

EC20-4AM 模拟量输入/输出模块

用户手册



警告

在开始使用之前, 请仔细阅读操作指示、注意事项, 以减少意外的发生。负责产品安装、操作的人员必须经严格培训, 遵守相关行业的安全规范, 严格遵守本手册提供的相关设备注意事项和特殊安全指示, 按正确的操作方法进行设备的各项操作。

1 接口描述

1.1 接口说明

EC20-4AM 的扩展电缆接口和用户端子均有盖板, 外观如图 1-1 所示, 打开各盖板后, 便可露出扩展电缆接口和用户端子, 如图 1-2 所示。

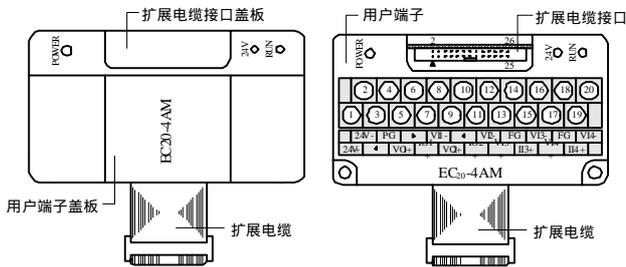


图 1-1 模块接口外观图

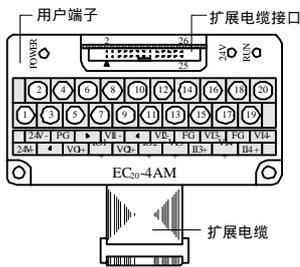


图 1-2 模块接口端子图

EC20-4AM 通过扩展电缆接入系统, 扩展电缆接口用于系统其他扩展模块的连接, 具体方法参见 1.2 接入系统。

EC20-4AM 用户端子的定义见表 1-1。

表 1-1 EC20-4AM 用户端子定义表

端子序号	端子标注	说明	端子序号	端子标注	说明
1	24V+	模拟电源 24V 正极	11	IO2+	输出通道 2 电流信号输出端
2	24V-	模拟电源 24V 负极	12	VI2-	输出通道 2 公共地端
3	.	空脚	13	VI3+	输入通道 1 电压信号输入端
4	PG	接地端	14	FG	屏蔽地
5	VO1+	输出通道 1 电压信号输出端	15	II3+	输入通道 1 电流信号输入端
6	.	空脚	16	VI3-	输入通道 1 公共地端
7	IO1+	输出通道 1 电流信号输出端	17	VI4+	输入通道 2 电压信号输入端
8	VI1-	输出通道 1 公共地端	18	FG	屏蔽地
9	VO2+	输出通道 2 电压信号输出端	19	II4+	输入通道 2 电流信号输入端
10	.	空脚	20	VI4-	输入通道 2 公共地端

说明: 对每个输入通道而言, 电压与电流信号不能同时输入, 当测量电流信号时, 请将通道电压信号输入端与电流信号输入端短接。

1.2 接入系统

EC20-4AM 应用于 EC20 系列可编程控制器系统, 通过扩展电缆将其接入系统, 接入方法见图 1-3, 将其扩展电缆插入主模块或系统中任意扩展模块的扩展电缆接口中, 即可将 EC20-4AM 接入系统。

EC20-4AM 接入系统后, 其扩展电缆接口也可用于连接 EC20 系列的其他扩展模块, 如 IO 扩展模块、EC20-4DA、EC20-4TC、EC20-4AD 等, 当然也可以连接 EC20-4AM。

EC20 系列可编程控制器主模块, 可以扩展多个 IO 扩展模块及特殊功能模块, 连接扩展模块的数量, 取决于模块能提供电源的功率大小, 具体内容参见《EC20 系列可编程控制器用户手册》中 4.7 电源规格。

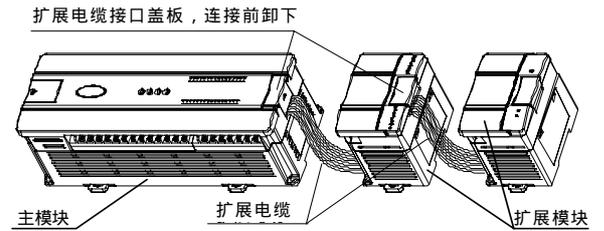


图 1-3 与主模块的连接示意图

1.3 布线说明

用户端子布线要求, 请参见图 1-4。布线时, 请您注意以下 9 个方面:

