



SC 系列 IO 模块用户手册

SC Series IO Module User Manual

目录内容:

1 概述.....	3
1.1 参考文档.....	4
1.1 安全须知.....	4
1.2 产品简介.....	4
1.2.1 产品选型列表.....	5
2 产品介绍.....	6
2.1 模块外观.....	7
2.1.1 供电模块.....	7
2.1.2 IO 模块.....	8
2.1.3 占位模块.....	9
2.2 模块信号.....	10
2.2.1 电源模块.....	10
2.2.1.1 SC9001 电源模块.....	10
2.2.2 数字量输入模块.....	12
2.2.3 数字量输出模块.....	14
2.2.4 模拟量输入模块.....	16
2.2.4.1 SC3228(8 通道±10V 模拟量量输入模块).....	16
2.2.4.2 SC3238(8 通道 0..20mA 模拟量量输入模块).....	20
2.2.4.3 SC3248(8 通道 4..20mA 模拟量量输入模块).....	23
2.2.4.4 SC3274(4 通道热电偶温度采集模块).....	26
2.2.5 模拟量输出模块.....	29
2.2.5.1 SC4224(4 通道±10V 模拟量量输出模块).....	29
2.2.5.2 SC4234(4 通道 0..20mA 模拟量量输出模块).....	32
2.2.5.3 SC4244(4 通道 4..20mA 模拟量量输出模块).....	35
2.2.6 编码器采集模块.....	错误! 未定义书签。
2.2.6.1 SC5032(2 通道编码器采集模块).....	错误! 未定义书签。
2.2.7 特殊模块.....	38
2.2.7.1 SC9100 占位模块.....	38
3 机械安装.....	39
3.1 尺寸.....	40
3.2 背板安装方式.....	41
3.3 导轨安装方式.....	42
3.4 机械位置编码.....	42
4 电气安装.....	44
4.1 供电.....	45
4.2 EtherCAT 网络连接.....	46

4.3 EtherCAT 总线拓扑	47
4.4 输入输出信号	48
5 EtherCAT 通讯	49
5.1 关于 EtherCAT	50
5.1.1 EtherCAT 简介	50
5.1.2 EtherCAT 状态机	50
5.1.3 CoE 接口	51
5.1.4 分布式时钟	52
5.2 模拟量 I/O 模块的 EtherCAT 参数	53
5.2.1 4 8 通道、-10...10V (16bit) 模拟量输入模块	53
5.2.2 4 8 通道、0...20mA (16bit) 模拟量输入模块	57
5.2.3 4 8 通道、4...20mA (16bit) 模拟量输入模块	61
5.2.4 4 通道、-10...10V (16bit) 模拟量输出模块	65
5.2.5 4 通道、0...20mA (16bit) 模拟量输出模块	70
5.2.6 4 通道、4...20mA (16bit) 模拟量输出模块	75
5.2.7 热电偶温度采集模块	80
5.3 编码器输入采集模块 EtherCAT 参数	84
5.3.1 PDO 过程数据	84
5.3.2 SDO 服务数据	86
6 特殊功能	87
6.1 数据校准	88
7 FAQ	89

1 概述

本章节对产品的文档说明，产品的功能概要、规格等提供必要的说明。

1.1 参考文档

有关该产品的文档资料见如下列表，请在使用该产品之前对其进行阅读。

文档名称	文档目标	文档内容	文档存档
用户手册	在使用产品之前必须要阅读	对产品的功能描述和相关设置说明	从诺达佳官网下载或从当地的分销商处获取

1.1 安全须知

在用户操作设备时为了安全起见，本文档中使用以下图标给用户提供更多的安全信息提示。

图标	描述
	警告：表示潜在的危險情况，如果不避免，将导致死亡、重伤或重大财产损失。
	危险：表示迫在眉睫的危險情况，如果不避免，将导致死亡、重伤或重大财产损失。
	提示：表示重要的信息提示。

1.2 产品简介

SC 系列 IO 模块包含供电与占位模块、数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块等系列，每个子系列模块又包含多种不同功能规格的模块。将不同 SC 系列 IO 模块的组合可用于实现复杂的自动化应用。

SC 系列模块使用无需额外耦合器，在保留现有市面产品同样信号类型、数量情况下，对模块尺寸进行了最大程度的压缩。通过定制信号分配板和预制线束，可实现超紧凑模块安装和快速接线，有效提高电气柜空间利用率和接线效率，并防止接线错误。另外，可通过额外预制模组架以实现传统 DIN 导轨安装模式，可用于逻辑控制、总线数据采集、分布式控制、分布式监控、工业机器人、数控机床等领域。

产品特性	优点
超紧凑外形	提高电气柜空间利用率
机械保护锁	防止模块松懈脱落
机械编码	防止误插
定制信号分配板和预制线束	高效接线安装
可板载继电器	节省额外器件的安装接线
RJ45 通讯直连	节省模块及安装空间
可预制模组架	兼容传统 DIN 导轨安装模式

