MicroFlex e100 所使用的同样的过滤控制电路电源。MicroFlex e100 获得 UL 认证（文号 NMMS.E470302），当与风扇组连同时使用时如图 53 所示正确安装。

风扇组
FAN001-024



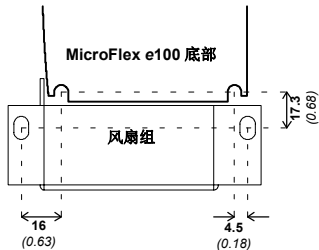
风扇组
尺寸



已组装的 MicroFlex
e100 和风扇组



风扇组安装孔相对于 MicroFlex e100
的位置



如上图所示，将风扇组靠近 MicroFlex e100 安装，这一点很重要。否则会降低冷却效率。

图 53：风扇组

A.1.2 机体滤波器（仅单相）

单相机体交流电源滤波器（部件编码 FI0029A00）为 MicroFlex e100 和风扇组提供安装孔。这样就使滤波器、风扇组和 MicroFlex e100 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.1.4。

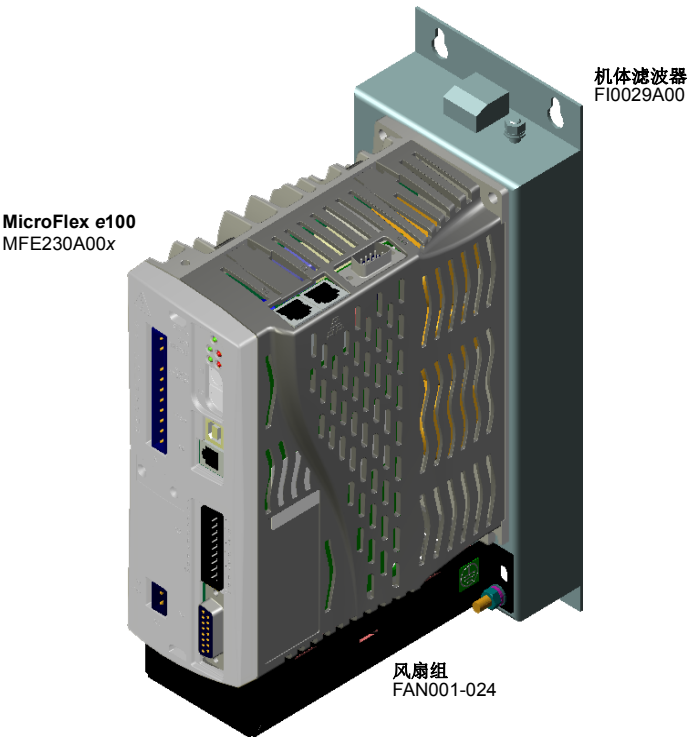


图 54：已组装的足迹滤波器、风扇组和 MicroFlex e100。

A.1.3 24 V 电源

可提供一系列 24V 小型 DIN 导轨安装电源。这些电源包括短路、过载、过压和热保护装置。

部件	输入电压	输出电压	额定输出
DR-75-24	110-230 V AC	24 V DC	75 W (3.2 A)
DR-120-24			120 W (5 A)
DRP-240-24			240 W (10 A)

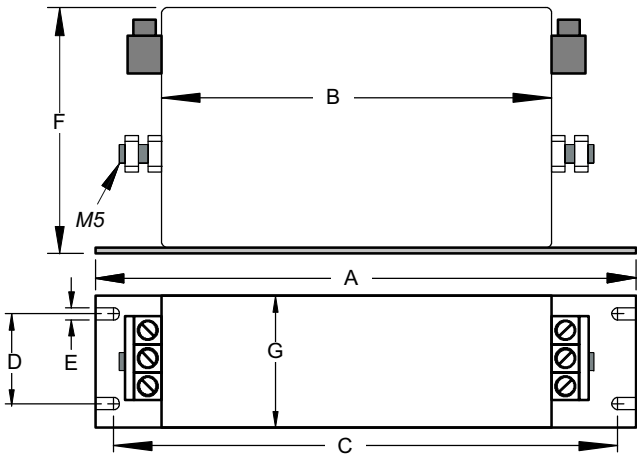
表 10：24 V 电源

A.1.4 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 e100。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 3.4.8 和 3.4.9。

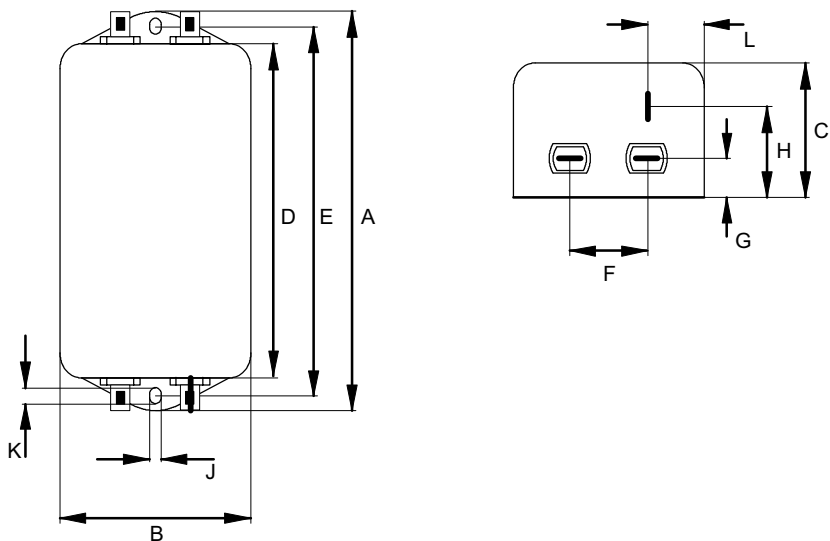
A.1.4.1 部件编码

部件	生产厂家	额定电压	额定电流 @ 40°C	泄露电流 (mA)	重量 kg (lbs)
FI0014A00	Schaffner FN9675-3/06	250	3	0.4	0.27 (0.6)
FI0015A00	Schaffner FN2070-6/06	250	6	0.4	0.45 (0.99)
FI0015A02	Schaffner FN2070-12/06	250	12	0.4	0.73 (1.61)
FI0018A00	Schaffner FN3258-7/45	480	7	33	0.5 (1.1)
FI0018A03	Schaffner FN3258-16-44	480	16	33	0.8 (1.76)
FI0029A00	Epcos B84142A22R215	250	22	33	3.0 (6.6)



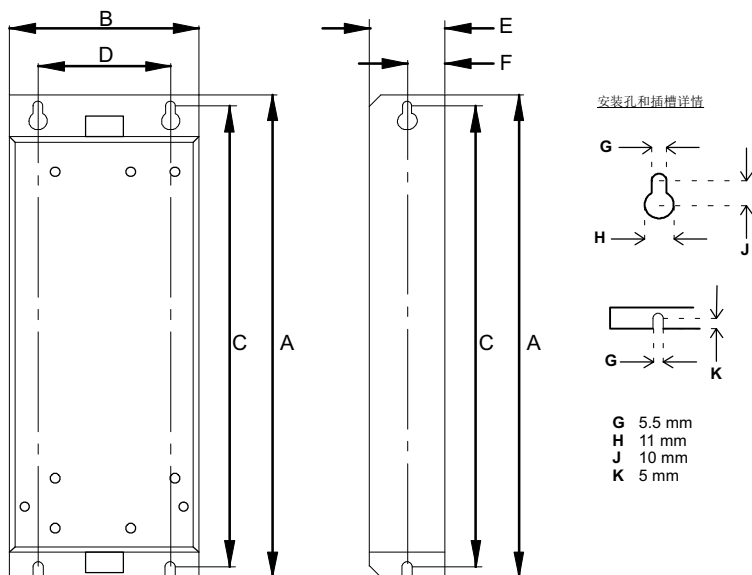
尺寸	尺寸毫米 (英寸)	
	FI0018A00	FI0018A03
A	190 (7.48)	250 (9.84)
B	160 (6.30)	220 (8.66)
C	180 (7.09)	235 (9.25)
D	20 (0.79)	25 (0.98)
E	4.5 (0.18)	5.4 (0.21)
F	71 (2.80)	70 (2.76)
G	40 (1.57)	45 (1.77)