1. 模拟输入/输出建议使用双绞屏蔽电缆。电缆应远离电源线或其他可能产生电气干扰的电线。
2. 如果输入/输出信号有电气噪声或电压波动, 可以接一个平滑电容器 (0.1 μ F ~ 0.47 μ F/25V)。
3. 如果存在过多的电气干扰, 请连接屏蔽地 FG 与模块接地端 PG。
4. 在输出电缆的负载端使用单点接地。
5. 如果当前通道使用电流输入, 请短接该通道的电压输入端与电流输入端。
6. 若将电压输出短路或将电流负载连接到电压输出端, 可能会损坏 EC20-4AM。
7. 将模块的接地端 PG 良好接地。
8. 模拟供电电源可以使用主模块的辅助输出 24Vdc 电源, 也可以使用其它满足要求的电源。
9. 不要使用用户端子上的空脚。

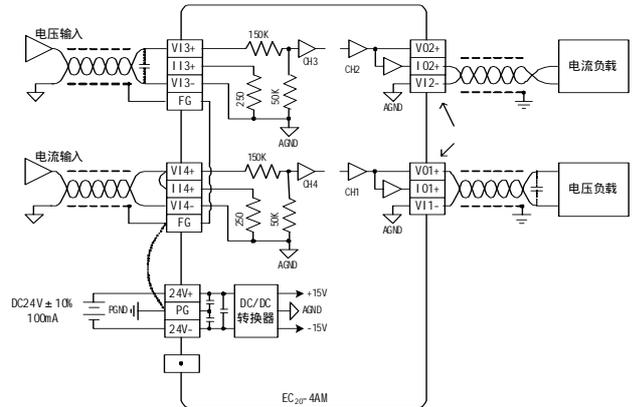


图 1-4 用户端子布线示意图

2 使用说明

2.1 电源指标

表 2-1 电源指标

项目	说明
模拟电路	24V DC (-15% ~ 20%), 最大允许纹波电压 5%, 90mA (来自主单元的外部电源或外接)
数字电路	5Vdc 50mA (源于主模块的内部电源)

2.2 性能指标

表 2-2 性能指标

项目	指标
占用 I/O 点数	无
转换速度	AD 转换速度 15ms/通道 (常速), 8ms/通道 (最快)
DA 转换速度	6ms/通道 (最大值)

项目		指标
模拟输入	电压输入	-10 ~ 10Vdc (输入阻抗 200k Ω), 输入信号频率 <10Hz。*警告:当输入电压超过 ± 15 Vdc 时,此单元有可能造成损坏
	电流输入	-20 ~ 20mA (输入阻抗为 250 Ω), 输入信号频率 <10Hz。*警告:当输入电流超过 ± 32 mA 时,此单元有可能造成损坏
模拟输出	电压输出	-10 ~ 10Vdc (外部负载阻抗为不小于 2k Ω)
	电流输出	0 ~ 20mA (外部负载阻抗为 500 Ω 或更小)
数字输出		默认设置: -2000 ~ 2000, 有效范围: -10000 ~ 10000
数字输入		默认设置: -2000 ~ 2000, 有效范围: -10000 ~ 10000
分辨率	电压输入	5mV
	电流输入	10 μ A
	电压输出	5mV
	电流输出	10 μ A
总体精度	模拟输入	-10V ~ 10V、-5V ~ 5V、-20 ~ 20mA: $\pm 1\%$ -100mV ~ 100mV: $\pm 5\%$
	模拟输出	满量程的 $\pm 1\%$
隔离		模拟电路和数字电路之间用光电耦合器进行隔离。主单元的电源和外部电源用 DC/DC 进行隔离。模拟通道之间不隔离

2.3 缓冲区 (BFM)