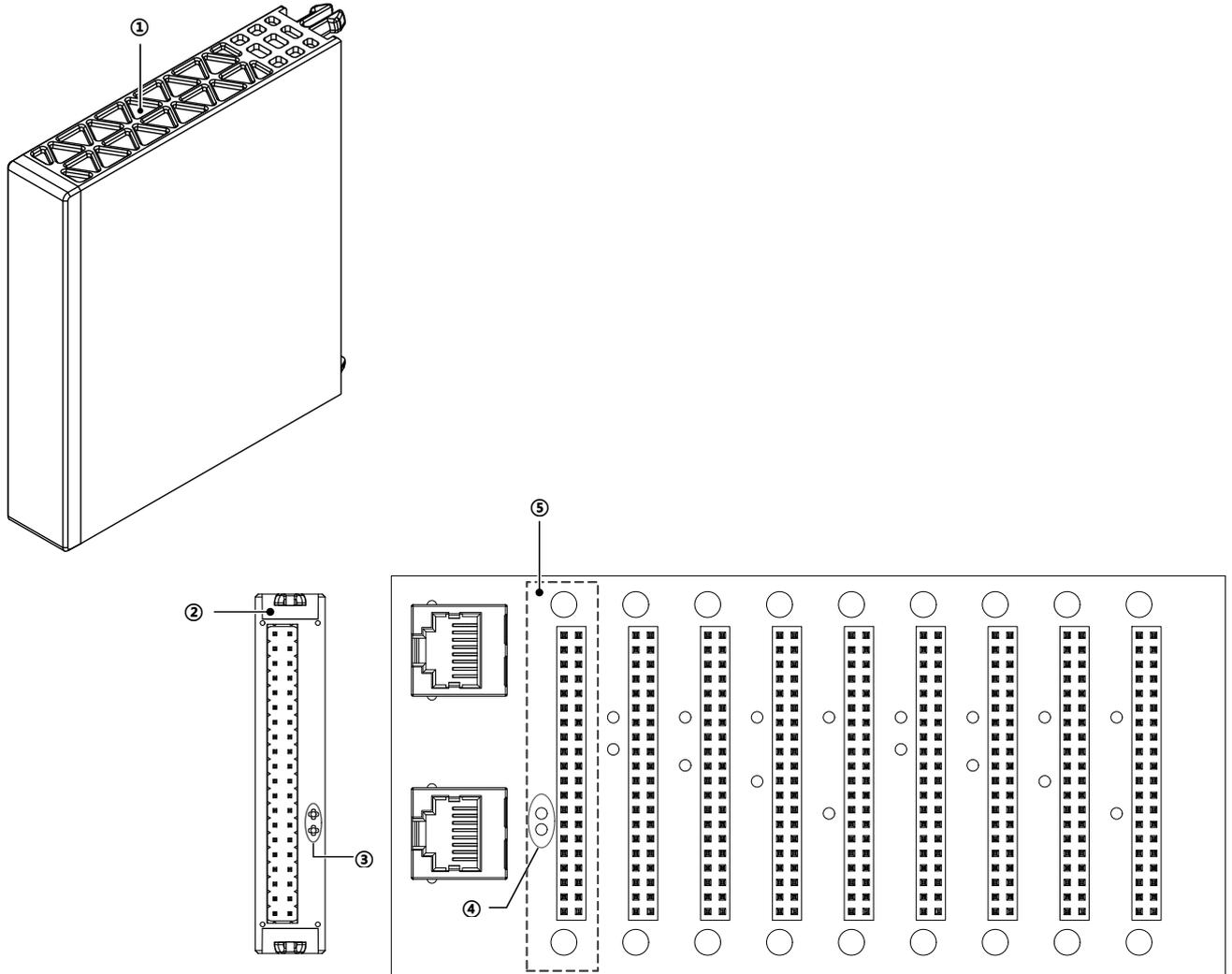
1.2.1 产品选型列表

中科时代型号	规格描述
SC1116	16 通道数字量输入模块, NPN 型, 24VDC, 滤波 3ms
SC1216	16 通道数字量输入模块, PNP 型, 24VDC, 滤波 3ms
SC2116	16 通道数字量输出模块, NPN 型, 24VDC, 0.5A
SC2216	16 通道数字量输出模块, PNP 型, 24VDC, 0.5A
SC3228	8 通道模拟量电压输入模块, Single input, $\pm 10V$, 16 bit
SC3238	8 通道模拟量电流输入模块, 0mA-20mA, 16 bit
SC3248	8 通道模拟量电流输入模块, 4mA-20mA, 16 bit
SC4224	4 通道模拟量电压输出模块, -10V-+10V, 16 bit
SC4234	4 通道模拟量电流输出模块, 0-20mA, 16 bit
SC4244	4 通道模拟量电流输出模块, 4-20mA, 16 bit
SC3284	4 通道热电偶输入模块, 16 bit
SC3274	4 通道热电阻输入模块, 16 bit
SC9001	电源模块
SC9100	占位模块
SC3208	4 通道模拟量电压输入模块, 4 通道电流输入模块
SC5032	2 通道 5V 差分输入计数模块

2 产品介绍

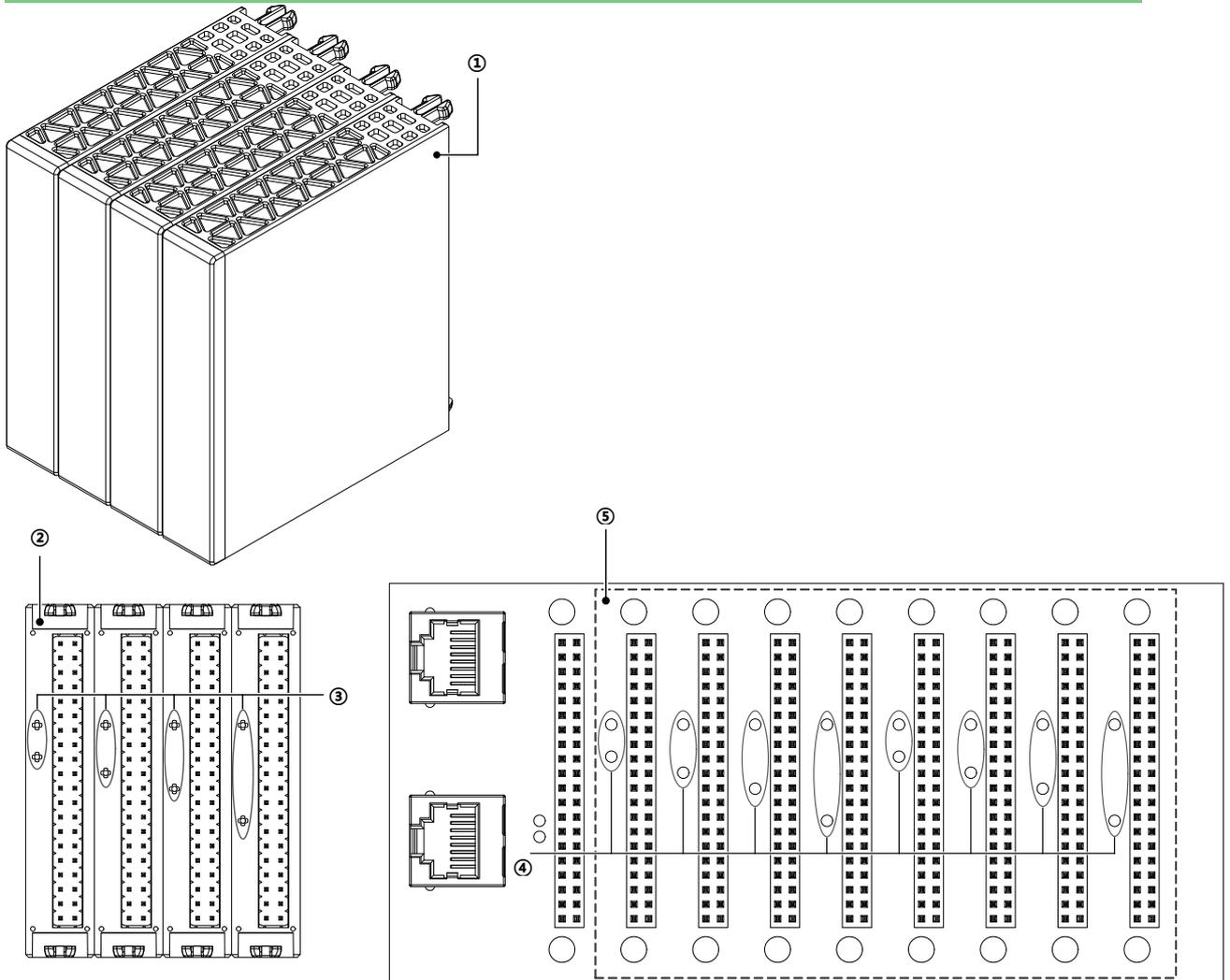
2.1 模块外观

2.1.1 供电模块



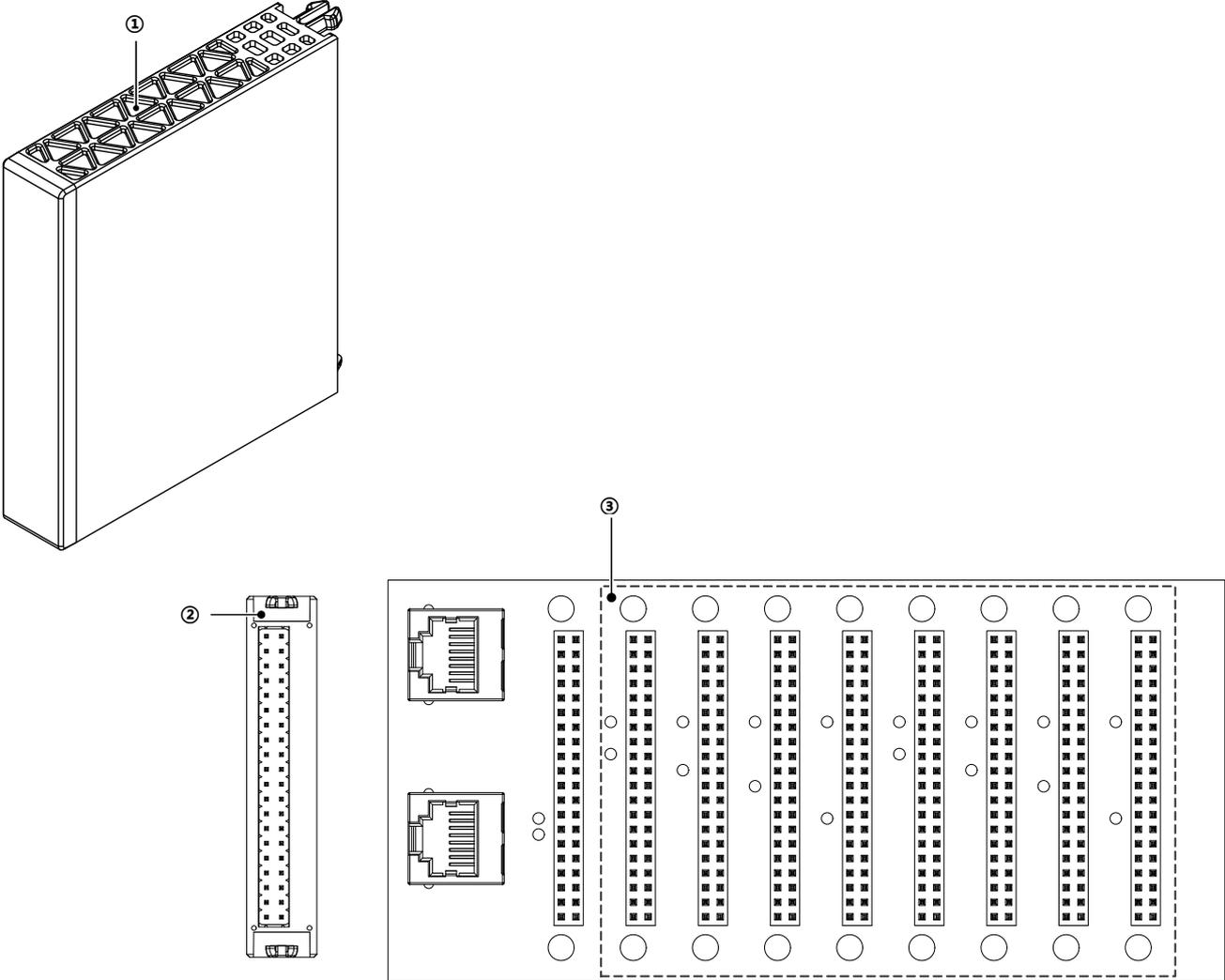
- ① 供电模块包含 SC9001
- ② 供电模块的底部视图
- ③ 供电模块的机械定位柱 (7&8)
- ④ 供电模块的机械定位孔 (7&8)
- ⑤ 供电模块在信号分配板上的安装位置