图 55：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 56: 过滤器尺寸, 型号 FI0014A00、FI0015A00、FI0015A02



尺寸单位为：毫米（英寸）。

	尺寸 毫米（英寸）
尺寸	F10029A00
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)

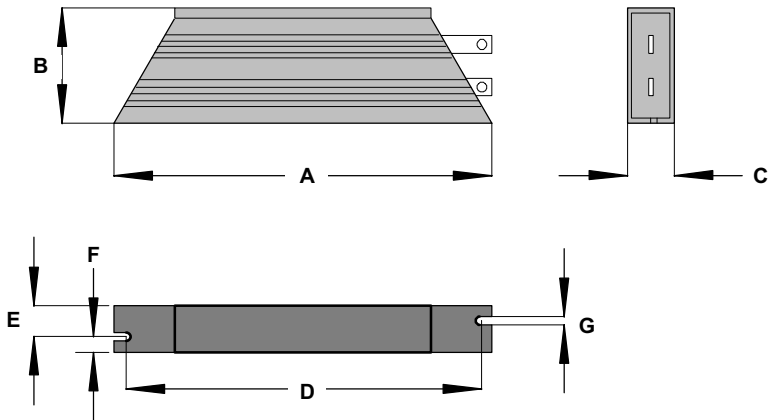
图 57：滤波器尺寸，型号 F10029A00

A.1.5 制动电阻器

根据应用的不同，MicroFlex e100 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能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。



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	功率 W	电阻 Ω	尺寸毫米 (英寸)						
			A	B	C	D	E	F	
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 58：制动电阻器尺寸

A.2 电缆

ABB 公司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	SP	BSM 型螺纹电机 连接器（仅电机 端）	电流 (A)	- S	标准连接器 不锈钢
1.5	5*		WP	SDM 型螺纹电机 连接器（仅电机 端）	6		
2.5	8.2				12		
3.0	10*				20		
5.0	16.4				35		
6.1	20*		RP	高频通信电缆 （无连接器）	50		
7.5	24.6				90		
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

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		SF	BSM 伺服电机反馈电	B	BiSS	- 仅电缆
0.5	1.6			缆，带至少 1 个连接			- 标准连接器
1.0	3.3			器	D	EnDat	1 遗留控制器
2.0	6.6		WF	SDM 伺服电机反馈电			
2.5	8.2			缆，带至少 1 个连接	E	增量编码器	2 MicroFlex /
5.0	16.4			器			e100 / e150
7.5	24.6		DF	仅带驱动器连接器的	S	SSI	
10	32.8			伺服电机反馈电缆			S 不锈钢连接器
15	49.2				A	SmartAbs	
20	65.6		RF	仅电缆（无连接器）			

其它长度根据需要提供

比如：

一根 MicroFlex e100 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 mm²（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。

A.2.3 以太网电缆

此表中所列的电缆可连接 MicroFlex e100 到其它 EPL 节点，如 NextMove e100、另外的 MicroFlex e100 或其它的 EPL 兼容硬件。电缆为标准的 CAT5e 类屏蔽双绞线（S/UTP）" 绞合 " 网线：

电缆组件说明	部件	长度	
		m	ft
CAT5e 网线	CBL002CM-EXS	0.2	0.65
	CBL005CM-EXS	0.5	1.6
	CBL010CM-EXS	1.0	3.3
	CBL020CM-EXS	2.0	6.6
	CBL050CM-EXS	5.0	16.4
	CBL100CM-EXS	10.0	32.8

B.1 简介

MicroFlex e100 可以使用两种主要的控制配置：

- 伺服（位置）。
- 扭矩伺服（电流）。

两种配置均支持不同的控制模式，可选择使用“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）。以下章节对控制配置进行介绍。

B.1.1 伺服配置

伺服配置是驱动器的默认配置，可使电机控制系统作为扭矩控制器、速度控制器或者位置控制器使用。该配置带有 3 个内置的控制回路：一个电流控制回路，一个速度控制回路和一个位置控制回路，如图 59 所示。

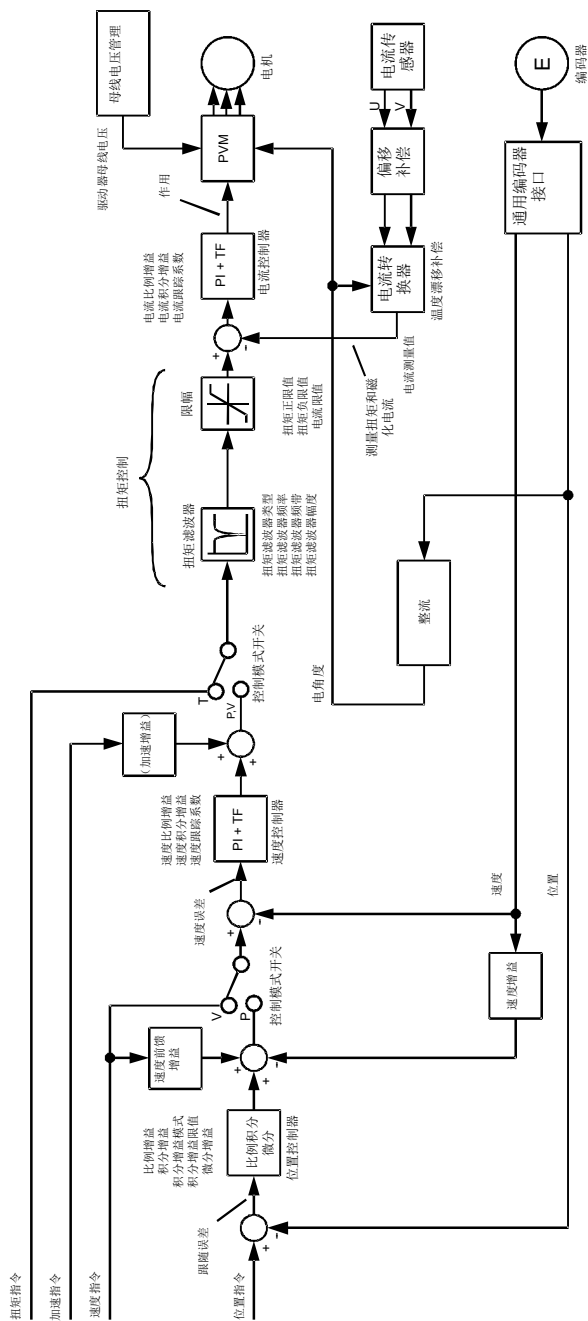
通用编码器接口从编码器读取转子位置并估计速度值。整流模块使用此位置值计算转子的电角度。电流传感器系统测量 U 相和 V 相电流。这两个量送入电流转换模块，转换为代表扭矩和磁化电流（“矢量”电流锁定在转子上）的两个量。

在电流控制回路中，电流指令和最终的测量电流值构成 PI（比例，积分）控制系统的输入。该控制系统产生一系列电压指令，送入 PWM（脉宽调制）模块。PWM 模块使用空间矢量调制法将这些电压指令信号转换为一系列 U、V、W 相位转换信号，然后施加到驱动器的输出端。PWM 模块根据所测的直流母线电压补偿电源电压的波动。

扭矩控制器将扭矩指令转换为电流指令，并补偿各种负载的非线性。负载一致效应的影响通过一个 2 级凹口滤波器或低通滤波器减弱。为避免电机损坏，还使用有一个用户自定义电流限值，以及各个扭矩正极限值和负极限值。