EC20-4AM 与主模块之间通过缓冲区 (BFM) 交换信息, 主模块通过 TO 命令将信息写入 EC20-4AM 的 BFM, 由此对 EC20-4AM 的状态进行设置, DA 转换输入数据也由 TO 命令写入。主模块通过 FROM 命令读取 EC20-4AM 的 AD 转换结果和其他 BFM 信息。

EC20-4AM 的缓冲区 (BFM) 具体内容见表 2-3。

表 2-3 EC20-4AM 的缓冲区 (BFM) 内容

BFM	内容	缺省值
*#0	输入输出模式选择	H0000
*#1	输入通道 1 的平均采样次数设定	8
*#2	输入通道 2 的平均采样次数设定	8
#3	输入通道 1 的平均值	
#4	输入通道 2 的平均值	
#5	输入通道 1 的当前值	
#6	输入通道 2 的当前值	
*#7	选择 AD 转换速度	0(15ms/CH), 如果设为 1, 则选择高速 (8ms/CH)
*#8	输出通道 1 的输出数据	0
*#9	输出通道 2 的输出数据	0
*#10	输出通道复位命令	H0000
*#11	通道特性设置确认命令字	H0000
*#12	输入通道 1-X0	0 (输入模式 0)
*#13	输入通道 1-Y0	0 (输入模式 0)
*#14	输入通道 1-X1	2000 (输入模式 0)
*#15	输入通道 1-Y1	10000 (输入模式 0)
*#16	输入通道 2-X0	0 (输入模式 0)
*#17	输入通道 2-Y0	0 (输入模式 0)
*#18	输入通道 2-X1	2000 (输入模式 0)
*#19	输入通道 2-Y1	10000 (输入模式 0)
*#20	输出通道 1-X0	0 (输出模式 0)
*#21	输出通道 1-Y0	0 (输出模式 0)
*#22	输出通道 1-X1	2000 (输入模式 0)
*#23	输出通道 1-Y1	10000 (输入模式 0)
*#24	输出通道 2-X0	0 (输出模式 0)
*#25	输出通道 2-Y0	0 (输出模式 0)
*#26	输出通道 2-X1	2000 (输入模式 0)
*#27	输出通道 2-Y1	10000 (输入模式 0)

BFM	内容	缺省值
#28 ~ #33	保留	
#34	错误状态	
*#35	初始化	0
*#36	更改设置允许	1 (允许更改), 如果设为 0, 则不允许更改
#4094	模块软件版本信息	H1000
#4095	模块的识别码	H3222

说明:

- 只有带*号的寄存器可以使用 TO 指令从主模块写入 BFM, 使用 FROM 命令可读取 BFM 区任意单元内容, 若读取保留单元, 将会获得 0 值。
- 通道的模式由 BFM#0 中的 4 位十六进制数字 $H \times_4 \times_3 \times_2 \times_1$ 控制。位状态信息如表 2-4 所示。

表 2-4 BFM#0 信息表

位号	值	信息	
\times_1	0	输入量程: -10V ~ 10V	
	1	输入量程: -5V ~ 5V 及 -20 ~ 20mA	
	2	输入量程: -100mV ~ 100mV	
	3	通道关闭	
\times_2	0	输入量程: -10V ~ 10V	
	1	输入量程: -5V ~ 5V 及 -20 ~ 20mA	
	2	输入量程: -100mV ~ 100mV	
	3	通道关闭	
\times_3	0	输出模式: -10V ~ +10V	
	1	输出模式: 0 ~ 20mA	
	2	输出模式: 4 ~ 20mA	
\times_4	0	输出模式: -10V ~ 10V	
	1	输出模式: 0 ~ 20mA	
	2	输出模式: 4 ~ 20mA	

举例, 若对#0 单元写入 "H0123", 将完成如下设置:

输入通道 1 关闭;

输入通道 2 模式: -100mV ~ 100mV;

输出通道 1 模式: 0 ~ 20mA (电压与电流的配线不同, 参见 1.3 布线说明);

输出通道 2 模式: -10V ~ 10V

3. BFM#1 ~ BFM#2 作为通道的平均采样次数的设定缓存区, 提供 1 ~ 4096 供用户选择。缺省值为 8 对应于正常速度; 高速操作可选择 1。

4. 在 BFM#7 中写入 0 或 1 就可以改变 AD 转换的速度。0 为正常速度 15ms/通道; 1 为高速 8ms/通道。当此单元被写入后, BFM#1-#2 将立即设置到缺省值, 这一操作将不考虑它们原有的数值, 这一点, 在编程时需要注意, 当更改转换速度后, 可根据需要重新设置 BFM#1-#2。