2.1.2 IO 模块



- ① I/O 模块
- ② I/O 模块的底部视图
- ③ I/O 模块的机械定位柱
 - SC1XXX 模块的机械编码为 1&3
 - SC2XXX 模块的机械编码为 1&4
 - SC3XXX 模块的机械编码为 1&5
 - SC4XXX 模块的机械编码为 1&7
- ④ I/O 模块的机械定位孔
- ⑤ I/O 模块在信号分配板上的安装位置，需要定位柱与定位孔配合

2.1.3 占位模块



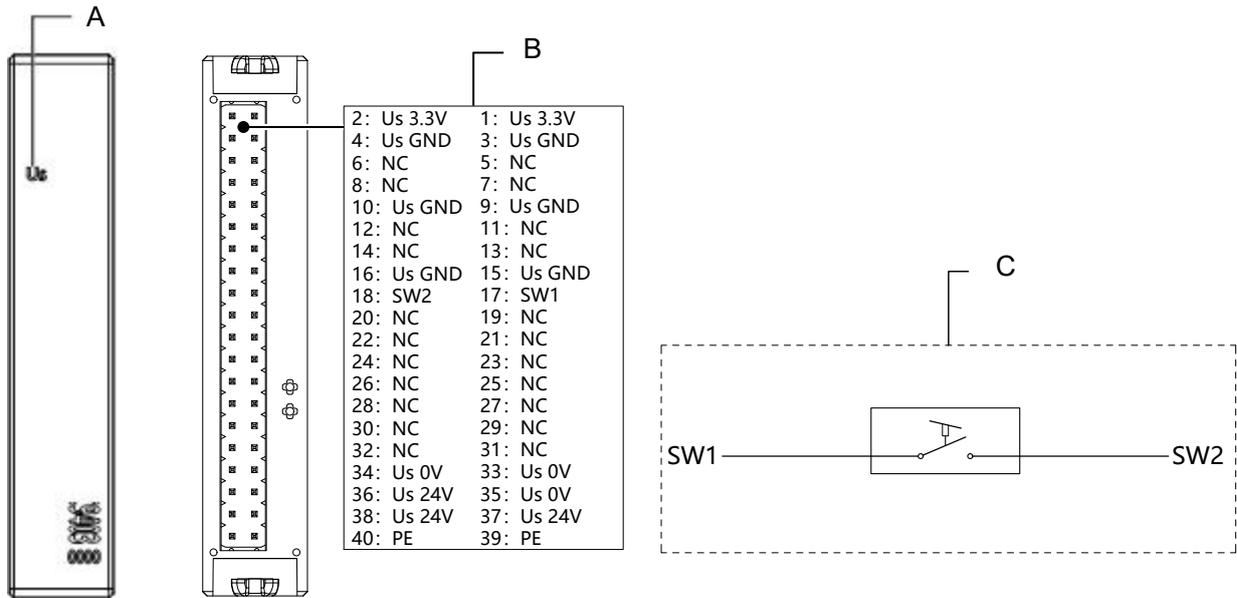
- ① 占位模块 SC9100
- ② 占位模块的底部视图，占位模块无机码
- ③ 占位模块的安装区域

2.2 模块信号

2.2.1 电源模块

2.2.1.1 SC9001 电源模块

SC 系列的 I/O 模块是由 SC9001 为其他模块提供 3.3V 的供电。



A: Us 3.3V 供电状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
Us	Us 3.3V 供电	白色	亮: Us 3.3V 供电 灭: Us 3.3V 为供电复位状态

B: 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5~8、11~14、19~32	NC	-	不连接
17、18	SW1、SW2	-	复位引脚，配合使用
33~35	Us 0V	I	Us 0V 输入引脚，用于电源模块的供电
36~38	Us 24V	I	Us 24V 输入引脚，用于电源模块的供电
39、40	PE	-	大地

C: 复位功能接线示意图

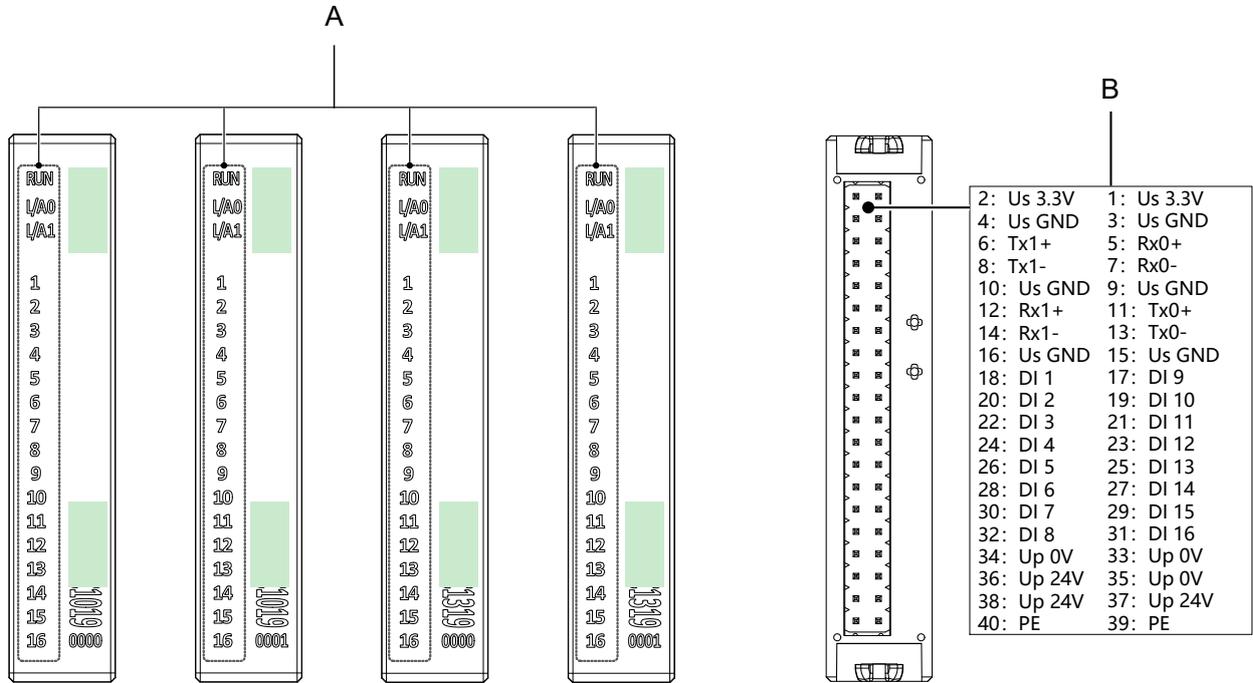
如果使用 SC9001 的复位功能，将复位引脚 SW1 与 SW2 接入按钮开关，短按此按钮（SW1 与 SW2 导通），电源模块将重新启动。