在速度控制回路中，速度指令和速度测量值构成 PI 控制系统的输入。控制系统的输出是一个扭矩指令信号，该信号在驱动器作为速度控制器工作时构成电流控制回路的输入。

最后，在位置控制回路，位置指令和位置测量值构成包括速度反馈、速度前馈和加速度前馈在内的 PID（比例、积分、微分）控制系统的输入。位置控制系统的输出是一个速度指令信号，该信号在驱动器作为位置控制器工作时构成速度控制回路的输入。



B.1.2 扭矩伺服配置

图 60 为扭矩 - 伺服控制配置。此处去掉了速度回路，位置控制器的输出通过扭矩滤波器送入到电流回路。

在驱动器作为闭环位置控制器使用时，扭矩伺服配置非常有用，此时配置时间尽量最小化。尽管在位置模式下工作时伺服配置能够更好地进行速度跟踪，但其配置时间可能会较长。

控制模式开关可将驱动器设置为扭矩模式工作或位置模式工作，但是无法设置到速度模式工作。

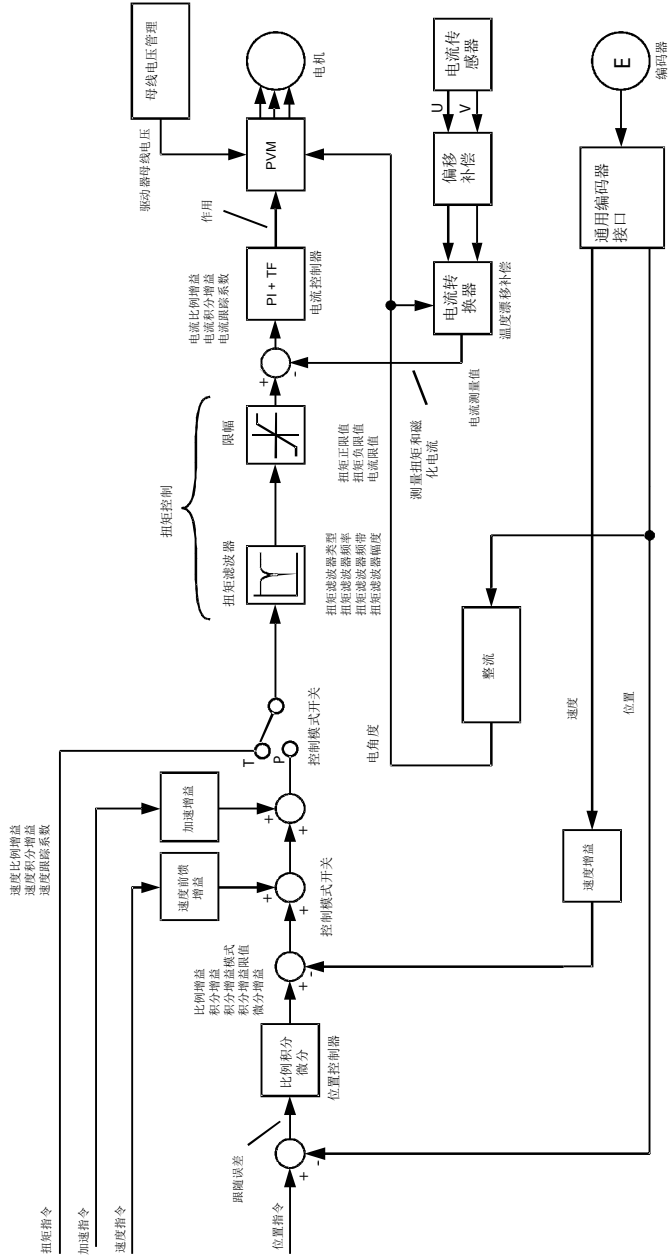


图 60: 扭矩伺服配置控制结构

C.1 简介

下表对 MicroFlex e100 所支持的 Mint 关键词进行了汇总。需要注意的是，由于 MicroFlex e100 和 Mint 语言的不断改进，该列表相应会发生变化。查看最新的 Mint 帮助文件了解新关键词或变更后的关键词的详细信息。

C.1.1 关键词列表

关键词	说明
ABORT （中止）	中止所有轴的运动。
ABORTMODE （中止模式）	控制中止操作时所采取的默认动作。
ABSENCODER （绝对编码器）	读取当前 EnDat 编码器位置。
ABSENCODERTURNS （绝对编码器转数）	设置或读取绝对编码器上独有信息的转数。
ACCEL （加速）	定义轴的加速度。
ACCELDEMAND （加速指令）	读取瞬时加速指令。
ACCELJERK （加速度变化率）	定义加速期间所使用的加速度变化率。
ACCELJERKTIME （加速度变化时间）	定义加速期间所使用的加速度变化率。
ACCELSCALEFACTOR （加速度标定因数）	将轴编码器计数或步数转换为用户自定义的加速度单位。
ACCELSCALEUNITS （加速度标定单位）	定义加速度标定因数的文本说明。
ACCELTIME （加速时间）	定义轴的加速度。
ACCELTIMEMAX （加速时间最大值）	定义轴的加速度。
AXISMODE （轴模式）	返回当前的运动模式。
AXISPOSENCODER （轴位置编码器）	选择双编码器反馈系统中所用的位置信号源。
AXISVELENCODER （轴速度编码器）	选择双编码器反馈系统中所用的速度信号源。
BUSBAUD （总线波特率）	指定总线的波特率。
BUSENABLE （总线启用）	启用或禁用现场总线操作。
BUSEVENT （总线事件）	返回特定总线上总线事件队列中的下一个事件。

关键词	说明
BUSEVENTINFO（总线事件信息）	返回某一总线事件对应的附加信息。
BUSNODE（总线节点）	设置或者读取指定总线上该节点所用的节点 ID。
BUSPROTOCOL（总线协议）	读取特定现场总线上当前支持的协议。
BUSRESET（总线复位）	复位总线控制器。
BUSSTATE（总线状态）	返回总线控制器的状态。
CANCEL（取消）	停止运动，清除轴上的错误。
CANCELALL（取消所有）	停止运动，清除所有轴上的错误。
CAPTUREBUFFERSIZE（捕获缓存大小）	读取捕获缓存的总容量。
CAPTURECOMMAND（捕获命令）	控制捕获操作。
CAPTUREDURATION（捕获持续时间）	指定数据捕获持续的总时间。
CAPTUREMODE（捕获模式）	设置或读取捕获通道的模式。
CAPTUREMODEPARAMETER（捕获模式参数）	指定与 CAPTUREMODE（捕获模式）有关的参数。
CAPTURENUMPOINTS（捕获点数）	读取每通道捕获点的数量。
CAPTUREPERIOD（捕获周期）	定义数据捕获的周期。
CAPTUREPRETRIGGER-DURATION（捕获预触发时间）	设置预触发阶段的持续时间。
CAPTUREPROGRESS（捕获进度）	返回捕获阶段预触发或后触发的进度。
CAPTURESTATUS（捕获状态）	返回捕获的进度情况。
CAPTURETRIGGER（捕获触发）	产生一次捕获触发。
CAPTURETRIGGERABSOLUTE（捕获触发绝对值）	当从捕获通道源触发时，忽略触发值的符号。
CAPTURETRIGGERCHANNEL（捕获触发通道）	设置用作触发参考源的通道。
CAPTURETRIGGERMODE（捕获触发模式）	设置用于评估触发源的方法。
CAPTURETRIGGERSOURCE（捕获触发源）	设置用于触发的参考源。
CAPTURETRIGGERVALUE（捕获触发值）	设置从捕获通道源触发时的触发值。