5. BFM#10 为输出通道复位命令, 当可编程序控制器处于停止 (STOP) 模式, 运行 (RUN) 模式下的最后模拟输出通道输出值将被保持。要复位这些值以使其成为偏移值, 可将十六进制值 $H \times_4 \times_3 \times_2 \times_1$ 写入 BFM#10 中, 其中 \times_1 表示输出通道 1 控制字, \times_2 表示输出通道 2 控制字, $\times_4 \times_3$ 没有意义, 控制字为 1 时, 表示复位到偏移值。

6. BFM#11 为通道特性设置确认命令字, 当通道特性数据 (即 BFM#12 到 BFM#27 中的通道特性数据) 设置后, 在相应的十六进制数据位中写入 1, 当前通道特性设置值才会有效, 相应通道的输出特性即可改变, 该命令正确执行后, 会自动清除。BFM#11 中的 $H \times_4 \times_3 \times_2 \times_1$ 第一位为输入通道 1 的设置命令, 第二位为输入通道 2 的设置命令, 第三位为输出通道 1 的设置命令, 第四位为输出通道 2 的设置命令。

7. BFM#12 到 BFM#27 为通道增益、偏移设置数据缓存器, 使用两点法设置通道增益、偏移, X_0 、 X_1 表示通道输出/输入的数字量, Y_0 、 Y_1 表示通道输入/输出的模拟量, Y_0 、 Y_1 数据的单位是 mV 或 μ A, 每通道占用 4 个字。考虑到方便用户的设置, 同时并不影响功能的实现, 将 Y_0 、 Y_1 的值固定为模拟量的 0 值和最大值, 用户对此两项设置的更改无效。

注意: 若通道模拟输入通道输入为电流信号 (-20mA ~ 20mA), 当前通道应选择模式 1, 由于通道内部测量基于电压信号, 因此, 电流信号由通道的电

流输入端 250 电阻 (参见图 1-4) 转换为电压信号 (-5V ~ 5V), 当前通道对应的特性设置区域中的 Y1 值仍然以 mV 为单位, 即 5000mV, 也就是 20mA $\times 250 = 5000\text{mV}$ 。

X0、Y0、X1、Y1 的更改对通道特性的改变, 请参见 3 特性设置。

8. BFM#34 的状态信息见表 2-5。

表 2-5 BFM#34 的状态信息

BFM#34 的位设备	开 (ON)	关 (OFF)
b0: 错误	b1、b2 中任一为 ON。所有通道 AD、DA 转换停止。	无错误
b1: 偏移、增益错误	BFM 中的通道特性参数数据不正常或者发生设置错误	偏移/增益数据正常
b2: 电源故障	24Vdc 电源故障	电源正常
b3: 硬件故障	AD、DA 转换器或其它硬件故障	硬件正常
b10: 数字范围错误	1. AD 转换数字输出值小于-2048 或大于+2047; 2. DA 数字输入值超出指定范围	数字输入/输出值正常
b11: 平均采样错误	平均采样数不小于 4097, 或者不大于 0 (使用缺省值 8)	平均正常 (1 ~ 4096 之间)

9. 当通过将 BFM#35 设为 1 而将其激活后, 模块的所有设置将复位成缺省值。

10. BFM#36 为禁止调整 I/O 特性。当设置 BFM#36 为 0, 将会禁止用户对 I/O 特性的疏忽性调整。一旦设置了禁止调整功能, 该功能将一直有效, 直到设置了允许命令 (BFM#36 = 1)。所设定的值为停电保持状态。

11. BFM#4094 为模块软件版本信息, 可以使用 FROM 指令读出模块软件版本信息。

12. BFM#4095 为模块识别码。EC20-4AM 的识别码是 H3222。可编程控制器中的用户程序可以在程序中使用这个号码, 以在传输/接收数据之前确认此特殊模块。

3 特性设置

3.1 模拟输入通道特性设置

EC20-4AM 的模拟输入通道特性为通道模拟输入量 Y 与输出数字量 X 之间的线性关系, 可由用户设置, 每个通道可以理解为图 3-1 中所示的模型, 由于其为线性特性, 因此只要确定两点 P0 (Y0, X0)、P1 (Y1, X1), 即可确定通道的特性, 其中, X0 表示模拟量输入为 Y0 时通道输出数字量, X1 表示模拟量输入为 Y1 时通道输出数字量。