技术参数

技术参数	SC9001
短路保护	有
输入电压	24 VDC (-15 %/ +20 %)
输入电流	< 1mA +负载
额定输出电流	3A
短路保护电流	4A
工作温度	- 25 °C ~ + 60 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %，无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 28 g
安装	PCB（信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求）
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	7&8
防护等级	IP20

2.2.2 数字量输入模块

SC1116 与 SC1216 分别为 16 通道 NPN 和 PNP 的数字量输入模块，默认提供了 3ms 的输入滤波，可以有效滤除输入信号的抖动及毛刺，以避免错误状态的干扰。



A: 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
1~16	DI 输入通道 1~16	白色	灭: 无有效输入信号 亮: 输入信号有效

B: 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电

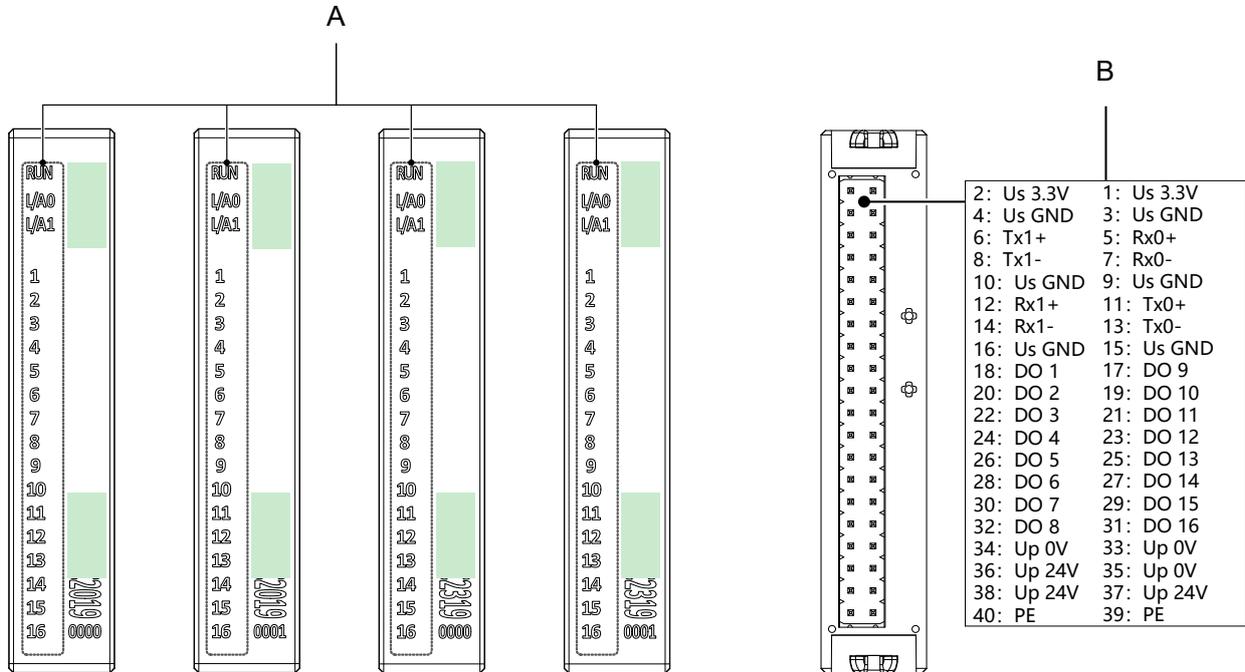
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
17~32	DI 1~16	I	数字量输入 1~16 通道
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

技术参数

技术参数	SC1116	SC1216
输入通道数	16	
输入电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)	
输入“0”电压范围	18V ~ 30V	-3V ~ +5V (EN61131-2, type 1/3)
输入“1”电压范围	0V ~ 7V	11V ~ 30V (EN 61131-2, type 3)
输入电流	典型值 3mA	
输入滤波	3ms	
Us 供电消耗	典型值 145mA	典型值 155mA
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)	
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C	
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C	
相对湿度	95 %, 无冷凝	
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm	
重量	~ 23 g	
安装位置	35mm 上下安装间隙	
位置编码	1 & 3	
防护等级	IP20	

2.2.3 数字量输出模块

SC2116 与 SC2216 分别为 16 通道 NPN 和 PNP 的数字量输出模块，单通道最大输出电流 500mA，其输出具备过载和短路保护功能，可以有效防止误接线导致的短路问题。



A: 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
1~16	DO 输出通道 1~16	白色	灭: 无有效信号输出 亮: 有效信号输出

B: 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、 15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+

6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
17~32	DO 1~16	O	数字量输出 1~16 通道
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

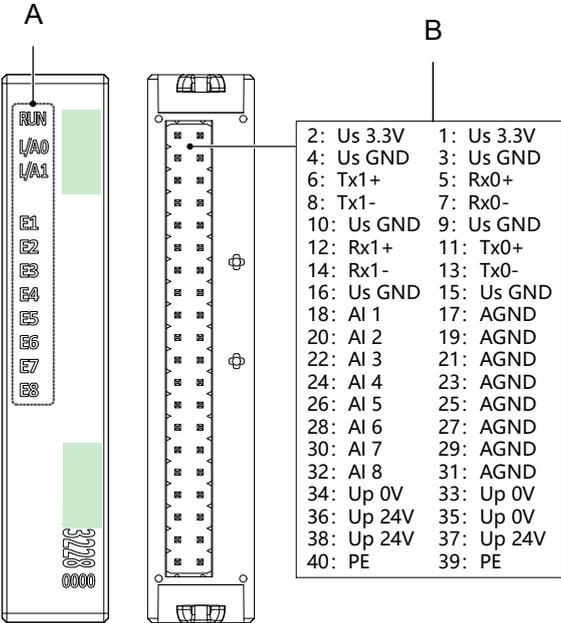
技术参数

技术参数	SC2116	SC2216
输出通道数	16	
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)	
负载类型	电阻、电感、灯类	
输出电流	最大 0.5A /通道 (短路保护)	
反向电压保护	有	
开关时间	Ton: 典型值 15us ; Toff: 典型值 300us	
Us 供电消耗	典型值 145mA	典型值 155mA
负载电流消耗	< 1mA +负载	典型值 9mA +负载
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)	
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C	
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C	
相对湿度	95 %, 无冷凝	
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm	
重量	~ 24 g	
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)	
安装位置	35mm 上下安装间隙	
位置编码	1 & 4	

2.2.4 模拟量输入模块

2.2.4.1 SC3228(8 通道±10V 模拟量输入模块)

SC3228 为 8 通道-10V..+10V 的模拟量输入采集模块，16 位分辨率，单端输入。



A: SC3228 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
E1~E8	AI 输入通道 1~8	白色	灭: 无错误 亮: 错误状态, 包含超量程、Up 供电异常等

B: SC3228 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、22、24 26、28、30、32	AI 1~8	I	模拟量输入 1~8 通道
17、19、21、23 25、27、29、31	AGND	I	模拟地
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