关键词	说明
COMMS （通信）	访问保留的通信阵列。
COMMSINTEGER （通信整数）	访问预留的通信阵列，将数值存为整数。
COMPAREENABLE （启用比较）	启用 / 禁用特定数字输出上的位置比较控制。
COMPAREOUTPUT （比较输出）	指定位置比较所用数字输出。
COMPAREPOS （位置比较）	写入位置比较寄存器。
CONFIG （配置）	对不同控制类型，设置某轴的配置。
CONNECT （连接）	启用连接或者断开两个远程节点之间的连接。
CONNECTSTATUS （连接状态）	返回本节点和另一节点之间的连接状态。
CONTROLMODE （控制模式）	设置或读取控制模式。
CONTROLMODESTARTUP （启动控制模式）	设置或读取驱动器开启后的控制模式。
CONTROLRATE （控制速率）	设置控制回路和分析器采样率。
CONTROLREFCHANNEL （控制参考通道）	指定控制参考命令的通道源。
CONTROLREFSOURCE （控制参考源）	指定控制参考命令的源。
CONTROLREFSOURCESTARTUP （控制启动参考源）	设置或读取驱动器开启后控制参考命令所用的源。
CONTROLTYPE （控制类型）	设置或读取电机的控制类型。
CURRENTDEMAND （电流指令）	读取电流控制器的指令。
CURRENTLIMIT （电流限值）	限制电流输出到指定范围。
CURRENTMEAS （电流测量值）	读取测量电流值。
CURRENTSENSORMODE （电流传感器模式）	启用电流传感器温漂补偿方案。
DECEL （减速）	设置轴上的减速值。
DECELJERK （减速急停）	定义减速期间所使用的加速度变化率。
DECELJERKTIME （减速急停时间）	定义减速期间所使用的加速度变化率。
DECELTIME （减速时间）	设置轴上的减速值。
DECELTIMEMAX （最大减速）	定义轴的减速度。
DRIVEBUSNOMINALVOLTS （驱动器母线额定电压）	返回驱动器直流母线电压的额定值。
DRIVEBUSOVERVOLTS （驱动器母线过压）	设置或返回驱动器过压跳停值。

关键词	说明
DRIVEBUSUNDERVOLTS（驱动器母线欠压）	设置或返回驱动器欠压跳停值。
DRIVEBUSVOLTS（驱动器母线电压）	返回直流母线的当前电平。
DRIVEENABLE（驱动器使能）	针对特定轴启动或者禁用驱动器。
DRIVEENABLEINPUTMODE（驱动器启用输入模式）	控制在驱动器使能输入段禁用驱动器后所采取的动作。
DRIVEENABLEOUTPUT（驱动器启动输出）	指定某输出为驱动器使能输出。
DRIVEENABLEREADY（驱动器使能就绪）	读取驱动器是否已做好了启动准备。
DRIVEENABLESWITCH（驱动器使能开关）	读取驱动器使能输入的状态。
DRIVEID（驱动器 ID）	定义驱动器的文本说明。
DRIVEOVERLOADAREA（驱动器过载范围）	读取驱动器过载的程度。
DRIVEOVERLOADMODE（驱动器过载模式）	设置或读取驱动器过载后所采取的动作。
DRIVEPEAKCURRENT（驱动器峰值电流）	读取驱动器的峰值电流额定值。
DRIVEPEAKDURATION（驱动器峰值持续时间）	读取驱动器峰值电流可持续的时间。
DRIVERATEDCURRENT（驱动器额定电流）	读取驱动器的连续电流额定值。
DRIVESPEEDFATAL（驱动器致命速度）	定义超速跳停的速度值。
DRIVESPEEDMAX（驱动器速度最大值）	设置或读取电机速度可用的最大值。
EFFORT（作用）	读取电流控制器使用后的瞬时效果。
ENCODER（编码器）	设置或读取轴编码器值。
ENCODERCYCLESIZE（编码器循环大小）	设置或读取正 / 余弦周期的大小。
ENCODERMODE（编码器模式）	对编码器进行多方面更改。
ENCODEROFFSET（编码器补偿）	设置或读取用于计算绝对编码器位置的补偿值。
ENCODERPRESCALE（编码器预标定）	按比例减小编码器输入。

关键词	说明
ENCODERRESOLUTION（编码器分辨率）	设置或读取电机编码器线数（预正交）。
ENCODERSCALE（编码器标定）	设置或读取编码器通道的标定因数。
ENCODERTYPE（编码器类型）	设置或者读取电机的反馈类型。
ENCODERVEL（编码器速率）	读取某编码器通道的速率。
ENCODERWRAP（编码器交叠）	设置或读取编码器通道的交叠范围。
ENCODERZLATCH（编码器 Z 相脉冲捕捉）	获取或复位某轴编码器 Z 相脉冲捕捉的状态。
ERRCODE（错误代码）	返回从错误列表读取的最新错误代码。
ERRDATA（错误数据）	返回从错误列表读取的最新错误数据。
ERRLINE（错误线）	返回从错误列表读取的最新错误线号。
ERRORCLEAR（错误清除）	清除指定组内所有的错误。
ERRORDECEL（错误减速）	在出现错误或停止输入时，设置轴上动力停止的减速速率。
ERRORINPUT（错误输入）	设置或返回特定轴上作为错误输入的数字输入。
ERRORINPUTMODE（错误输入模式）	控制在出现外部错误输入时所采取的默认动作。
ERRORPRESENT（错误存在）	确定特定组内错误列表上是否有错误。
ERRORREADCODE（错误读取代码）	确定错误列表内是否有特定错误。
ERRORREADNEXT（错误读取下一条）	从错误列表返回特定组内的下一条输入内容。
ERRORSWITCH（错误开关）	返回错误输入的状态。
ERRSTRING（错误字符串）	返回从错误列表读取的最新错误代码字符串。
ERRTIME（错误时间）	返回从错误列表读取的最新错误代码时间戳。
EVENTACTIVE（活动事件）	指示某事件是否正处于激活状态。
EVENTDISABLE（事件禁用）	选择性启用和禁用 Mint 事件。
EVENTPEND（未决事件）	手动触发某事件。
EVENTPENDING（事件悬挂）	指示某事件是否正处于被悬挂状态。
FACTORYDEFAULTS（出厂默认）	复位参数表条目为默认值。
FIRMWARERELEASE（固件版本）	读取固件的发布版本号。
FOLERROR（跟随误差）	返回瞬时跟随误差值。

关键词	说明
FOLERRORFATAL（最大跟随误差）	设置产生误差前允许的最大跟随误差。
FOLERRORMODE（跟随误差模式）	确定在出现跟随误差时在轴上所采取的动作。
FOLLOW（跟随）	使用某一指定齿轮速比启用编码器跟随。
FOLLOWMODE（跟随模式）	定义关键词 FOLLOW（跟随）下的运行模式。
FOLLOWNUMERATOR（跟随分子）	设置或读取跟随比率的分子。
GLOBALERROROUTPUT（全局错误输出）	允许用户指定在出现错误时可禁用的全局错误输出。
GO（运行）	开始同步动作。
HALL（霍尔状态）	读取使用霍尔传感器的反馈装置的当前霍尔状态。
HALLFORWARDANGLE（霍尔前向角）	定义当电机前向运行时，霍尔传感器反馈装置的霍尔状态变化时的电角度。
HALLREVERSEANGLE（霍尔反向角）	定义当电机反向运行时，霍尔传感器反馈装置的霍尔状态变化时的电角度。
HALLTABLE（霍尔表）	定义编码器电机的霍尔表。
HOME（参考点）	查找某轴的参考点。
HOMEACCEL（参考点加速）	设置参考点轮廓的加速速率。
HOMEBACKOFF（退回参考点）	设置回参考点后退速度因子。
HOMECREEPSPEED（参考点爬行速度）	设置向参考点移动的爬行速度。
HOMEDECEL（参考点减速）	设置参考点轮廓的减速速率。
HOMEINPUT（参考点输入）	设置特定轴上作为参考点开关输入的数字输入。
HOMEPHASE（参考点相位）	查找当前参考点顺序中的相位。
HOMEPOS（参考点位置）	读取参考点队列结束后的轴位置。
HOMEREFPOS（参考点参考位置）	定义参考点移动的参考位置。
HOMESPEED（参考点速度）	设置初始查找回参考点相序的速度。
HOMESTATUS（参考点状态）	设置或读取回参考点序列的状态。
HOMESWITCH（参考点开关）	返回参考点输入的状态。
HOMEType（参考点类型）	设置启动时待执行的参考点模式。
IDLE（空转）	指明活动是否已完成，轴是否已停止运动。
IDLEMODE（空转模式）	在确定轴是否空转时控制检查的进行。
IDLEPOS（空转位置）	读取或者设置空转的跟随误差限值。