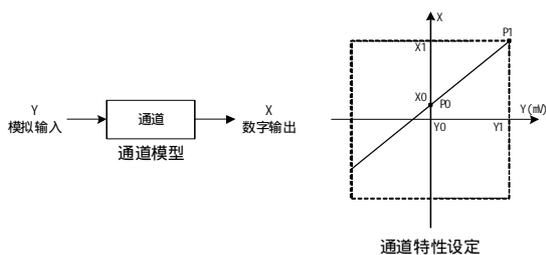


图 3-1 EC20-4AM 的输入通道特性示意图

考虑到用户使用的简便性, 同时并不影响功能的实现, 将 Y0、Y1 的值固定为当前模式下, 模拟量的 0 值和最大值, 也就是说图 3-1 中 Y0 为 0, Y1 为当前模式下的模拟输入的最大值, 对通道模式字 (BFM 的 #0) 进行更改时, Y0、Y1 会根据模式自动更改, 用户对此两项设置的写入无效。

若不更改各通道的 X0、X1 值, 仅设置通道的模式 (BFM#0), 那么, 每种模式对应的特性如图 3-2 所示。其中, 图 3-2 中的 A 为出厂设定。

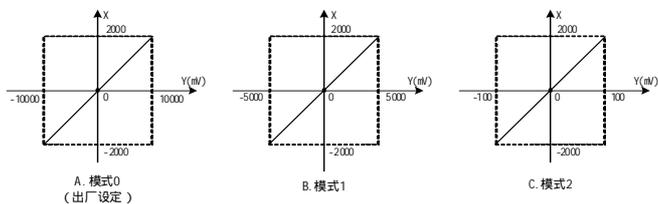


图 3-2 不更改各输入通道的 X0、X1 值, 各种模式对应通道特性

若更改通道的 X0、X1 数值, 即可更改通道特性, X0、X1 可在 -10000 ~ 10000 之间任意设定, 若设定值超出此范围, EC20-4AM 不会接收, 并保持原有有效设置, 图 3-3 为特性更改举例, 请参考。

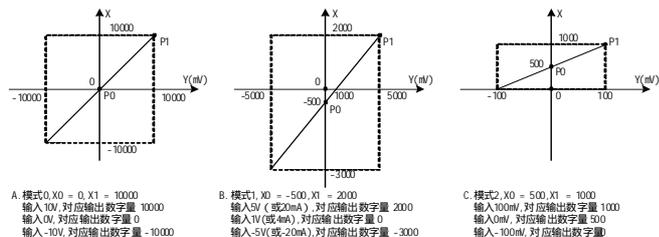


图 3-3 输入通道特性更改举例

3.2 模拟输出通道特性设置

EC20-4AM 的模拟输出通道特性为通道模拟输出量 Y 与通道输入数字量 X 之间的线性关系, 可由用户设置, 每个通道可以理解为图 3-4 中所示的模型, 由于其为线性特性, 因此只要确定两点 P0 (Y0, X0)、P1 (Y1, X1), 即可确定通道的特性, 其中, X0 表示模拟量输出为 Y0 时通道输入数字量, X1 表示模拟量输出为 Y1 时通道输入数字量。