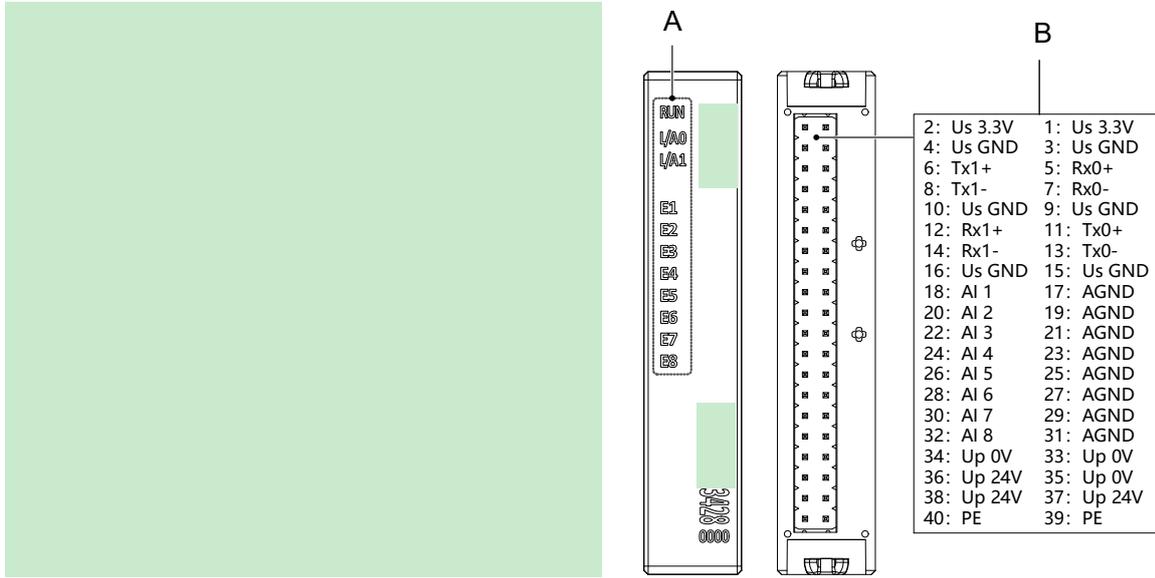
技术参数

技术参数	SC3228
输入通道数	8 (单端两线制)

供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电压	-10V ~ + 10V
分辨率	16 位
输入阻抗	~ 10MΩ
输入滤波截止频率	10KHz
转换时间	~ 400μs
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55℃, 相对于满量程)
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1μs
Us 供电消耗	典型值 165mA
过程镜像位宽	16 位
电气隔离耐压	500 V(通信与现场电压)
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 25 g
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 5
防护等级	IP20

2.2.4.2 SC3238(8 通道 0..20mA 模拟量输入模块)

SC3238 为 8 通道 0..20mA 的模拟量输入采集模块，16 位分辨率，单端输入。



A: SC3238 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭：初始化状态 闪烁：PrepOP 状态 单次闪烁：SafeOP 状态 长亮：OP 状态 忽隐忽现：Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭：无有效通信网络建立，或网口损坏 长亮/偶尔闪烁：通信建立，等待数据 闪烁：正常数据通信
E1~E8	AI 输入通道 1~8	白色	灭：无错误 亮：错误状态，包含超量程、Up 供电异常等

B: SC3238 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+

7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、22、24 26、28、30、32	AI 1~8	I	模拟量输入 1~8 通道
17、19、21、23 25、27、29、31	AGND	I	模拟地
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

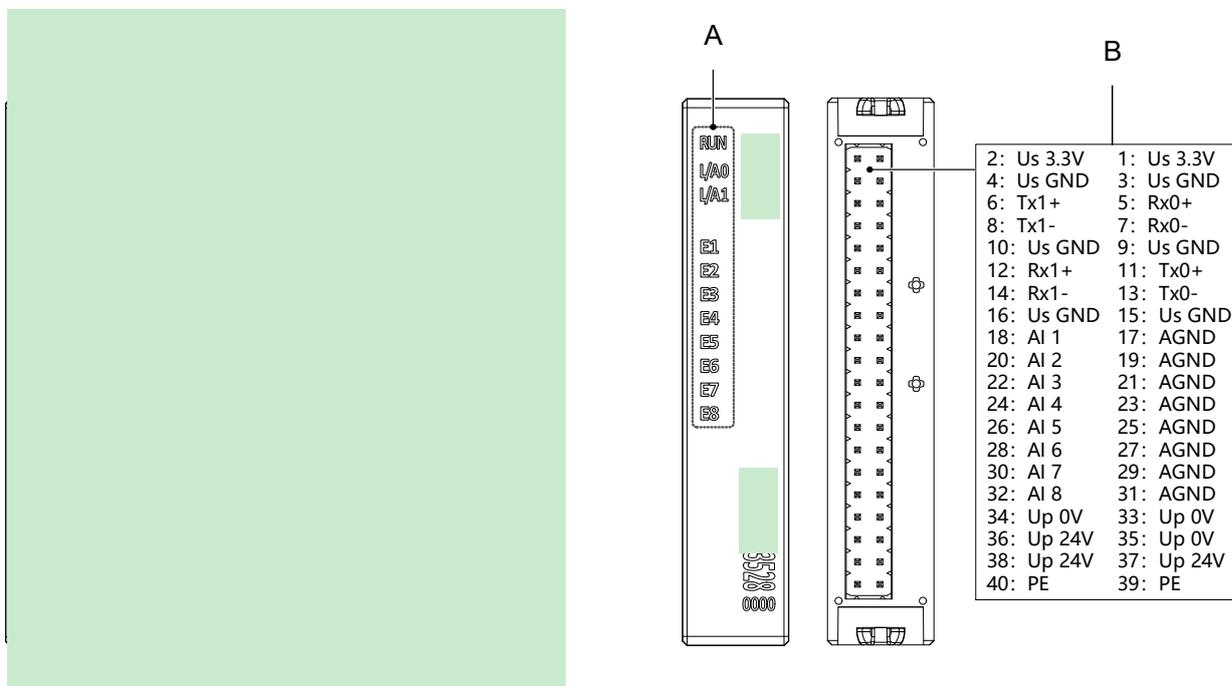
技术参数

技术参数	SC3238
输入通道数	8 (单端两线制)
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电流	0mA ~ 20mA
分辨率	16 位
输入阻抗	~ 200Ω
输入滤波截止频率	10KHz
转换时间	~ 400μs
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55℃, 相对于满量程)
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1μs
Us 供电消耗	典型值 165mA
过程镜像位宽	16 位
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 25 g
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙

位置编码	1 & 5
防护等级	IP20

2.2.4.3 SC3248(8 通道 4..20mA 模拟量输入模块)

SC3248 为 8 通道 4..20mA 的模拟量输入采集模块，16 位分辨率，单端输入。



C: SC3248 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭：初始化状态 闪烁：PrepOP 状态 单次闪烁：SafeOP 状态 长亮：OP 状态 忽隐忽现：Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭：无有效通信网络建立，或网口损坏 长亮/偶尔闪烁：通信建立，等待数据 闪烁：正常数据通信
E1~E8	AI 输入通道 1~8	白色	灭：无错误 亮：错误状态，包含超量程、Up 供电异常等

D: SC3248 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+

6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、22、24 26、28、30、32	AI 1~8	I	模拟量输入 1~8 通道
17、19、21、23 25、27、29、31	AGND	I	模拟地
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

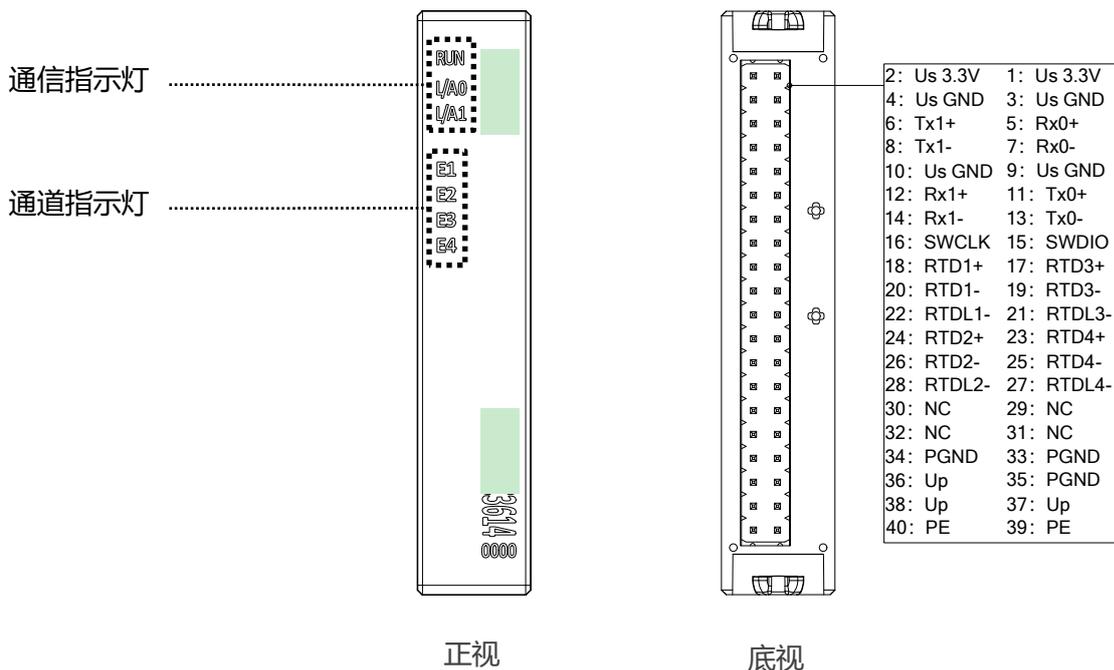
技术参数

技术参数	SC3248
输入通道数	8 (单端两线制)
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电流	4mA ~ 20mA
分辨率	16 位
输入阻抗	~ 200Ω
输入滤波截止频率	10KHz
转换时间	~ 400μs
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55℃, 相对于满量程)
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1μs
Us 供电消耗	典型值 165mA
过程镜像位宽	16 位
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)
工作温度	- 25 ℃ ~ + 85 ℃
储存温度	- 40 ℃ ~ + 85 ℃
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 25 g
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)