关键词	说明
IDLESETTLINGTIME（空转稳定时间）	读取使轴变空转所需的时间。
IDLETIME（空转时间）	指定使轴在空转之前满足其空转条件所需的时间。
IDLEVEL（空转速率）	读取或者设置空转速率的限值。
IN（输入）	读取输入组内所有输入的状态。
INCA（绝对增量）	设置到一绝对位置的增量移动。
INCR（相对增量）	设置到一相对位置的增量移动。
INPUTACTIVELEVEL（输入激活电平）	设置数字输入的激活电平。
INPUTDEBOUNCE（输入防抖动）	设置或者返回用于“防抖动”数字输入组的样点数。
INPUTMODE（输入模式）	设置或者返回用于表示用户数字输入应被边沿触发或者电平触发的位模式的和。
INPUTNEGTRIGGER（输入下降沿）	设置或者返回在下降沿激活的用户输入。
INPUTPOSTRIGGER（输入上升沿）	设置或者返回在上升沿激活的用户输入。
INSTATE（输入状态）	读取所有数字输入的状态。
INSTATEX（单个输入状态）	读取单个数字输入的状态。
INX	读取单个数字输入的状态。
JOG（点动）	设置某轴的速度控制。
KACCEL（加速增益）	设置伺服回路加速的前馈增益。
KACCEL（加速增益）	
KASPROP（加速比例）	
KDERIV（微分增益）	设置伺服轴上的伺服回路微分增益。
KFINT（流量积分增益）	设置或读取用于感应电机控制的流量控制器的积分增益。
KFPROP（流量比例增益）	设置或读取用于感应电机控制的流量控制器的比例增益。
KIINT（电流积分增益）	设置用于电流控制器的积分增益。
KINT（积分增益）	设置伺服回路的积分增益。
KINTLIMIT（积分增益限值）	限制积分增益 KINT 的总体效果。
KINTMODE（积分增益模式）	控制何时实施积分动作到伺服回路。
KIPROP（电流比例增益）	设置用于电流控制器的比例增益。
KITRACK（电流跟踪系数）	设置用于电流控制器的跟踪系数。
KPROP（比例增益）	设置位置控制器的比例增益。

关键词	说明
KVEL（速度增益）	设置伺服速率反馈增益项。
KVELFF（速度前馈增益）	设置位置控制器的速率前馈项。
KVINT（速度积分增益）	设置用于速度控制器的积分增益。
KVPROP（速度比例增益）	设置用于速度控制器的比例增益。
KVTIME（时间常量）	设置用于速度测量值的低通滤波器时间常量。
KVTRACK（速度跟踪系数）	设置用于速度控制器的跟踪系数。
LATCH（锁存）	读取快速锁存通道的状态。
LATCHENABLE（锁存启用）	手动重新启用快速锁存通道。
LATCHINHIBITTIME（锁存禁止时间）	指定后续快速触发被忽略的时间段。
LATCHINHIBITVALUE（锁存禁止值）	指定后续快速触发被忽略的取值范围。
LATCHMODE（锁存模式）	设置为清除快速锁存采取的默认动作。
LATCHSOURCE（锁存源）	定义快速锁存通道的锁存数据源。
LATCHSOURCECHANNEL（锁存源通道）	定义快速锁存通道的锁存数据源通道。
LATCHTRIGGERCHANNEL（锁存触发通道）	选择触发快速锁存通道的快速锁存输入（或输出）。
LATCHTRIGGEREDGE（锁存触发沿）	定义何种边沿会导致快速锁存被触发。
LATCHTRIGGERMODE（锁存触发模式）	选择快速锁存是由数字输入触发还是由数字输出触发。
LATCHVALUE（锁存值）	返回在快速锁存时所记录的瞬时锁存值。
LIFETIME（使用时间）	返回驱动器的使用时间计数器。
LIMIT（限位）	返回给定轴的前向和后向限位开关输入状态。
LIMITFORWARD（前向限位）	返回给定轴前向限位开关输入的状态。
LIMITFORWARDINPUT（前向限位输入）	设置用户数字输入为给定轴的前向终端限位开关输入。
LIMITMODE（限位模式）	控制在前向或后向硬件限位开关输入激活时所采取的默认动作。
LIMITREVERSE（反向限位）	返回给定轴后向限位开关输入的状态。
LIMITREVERSEINPUT（后向限位输入）	设置用户数字输入为给定轴的后向终端限位开关输入。
LOADDAMPING（负载阻尼）	定义电机和负载所等效的粘性阻尼系数。
LOADINERTIA（装载惯性）	定义电机和负载的组合惯性。

关键词	说明
MASTERCHANNEL（主通道）	设置或者读取用于啮合的输入装置通道。
MASTERSOURCE（主源）	设置或者读取用于啮合的输入装置源。
MOTORBRAKEDELAY（电机制动延迟）	指定电机制动控制相关的离 / 合延迟。
MOTORBRAKEMODE（电机制动模式）	启用或禁用电机制动控制。
MOTORBRAKEOUTPUT（电机制动输出）	指定制动电机所需控制信号可用的输出。
MOTORBRAKESTATUS（电机制动状态）	确定电机制动控制的状态。
MOTORCATALOGNUMBER（电机目录编号）	返回电机的目录编号。
MOTORDIRECTION（电机方向）	设置或者读取电机的电方向。
MOTORFEEDBACKANGLE（电机反馈角度）	读取电机的换向转向角瞬时值。
MOTORFEEDBACKOFFSET（电机反馈补偿）	设置或读取使得从 EnDat、BiSS 或 SSI 编码器读取的绝对位置值为零时的电角度。
MOTORFLUX（电机磁通量）	设置电机的磁通量等级，以使驱动器可精确计算电机扭矩及后 EMF 的补偿值。
MOTORLINEARPOLEPITCH（电机线性极点距）	设置或读取线性电机北极点之间的间距。
MOTORLS（电机漏感）	设置或者读取电机的漏感。
MOTORMAGCURRENT（电机磁化电流）	设置或读取感应电机的磁化电流（ I_m ）。
MOTORMAGIND（电机磁化电感）	设置或读取感应电机的磁化电感（ L_m ）。
MOTOROVERLOADAREA（电机过载程度）	读取过载的程度。
MOTOROVERLOADMODE（电机过载模式）	设置或读取电机过载时所采取的动作。
MOTORPEAKCURRENT（电机峰值电流）	设置或者读取电机的额定峰值电流。
MOTORPEAKDURATION（电机峰值持续时间）	设置或读取电机峰值电流可持续的时间。
MOTORPOLES（电机极点）	设置或者读取电机极点的数量。
MOTORRATEDCURRENT（电机额定电流）	设置或者读取电机的额定电流。