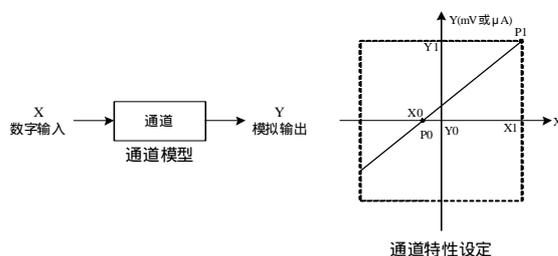


图 3-4 EC20-4AM 的输出通道特性示意图

考虑到用户使用的简便性, 且不影响功能的实现, 将 Y0、Y1 的值固定为当前模式下, 模拟量的 0 值和最大值, 也就是说图 3-4 中 Y0 为 0, Y1 为当前模式下的模拟输出的最大值, 对通道模式字 (BFM 的 #0) 进行更改时, Y0、Y1 会根据模式自动更改, 用户对此两项设置的写入无效。

若不更改各通道的 X0、X1 值, 仅设置通道的模式 (BFM#0), 那么, 每种模式对应的特性如图 3-5 所示。其中, 图 3-5 中的 A 为出厂设定。

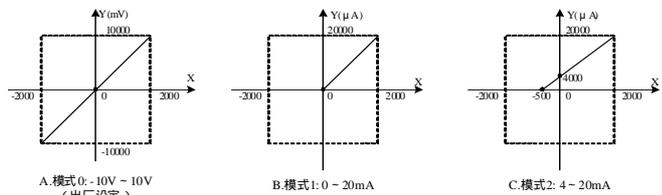


图 3-5 不更改各输出通道的 X0、X1 值, 各种模式对应通道特性

若更改通道的 X0、X1 数值, 即可更改通道特性, X0、X1 可在 -10000 ~ 10000 之间任意设定, 若设定值超出此范围, EC20-4AM 不会接收, 并保持原有有效设置, 图 3-6 为特性更改举例, 请参考。