安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 5
防护等级	IP20

2.2.4.4 SC3274(4 通道热电阻温度采集模块)

SC3274 模块是一款基于的 EtherCAT 总线的模拟量输入模块，具有 4 路输入接口和 16 位分辨率，运用于热电阻温度采集，可以同时接入 4 路的 3 线传感器，支持 PT100、PT1000、NI100 三种类型传感器。



通讯指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭：初始化状态 闪烁：PrepOP 状态 单次闪烁：SafeOP 状态 长亮：OP 状态 忽隐忽现：Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭：无有效通信网络建立，或网口损坏 长亮/偶尔闪烁：通信建立，等待数据 闪烁：正常数据通信
E1~E4	热电阻输入通道 1~4	红色	灭：无错误 亮：错误状态，包含超量程、Up 供电异常等

引脚定义

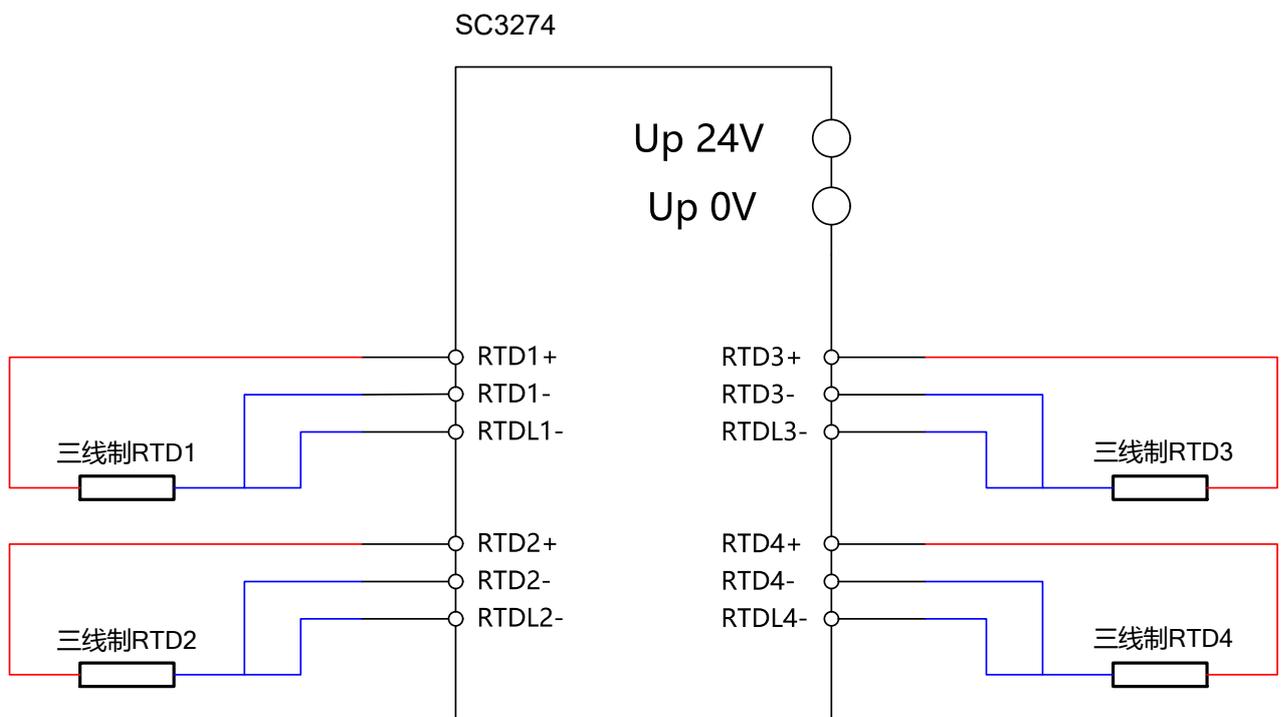
Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	0	Us 3.3V 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10	Us GND	0	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	0	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	0	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	0	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	0	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
15	SWDIO		MCU 数据线
16	SWCLK		MCU 时钟线
17、18、23、24	RTD 1~4+	I	RTD 1~4+ 输入
19、20、25、26	RTD 1~4-	I	RTD 1~4- 输入
21、22、27、28	RTDL 1~4-	I	RTDL 1~4- 输入
29~32	NC		不连接
33~35	PGND	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE		大地

技术参数

技术参数	SC3274
输入通道数	4 (三线制)
输入滤波截止频率	典型值 1 kHz
传感器类型	PT100、PT1000、NI100
转换时间	约 2ms~800ms
测量电流	典型值 5mA (取决于负载)
测量范围	-200°C~850°C (铂传感器) -60°C~250°C (镍传感器)
温度范围	取决于范围:

	+850°C (铂传感器) ; -60°C...+250°C (镍传感器)
分辨率	0.1 摄氏度每位
测量误差	< ±0.5°C 用于铂传感器 < ±1.5°C (使用扩展温度时范围)
分布式时钟 (64bit)	-
Us 供电消耗	典型值 165mA
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 25 g
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 5
防护等级	IP20

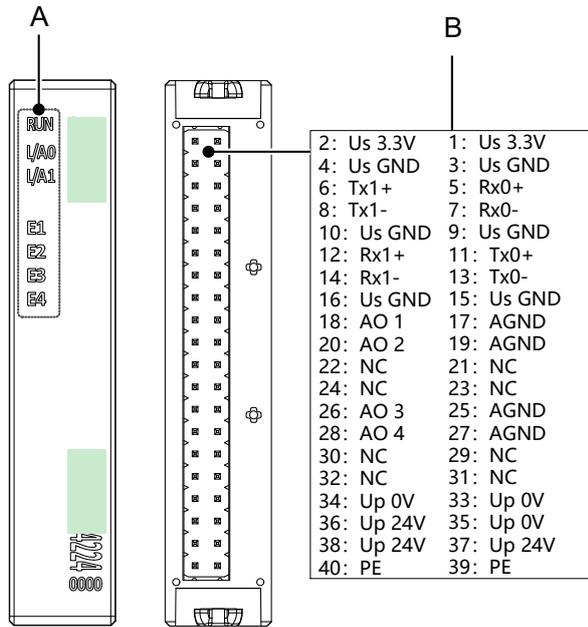
接线示意图



2.2.5 模拟量输出模块

2.2.5.1 SC4224(4 通道±10V 模拟量输出模块)

SC4224 为 4 通道±10V 模拟量电压输出模块，16 位分辨率，所有的输出通道具有共同的地电位，输出级由 24V 电源供电。



A: SC4224 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
E1~E4	AO 输出通道 1~4	白色	灭: 无错误 亮: 错误状态, 包含短路、Up 供电异常等

B: SC4224 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
-----	----	----	----

1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、26、28	AO 1~4	I	模拟量输出 1~4 通道
17、19、25、27	AGND	I	模拟地
21~24、29~32	NC	-	不连接
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