关键词	说明
MOTORRATEDFREQ（电机额定频率）	设置或者读取感应电机的额定频率。
MOTORRATEDSPEEDMMPS（电机额定速度毫米每秒）	设置或读取直线感应电机的额定速度（单位为毫米每秒）。
MOTORRATEDSPEEDRPM（电机额定转速）	设置或者读取感应电机的额定速度。
MOTORRATEDVOLTS（电机额定电压）	设置或者读取感应电机的额定电压。
MOTORROTORLEAKAGEIND（电机转子漏感）	设置或读取感应电机转子的漏感。
MOTORROTORRES（电机转子阻抗）	设置或者读取感应电机转子的阻抗。
MOTORRS（电机定子阻抗）	设置电机定子的阻抗。
MOTORSLIP（电机转差率）	读取感应电机的转差率。
MOTORSPECNUMBER（电机说明书编号）	返回电机的说明书编号。
MOTORSTATORLEAKAGEIND（电机定子漏感）	设置或读取感应电机定子的漏感。
MOTORSTATORRES（电机定子阻抗）	设置或者读取感应电机定子的阻抗。
MORTEMPERATUREMODE（电机温度模式）	设置或者读取出现电机温度过高跳停输入被激活时所采取的动作。
MORTEMPERATURESWITCH（电机温度开关）	读取电机温度过高跳停输入的状态。
MORTYPE（电机类型）	设置或者读取电机的类型。
MOVEA（绝对移动）	设置到一绝对位置的位置移动。
MOVEBUFFERFREE（运动缓存可用空间）	返回特定轴上运动缓存内的可用空间。
MOVEBUFFERLOW（运动缓存低）	在产生一次运动缓存偏低事件之前，设置或者返回运动缓存中可用空间的数量。
MOVEBUFFERSIZE（运动缓存大小）	设置或者返回在特定轴上分配的运动缓存大小。
MOVER（相对移动）	设置到一相对位置的位置移动。
NETFLOAT（网络浮点）	访问控制器的网络数组，浮点型存储值。
NETINTEGER（网络整数）	访问控制器的网络数组，整数型存储值。
NODELIVE（节点有效）	确定总线上的 CAN 节点当前是有效还是无效。
NODESCAN（节点扫描）	扫描特定 CAN 总线，查找特定节点。

关键词	说明
NODETYPE （节点类型）	向 CAN 网络中添加 CAN 节点，或者删除节点。也可读取确定节点的类型。
NUMBEROF （数量）	返回关于控制器性能的信息。
NVFLOAT （非易失浮点值）	读取非易失存储器中的浮点值，或者写入浮点值到存储器中。
NVLONG （非易失长整型值）	读取非易失存储器中的长整数，或者写入长整数到存储器中。
NVRAMDEFAULT （非易失 RAM 恢复默认）	清除非易失 RAM（NVRAM）中的内容。
OUT （输出）	设置或者读取输出组上所有输出的状态。
OUTPUTACTIVELEVEL （输出激活电平）	设置数字输出的激活电平。
OUTX （输出 X）	设置或者读取单个数字输出。
PHASESEARCHBACKOFF （相位搜索后退）	选择在相位搜索阶段清除终点所用的后退距离。
PHASESEARCHBANDWIDTH （相位搜索带宽）	定义相位搜索阶段初始对准时所用的 " 防抖动 " 控制器带宽。
PHASESEARCHCURRENT （相位搜索电流）	选择相位搜索阶段电机所用的电流量。
PHASESEARCHINPUT （相位搜索输入）	设置或读取相位搜索触发器输入所用的数字输入。
PHASESEARCHMODE （相位搜索模式）	打开相位搜索阶段初始对准时所用的 " 防抖动 " 控制器。
PHASESEARCHOUTPUT （相位搜索输出）	指定相位搜索输出所用的数字输出。
PHASESEARCHSPEED （相位搜索速度）	选择相位搜索过程中搜索阶段的运转速度。
PHASESEARCHSTATUS （相位搜索状态）	确定轴上换向是否已对准。
PHASESEARCHSWITCH （相位搜索开关）	返回轴相位搜索输入的当前状态。
PHASESEARCHTRAVEL （相位搜索行程）	选择相位搜索过程中搜索阶段的行程量。
PLATFORM （平台）	返回平台类型。
POS （位置）	设置或者读取当前轴位置。
POSDEMAND （位置指令）	设置或者读取瞬时的位置指令。
POSOFFSET （位置补偿）	设置或读取用于计算绝对编码器轴位置的补偿值。

关键词	说明
POSREMAINING（剩余位置）	指示剩余移动距离。
POSSCALEFACTOR（位置标定因数）	将轴编码器计数或步数转换为用户自定义位置单位。
POSSCALEUNITS（位置标定单位）	定义位置标定因数的文本说明。
POSTARGET（目标位置）	读取当前位置移动的目标位置。
POSTARGETLAST（上次目标位置）	读取运动缓存中存储的上次移动目标位置。
PROFILEMODE（轮廓模式）	选择需要用到的速度轮廓分析器的类型。
REMOTEADC（远程 ADC）	读取远程模拟输入（ADC）值。
REMOTEADCDELTA（远程 ADC 变化）	控制远程模拟输入在发出 REMOTEADC 消息之前变化的速度。
REMOTECOMMS（远程通信）	访问另一个控制器上保留的通信阵列。
REMOTECOMMSINTEGER（远程通信整数）	访问另一个控制器上预留的通信阵列，将数值存为整数。
REMOTEDAC（远程 DAC）	控制远程模拟输出通道（DAC）值。此值为全量程输出值的百分比（正、负）。
REMOTEEMERGENCYMESSAGE（远程紧急消息）	返回特定 CANopen 节点上所接收到的上一条紧急消息的错误代码。
REMOTEENCODER（远程编码器）	读取远程编码器通道值。
REMOTEERROR（远程错误）	读取从特定节点接收上一条紧急消息的时间内所报告的 CANopen 错误寄存器信息。
REMOTEIN（远程输入）	读取远程 CAN 节点上所有数字输入的状态。
REMOTEINBANK（远程输入组）	读取远程 CAN 节点上一组数字输入的状态。
REMOTEINX（远程输入 X）	读取远程 CAN 节点上单个数字输入的状态。
REMOTEMODE（远程模式）	控制远程节点的更新模式。
REMOTEOBJECT（远程对象）	访问网络内任意 CANopen 节点的对象库。
REMOTEOBJECTFLOAT（远程浮点目标）	访问网络内远程节点对象库的“浮点”项。
REMOTEOBJECTSTRING（远程对象字符串）	访问网络内任意 CANopen 节点对象库的“Vis-String”项。
REMOTEOUT（远程输出）	控制远程 CAN 节点上数字输出的状态。
REMOTEOUTBANK（远程输出组）	读取远程 CAN 节点上一组数字输出的状态。
REMOTEOUTX（远程输出 X）	控制远程 CAN 节点上单个数字输出的状态。