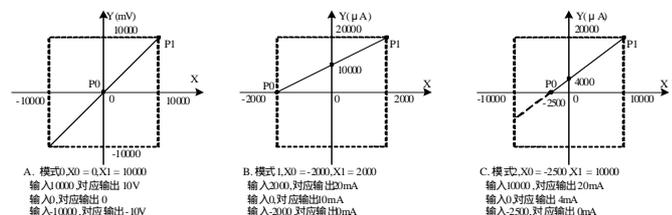


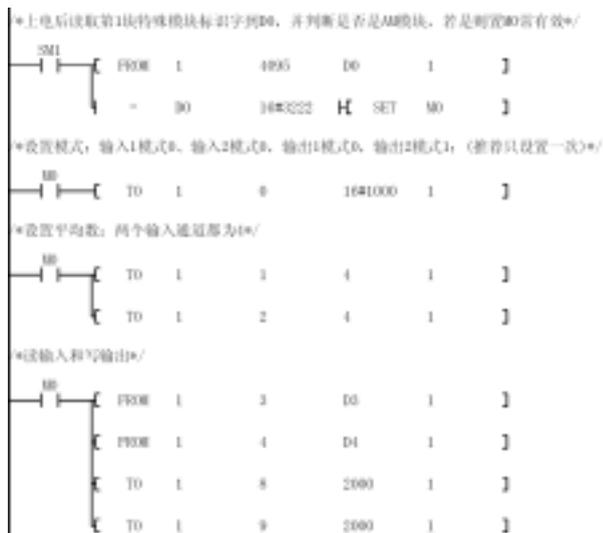
图 3-6 输出通道特性更改举例

4 应用示例

4.1 基本应用

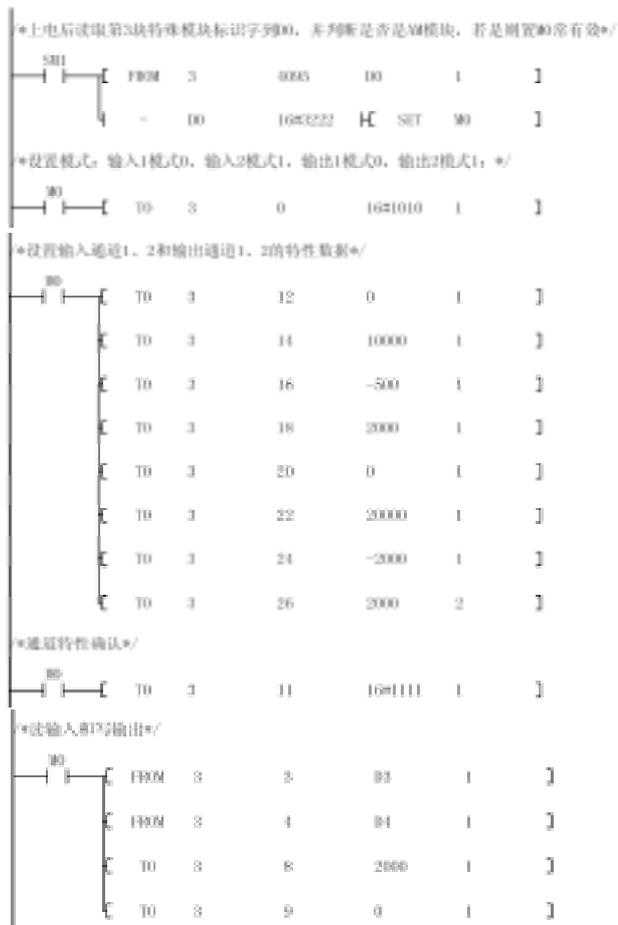
例: EC20-4AM 模块地址为 1 (特殊功能模块的编址方法, 参见《EC20 系列可编程控制器用户手册》), 使用其第 3、4 通道 (输入通道 1、2) 输入电压信号 (-10V ~ 10V), 输入通道平均值点数设为 4, 并且用数据寄存器 D3、

D4 接收平均值转换结果；第 1 通道（输出通道 1）置模式 0，输出电压信号 10V，第 2 通道（输出通道 2）置模式 1，输出电流信号 20mA。



4.2 特性更改

例：EC20-4AM 模块地址为 3（特殊功能模块的编址方法，参见《EC20 系列可编程控制器用户手册》），第 3 通道（输入通道 1）实现图 3-3 中 A 特性，第 4 通道（输入通道 2）实现图 3-3 中 B 特性，输入通道平均值点数设为 4，并且用数据寄存器 D3、D4 接收平均值转换结果；第 1 通道（输出通道 1）实现图 3-6 中 A 特性，输出电压信号 10V，第 2 通道（输出通道 2）实现图 3-6 中 B 特性，输出电流信号 20mA。



5 运行检查

5.1 例行检查

1. 检查模拟输入布线是否满足要求，参考 1.3 布线说明。
2. 检查 EC20-4AM 扩展电缆是否可靠插入扩展电缆接口。
3. 检查 5V 及 24V 电源是否过载。注意：EC20-4AM 数字部分的电源来自主模块，通过扩展电缆供应。
4. 检查应用程序，确保应用中选择的是正确的操作方法及参数范围。
5. 置 EC20 主模块为 RUN 状态。

5.2 故障检查

如果 EC20-4AM 运行不正常，请检查下列项目。

检查“POWER”指示灯状态

点亮：扩展电缆连接正确；

熄灭：检查扩展电缆连接情况及主模块情况。

检查模拟布线。

检查“24V”指示灯状态

点亮：24Vdc 电源正常；

熄灭：24Vdc 电源可能有故障，若 24Vdc 电源正常，则是 EC20-4AM 故障。

检查“RUN”指示灯状态

高速闪烁：EC20-4AM 运行正常；

慢速闪烁或熄灭：检查 BFM#34 中的信息。

保修协议

1. 保修范围指可编程控制器本体。
2. **保修期为十八个月**，保修期内正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我司免费维修。
3. **保修期起始时间为我司制造出厂日期。**
4. 即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用：
 - 不按用户手册操作导致的机器故障；
 - 由于火灾、水灾、电压异常等造成的机器损坏；
 - 将可编程控制器用于非正常功能时造成的损坏。
5. 服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如您有问题可与代理商联系，也可直接与我司联系。

艾默生网络能源有限公司

中国区客户服务中心

地址：深圳市南山区科技工业园科技大厦三楼 邮编：518057

客户服务热线：800-820-6510

手机及未开通 800 地区请拨打：021-23017141，0755-86010101

门户网站：<http://www.emersonnetworkpower.com.cn>

E-mail：info@emersonnetwork.com.cn

资料版本：V1.1

归档时间：2006-1-20

BOM 编号：31011115

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。