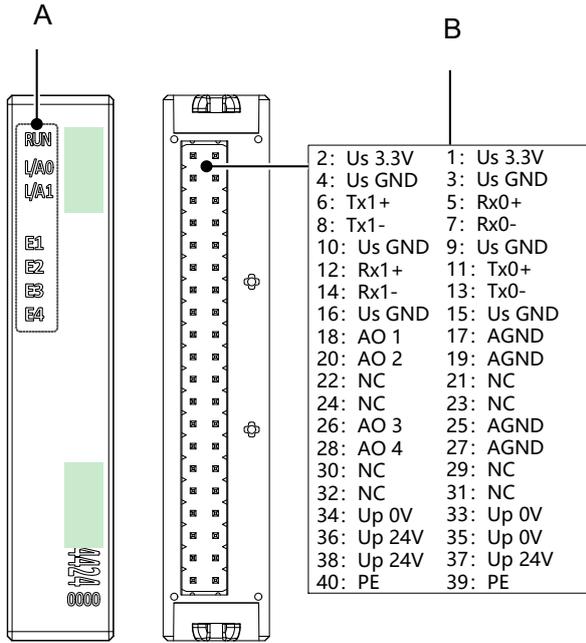
技术参数

技术参数	SC4224
输出通道数	4 (单端两线制)
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电压	-10V ~ +10V
负载	> 2K Ω (短路保护)
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55 $^{\circ}$ C, 相对于满量程)
分辨率	16 位
转换时间	~ 200 μ s
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1 μ s
Us 供电消耗	典型值 165mA
Up 供电消耗	典型值 26mA + 负载 (< 5mA/通道)
电气隔离耐压	500 V (通信与现场电压)
工作温度	- 25 $^{\circ}$ C ~ + 85 $^{\circ}$ C
储存温度	- 40 $^{\circ}$ C ~ + 85 $^{\circ}$ C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm

重量	~ 24 g
安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 7
防护等级	IP20

2.2.5.2 SC4234(4 通道 0..20mA 模拟量输出模块)

SC4234 为 4 通道 0..20mA 模拟量电流输出模块，16 位分辨率，所有的输出通道具有共同的地电位，输出级由 24V 电源供电。



A: SC4234 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
E1~E4	AO 输出通道 1~4	白色	灭: 无错误 亮: 错误状态, 包含短路、Up 供电异常等

B: SC4234 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电

3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、26、28	AO 1~4	I	模拟量输出 1~4 通道
17、19、25、27	AGND	I	模拟地
21~24、29~32	NC	-	不连接
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

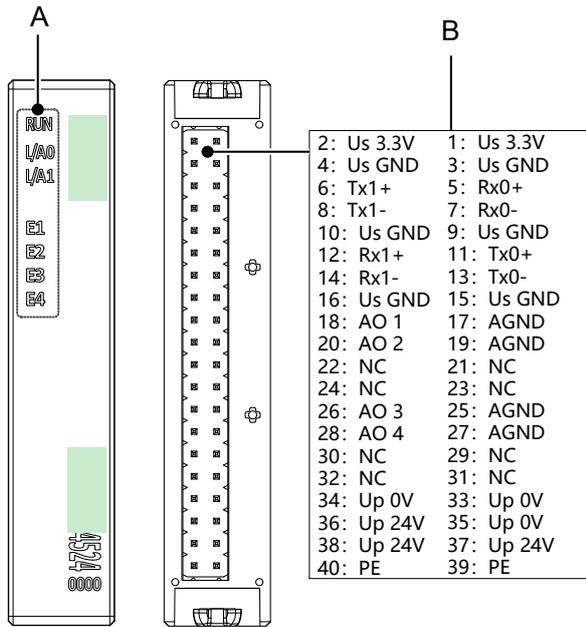
技术参数

技术参数	SC4234
输出通道数	4 (单端两线制)
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电流	0mA ~ 20mA
负载	< 500Ω (过载保护)
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55℃, 相对于满量程)
分辨率	16 位
转换时间	~ 200μs
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1μs
Us 供电消耗	典型值 165mA
Up 供电消耗	典型值 17mA + 负载 (< 13.5mA/通道)
电气隔离耐压	500 V(通信与现场电压)
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 24 g

安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 7
防护等级	IP20

2.2.5.3 SC4244(4 通道 4..20mA 模拟量输出模块)

SC4244 为 4 通道 4..20mA 模拟量电流输出模块，16 位分辨率，所有的输出通道具有共同的地电位，输出级由 24V 电源供电。



A: SC4244 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
RUN	从站状态机	白色	灭: 初始化状态 闪烁: PrepOP 状态 单次闪烁: SafeOP 状态 长亮: OP 状态 忽隐忽现: Boot 模式
L/Ax	通信	白色	灭: 无有效通信网络建立, 或网口损坏 长亮/偶尔闪烁: 通信建立, 等待数据 闪烁: 正常数据通信
E1~E4	AO 输出通道 1~4	白色	灭: 无错误 亮: 错误状态, 包含短路、Up 供电异常等

B: SC4244 引脚定义

Pin	名称	方向	说明
1、2	Us 3.3V	O	Us 3.3V 输出引脚, 用于后级 I/O 设备的通信供电

3、4、9、10、15、16	Us GND	O	Us GND 输出引脚，用于后级 I/O 设备的通信供电
5	Rx0+	I	前级模块以太网接收+
6	Tx1+	O	后级模块以太网发送+
7	Rx0-	I	前级模块以太网接收-
8	Tx1-	O	后级模块以太网发送-
11	Tx0+	O	前级模块以太网发送+
12	Rx1+	I	后级模块以太网接收+
13	Tx0-	O	前级模块以太网发送-
14	Rx1-	I	后级模块以太网接收-
18、20、26、28	AO 1~4	I	模拟量输出 1~4 通道
17、19、25、27	AGND	I	模拟地
21~24、29~32	NC	-	不连接
33~35	Up 0V	I	现场侧电源 0V
36~38	Up 24V	I	现场侧电源 24V
39、40	PE	-	大地

技术参数

技术参数	SC4244
输出通道数	4 (单端两线制)
供电电压	24 V DC (-15 %/ +20 %)
信号电流	4mA ~ 20mA
负载	< 500Ω (过载保护)
测量误差	< 0.1% (0 ~ 55℃, 相对于满量程)
分辨率	16 位
转换时间	~ 200μs
分布式时钟 (64bit)	支持 SM 与 DC 同步切换
分布式时钟精度	<< 1μs
Us 供电消耗	典型值 165mA
Up 供电消耗	典型值 29mA + 负载 (< 11mA/通道)
电气隔离耐压	500 V(通信与现场电压)
工作温度	- 25 °C ~ + 85 °C
储存温度	- 40 °C ~ + 85 °C
相对湿度	95 %, 无冷凝
外形尺寸	~ 12 x 62 x 55 mm
重量	~ 24 g

安装	PCB (信号分配板可支持导轨、螺钉等多样化需求)
安装位置	35mm 上下安装间隙
位置编码	1 & 7
防护等级	IP20

2.2.6 特殊模块

2.2.6.1 SC9100 占位模块

占位模块 SC9100 用于占用信号分配板上暂不使用的 SC 模块插槽，并为后续模块提供 3.3V 供电和 EtherCAT 通讯桥接。占位模块的电源消耗可以忽略，在电源选型时不必考虑。占位模块 SC9100 不是从站。