关键词	说明
REMOTEPDOIN（远程 PDO 输入）	请求节点的 PDO 消息数据。
REMOTEPDOOUT（远程 PDO 输出）	强制控制器节点发出一个长度可变的 PDO 消息，并带有 COB-ID 号。PDO 消息包括最多达 64 位数据，可通过两个 32 位值发出。
REMOTESTATUS（远程状态）	设置或者读取远程 CAN 节点的状态寄存器。
RESETINPUT（复位输入）	定义轴的复位输入。
SCALEFACTOR（标定因数）	将轴编码器计数或步数转换为用户自定义单位。
SENTINELACTION（发射器动作）	控制发射器通道的动作。
SENTINELACTIONMODE（发射器动作模式）	控制发射器通道动作的执行方式。
SENTINELACTIONPARAMETER（发射器动作参数）	指定一个参数，完整定义发射器动作。
SENTINELSOURCE（发射器源）	设置或读取发射器通道所用的主源。
SENTINELSOURCE2（发射器源 2）	设置或读取发射器通道所用的次级源。
SENTINELSOURCEPARAMETER（发射器源参数）	设置或读取用于限定主发射器源的参数。
SENTINELSOURCE2-PARAMETER（发射器源 2 参数）	设置或读取用于限定次级发射器源的参数。
SENTINELSTATE（发射器状态）	读取发射器通道的当前状态。
SENTINELTRIGGERABSOLUTE（发射器触发绝对参数）	设置或读取发射器通道所用的 "绝对" 参数。
SENTINELTRIGGERMODE（发射器触发模式）	设置或读取发射器通道所用的模式。
SENTINELTRIGGERVALUE-FLOAT（发射器触发浮点值）	指定一个 "低值" 或 "高值" 参数，作为浮点数，用于发射器通道的触发标准。
SENTINELTRIGGERVALUE-INTEGER（发射器触发整数值）	指定一个 "低值" 或 "高值" 参数，作为整数值，用于发射器通道的触发标准。
SEXTANT（六分仪）	读取使用霍尔传感器的电机的当前六分仪值。
SOFTLIMITFORWARD（软件前向限位）	设置某特定轴上前向软件限位。

关键词	说明
SOFTLIMITMODE（软件限位模式）	设置或者读取在前向或后向软件限位被超过后采取的默认动作。
SOFTLIMITREVERSE（软件反向限位）	设置或者读取某特定轴上反向软件限位。
SPEED（速度）	设置或者读取运动缓存中位置移动的旋转速度。
STOP（停止）	运动时受控停止。
STOPINPUT（停止输入）	设置或读取特定轴上作为停止开关输入的数字输入。
STOPMODE（停止模式）	设置或读取轴停止时所采取的动作。
STOPSWITCH（停止开关）	读取轴停止输入时的状态。
SUSPEND（暂停）	暂停当前运动。
SUSPENDINPUT（暂停输入）	设置或读取特定轴上作为暂停开关输入的数字输入。
SUSPENDSWITCH（暂停开关）	返回轴暂停输入的当前状态。
SYSTEMSECONDS（系统时间）	设置或者读取可编程系统驱动器的工作时间计数器。
TEMPERATURE（温度）	读取内部驱动器的温度。
TEMPERATURELIMITFATAL（致命温度极限）	设置或读取致命温度的极限。
TERMINALADDRESS（终端地址）	设置或者读取和终端有关的 CAN 节点 ID。
TERMINALDEVICE（终端设备）	设置或者读取和给定终端 ID 有关的设备类型。
TERMINALMODE（终端模式）	设置或者读取终端的信号交换模式。
TERMINALPORT（终端端口）	设置或者读取和给定终端有关的通信端口。
TORQUEDEMAND（扭矩指令）	读取瞬时扭矩指令。
TORQUEFILTERBAND（扭矩滤波器频带）	定义扭矩滤波器的工作带宽。
TORQUEFILTERDEPTH（扭矩滤波器幅度）	定义扭矩凹口滤波器的陷波增益。
TORQUEFILTERFREQ（扭矩滤波器频率）	定义扭矩滤波器的特性频率。
TORQUEFILTERTYPE（扭矩滤波器类型）	定义用于给定扭矩滤波器的特征类型。
TORQUELIMITNEG（扭矩负限值）	设置或读取最大负扭矩的极限值。
TORQUELIMITPOS（扭矩正限值）	设置或读取最大正扭矩的极限值。

关键词	说明
TORQUEREF（扭矩参考）	设置或读取伺服轴上扭矩（恒定电流）模式的扭矩参考值。
TORQUEREFERRORFALLTIME（扭矩参考错误下降时间）	设置或读取发生错误时扭矩轮廓的“减速缓变”。
TORQUEREFFALLTIME（扭矩参考下降时间）	设置或读取扭矩轮廓的“减速缓变”。
TORQUEREFRISETIME（扭矩参考上升时间）	设置或读取扭矩轮廓的“加速缓变”。
VEL（速度）	返回瞬时轴速度。
VELDEMAND（速度指令）	读取当前瞬时速度指令。
VELERROR（速度错误）	报告速度的跟随错误。
VELFATAL（最大速度）	设置或者读取指令与实际速度之间的最大差值的临界值。
VELFATALMODE（最大速度模式）	控制速度门限被超过时采取的默认动作。
VELREF（速度参考）	设置或读取固定点速度参考。
VELSCALEFACTOR（速度标定因数）	将轴编码器计数或步数转换为用户自定义速度单位。
VELSCALEUNITS（速度标定单位）	定义速度标定因数的文本说明。
VFTHREEPOINTFREQ（电压 / 频率三点交叉频率）	读取或写入电压 / 频率的三点交叉频率。
VFTHREEPOINTMODE（电压 / 频率三点模式）	读取或写入电压 / 频率的三点模式。
VFTHREEPOINTVOLTS（电压 / 频率三点电压）	读取或写入电压 / 频率的三点交叉电压。
VOLTAGEBOOST（电压增加）	读取和写入加到零频率电压指令的额外电压。
VOLTAGEDEMAND（电压指令）	读取电流控制器的电压指令输出。

D.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 e100 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。



D.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。

D.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）。

D.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。

D.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）。

D.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（电机和交流电源电缆）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

该滤波器应安装在 MicroFlex e100 之后，而且 MicroFlex e100 和滤波器之间应使用屏蔽电缆连接。电缆屏蔽层两端都应连接至屏蔽夹。

接地

出于安全考虑（VDE0160），所有的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。

D.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：

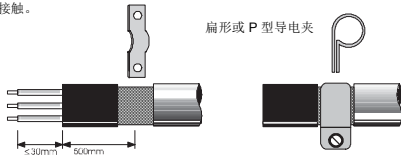
- 所有系统部件的接地必须连接到一个中心接地点（星型接点）
- 屏蔽所有电缆和信号线
- 过滤电源线缆。

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，将各接地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。

D.1.7 屏蔽电缆的接线

剥除外绝缘层以使全部屏蔽层露出。固定夹应保证与电缆的 360° 全方位接触。



扁形或 P 型导电夹

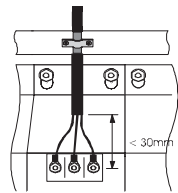


图 61：接地电缆屏蔽层

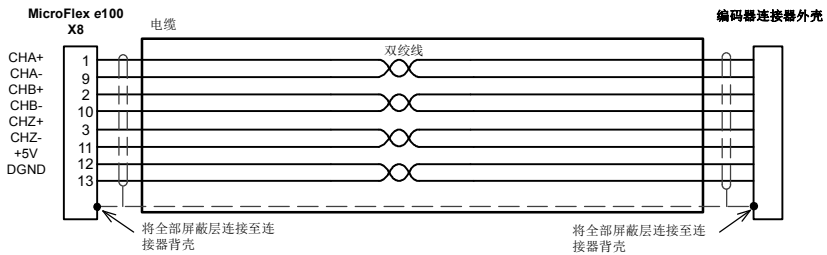


图 62：编码器信号线的接地

D.2 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。

D.2.1 RCM 标记



驱动器的 RCM 标志待定。

D.3 RoHS 合规性

MicroFlex e100 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 3AXD10000429153 可从 www.abb.com/drives 获取。

D.3.1 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%)
六价铬: 1000 ppm (0.1%)

汞: 1000 ppm (0.1%)
多溴联苯: 1000 ppm (0.1%)

铬: 100 ppm (0.01%)
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。

D.3.2 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。

D.4 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.	电源电缆（6A、12A、20A、25A、50A、90A） 编码器电缆 分解器 /SSI 电缆 EnDat 电缆
E192076	Unika Special Cables s.p.a	电源电缆（6A、12A、20A、25A、50A、90A） 编码器电缆 分解器 /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

A

安全须知, 1-2

安装, 3-5

另请参见基本安装

安装, 3-5

尺寸, 3-4

机械, 3-3

冷却, 3-5

Mint WorkBench, 6-1

TCP/IP 配置, 6-4

USB 驱动, 6-3

B

BiSS

电缆, 4-8, A-12

规格, 8-5

接口, 4-7

帮助文件, 6-9

编码器

电缆, 4-5

步进和方向

DIN1/2, 5-8

规格, 8-4

C

CAN 接口

CANopen, 5-22

光电隔离, 5-21

规格, 8-6

简介, 5-20

接线图, 5-20

连接器, 5-20

指示灯, 7-3

终止, 5-20

CE 准则, C-1, D-1

参数工具, 6-25, 6-26

操作, 6-1

安装 Mint WorkBench, 6-1

安装 USB 驱动, 6-3

初始检查, 6-2

连接至计算机, 6-1

配置 TCP/IP 连接, 6-4

启动, 6-2

通电检查, 6-2

测试

指令输出, 6-21, 6-22

产品须知, 1-2

尺寸, 3-4

D

单位和缩写, 2-3

电机

电路开关, 3-21

动力电缆, 3-21, A-8

连接, 3-20

热控开关, 3-23

正弦滤波器, 3-22

制动连接, 3-24

电线尺寸, 3-17

调试向导, 6-12

使用, 6-12

断路器, 3-17

E

EnDat

电缆, A-12

EnDat (绝对) 编码器

电缆, 4-14

反馈, 4-13

规格, 8-6

F

反馈

BiSS, 4-7

电缆, A-10, A-11, A-12

EnDat (绝对), 4-13

仅霍尔反馈, 4-4

连接, 4-1

SinCos, 4-11
SSI, 4-9
无霍尔效应编码器, 4-4
增量编码器, 4-2
附件, A-1
24 V 电源, A-3
电磁兼容性滤波器, A-8
电机动力电缆, A-8
反馈电缆, A-10, A-11, A-12
风扇组, A-2
制动电阻器, A-7
足迹滤波器, A-3

G

工具, 3-2
功率
24 V 电源, A-3
24 V 控制电路电源, 3-19
断电和保护装置, 3-16
放电时间, 3-15
连接, 3-12
滤波器, 3-18, A-4
使用自耦变压器, 3-16
输入调节, 3-15
输入循环, 3-15, 7-1
涌流, 3-15
源, 3-1
故障排除, 6-1, 7-1
CANopen, 7-6
CAN 指示灯, 7-3
调整, 7-5
加电, 7-5
Mint WorkBench, 7-5
SupportMe, 7-1
通电循环, 7-1
通信, 7-5
问题诊断, 7-1
以太网, 7-6
以太网指示灯, 7-4
状态指示灯, 7-2
关键词汇总, C-1
规格, 8-1
24 V 控制电源, 8-3
BiSS 接口, 8-5
CAN 接口, 8-6

电机输出, 8-3
EnDat 反馈, 8-6
环境, 8-7
交流输入功率和总线电压, 8-1
驱动器使能输入, 8-4
RS485 接口, 8-6
SinCos 反馈, 8-6
SSI 编码器反馈, 8-5
数字输出 DOUT0, 8-4
数字输出 DOUT1, 8-4
数字输入 DIN0, 8-4
数字输入 DIN1, 8-4
数字输入 DIN2, 8-4
以太网接口, 8-6
增量编码器反馈, 8-5
制动, 8-3
重量和尺寸, 8-7

过载
电机, 3-20
过热跳停, 3-8
驱动器, 3-17

H

环境
规格, 8-7
冷却, 3-3
位置, 3-3

J

基本安装, 3-1
降额, 3-6, 3-7, 3-8
接地
安全接地端 (PE), 3-12
保护等级, 3-13
漏电, 3-13
接地请参见接地
节点 ID 选择开关, 5-23
接收和检查, 2-2

K

控制系统, B-1
扭矩伺服配置, B-4
伺服配置, B-2
快速捕获位置, 5-8

L

LED 指示灯

- CAN 指示灯, 7-3
- 以太网指示灯, 7-4
- 状态指示灯, 7-2

LED 状态指示器, 7-2

- 冷却, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, A-2
- 过热跳停, 3-8
- 散热, 3-9

连接

- 另请参见输入 / 输出
- 电机, 3-20
- 反馈, 4-1
- 功率, 3-12, 3-14

连接器

- CAN, 5-20
- I/O, 5-3
- RS485, 5-15
- USB, 5-15
- 位置, 3-10, 3-11
- 以太网, 5-17, 5-19

滤波器

- 24 V 控制电路电源, 3-19
- 部件编码, A-4
- 交流电源（电磁兼容）, 3-18, A-4

M

Mint WorkBench, 6-8

- 帮助文件, 6-9
- 参数工具, 6-25, 6-26
- 调试向导, 6-12
- 启动, 6-10
- 其它工具和窗口, 6-27
- 微调工具, 6-23

Mint 关键词汇总, C-1

- Mint 机器中心（MMC）, 6-5
- 启动, 6-7

命令窗口, 6-27

- 目录编号
- 识别, 2-2

P

- 配置, 6-23

R

RS485

- 端口, 5-15

RS485 接口

- 规格, 8-6

热控开关连接, 3-23

熔断器, 3-17

S

SinCos

- 电缆, 4-12, A-12
- 反馈, 4-11
- 规格, 8-6

SSI

- 电缆, 4-10, A-10
- 反馈, 4-9
- 规格, 8-5

散热, 3-9

输入 / 输出, 4-1, 5-1

- 编码器接口, 4-1
- CAN 接口, 5-20
- 串口, 5-15
- 节点 ID 选择开关, 5-23
- 连接汇总, 5-26
- 驱动器使能输入, 5-3, 8-4
- RS485 端口, 5-15
- 数字输出 DOUT0, 5-11, 8-4
- 数字输出 DOUT1, 5-13, 8-4
- 数字输入 DIN0, 5-5, 8-4
- 数字输入 DIN1 & DIN2, 8-4
- USB 端口, 5-15
- 以太网接口, 5-17

数字 I/O, 5-2

- 步进和方向, 5-8
- DIN1 和 DIN2 的特殊功能, 5-8
- 快速捕获位置, 5-8
- 驱动器使能输入, 5-3, 8-4
- 数字输出 DOUT0, 5-11, 8-4
- 数字输出 DOUT1, 5-13, 8-4
- 数字输入 DIN0, 5-5, 8-4
- 数字输入 DIN1 & DIN2, 8-4

伺服轴

- 测试指令输出, 6-21, 6-22

缩写 见单位和缩写

T

TCP/IP

配置, 6-4

特性, 2-1

W

UL 文件编号, D-5

WorkBench 参见 Mint WorkBench

USB

安装驱动, 6-3

端口, 5-15

Y

一般信息, 1-1

以太网接口, 5-19

电缆, A-12

规格, 8-6

简介, 5-17

连接器, 5-19

TCP/IP, 5-17

Ethernet POWERLINK, 5-18

指示灯, 7-4

硬件要求, 3-1

预防措施, 1-2

Z

再生 见制动

增量编码器

电缆, 4-3, A-11

反馈, 4-2

规格, 8-5

无霍尔效应, 4-4

制动

电阻, 3-25

电阻选型, 3-26

电阻, 负载周期降额, 3-29

负载周期, 3-30

功率, 3-27

规格, 8-3

能, 3-27

能力, 3-25

指令输出, 6-21, 6-22

指示器

CAN 指示灯, 7-3

以太网指示灯, 7-4

状态指示灯, 7-2

直线电机

电缆配置, 4-6

重量和尺寸, 8-7

状态指示灯, 7-2

足迹滤波器, A-3

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。

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 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

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

LT0262A07CN EFFECTIVE: 2017-01-01



LT0262A07CN

Power and productivity
for a better world™