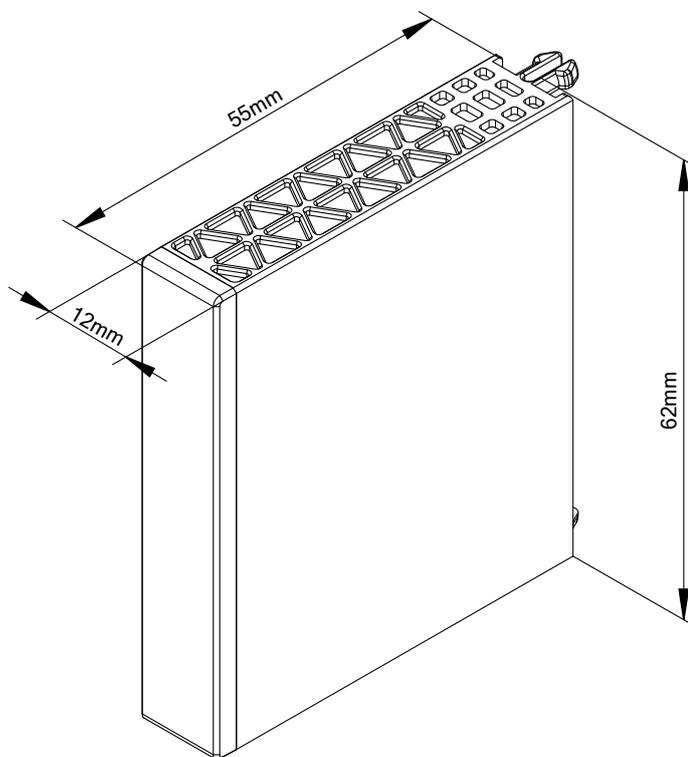
A: SC9100 状态指示灯

标识	对象	颜色	说明
Us	Us 3.3V 供电	白色	亮: Us 3.3V 供电正常 灭: Us 3.3V 供电异常

3 机械安装

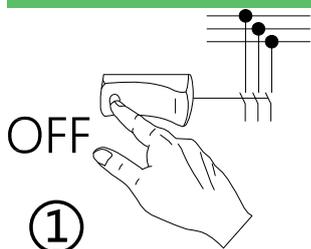
3.1 尺寸

SC 系列模块尺寸图:



信号分配板根据用户需求设计，尺寸另行说明。

3.2 背板安装方式

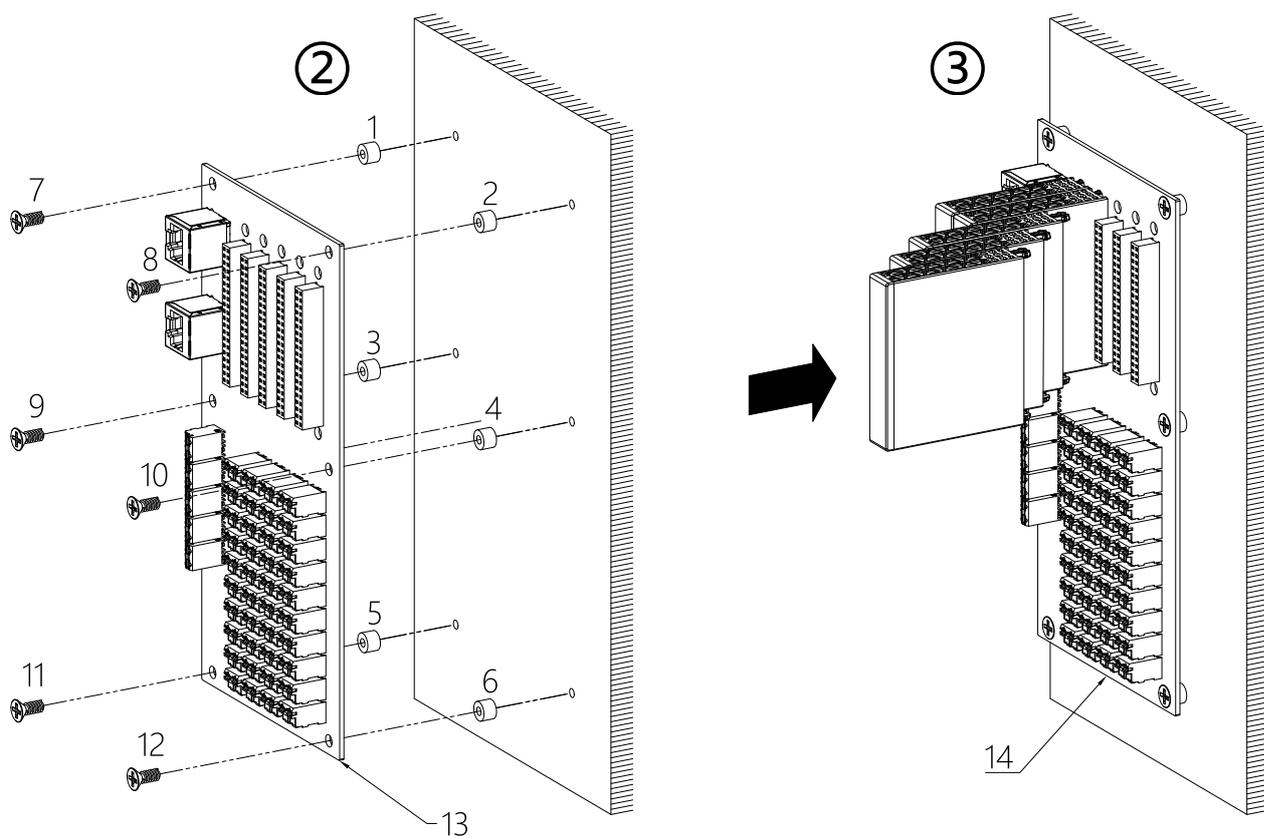


安装步骤

切断电源

使用螺钉+隔离柱将信号分配板安装在固定背板上

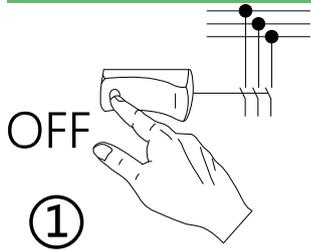
根据机械编码插入预定义的 AM 模块



■ 零件规格说明:

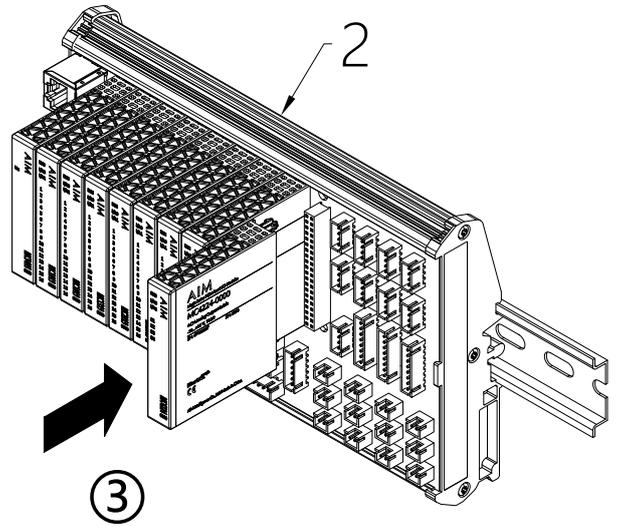
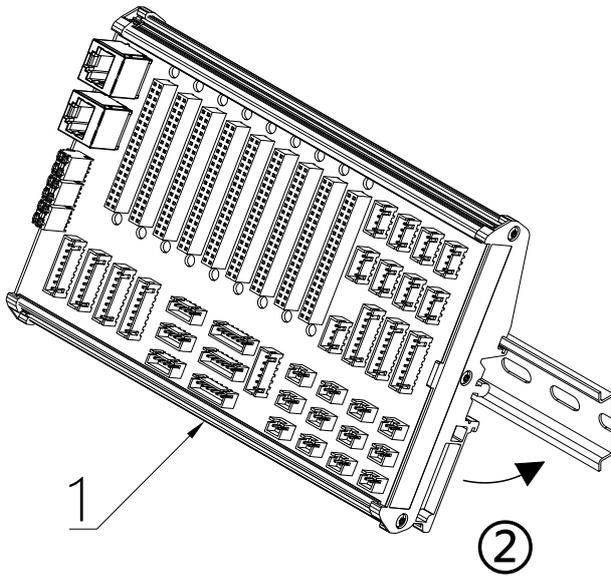
- 隔离柱 (1、2、3、4、5、6)
 - ◆ 规格: M4*7*5 (mm)
 - ◆ 数量: 取决于信号分配板的类型
- 固定螺钉 (7、8、9、10、11、12)
 - ◆ 规格: M4*10 (mm)
 - ◆ 数量: 取决于信号分配板的类型
- 信号分配板 (13、14)
 - ◆ 信号分配板根据需求设计, 图示为 AM-8012 通用信号分配板

3.3 导轨安装方式



安装步骤

- ① 切断电源
- ② 将固定底板的模组架安装在 35mm DIN 导轨上
- ③ 根据机械编码插入预定义的 AM 模块

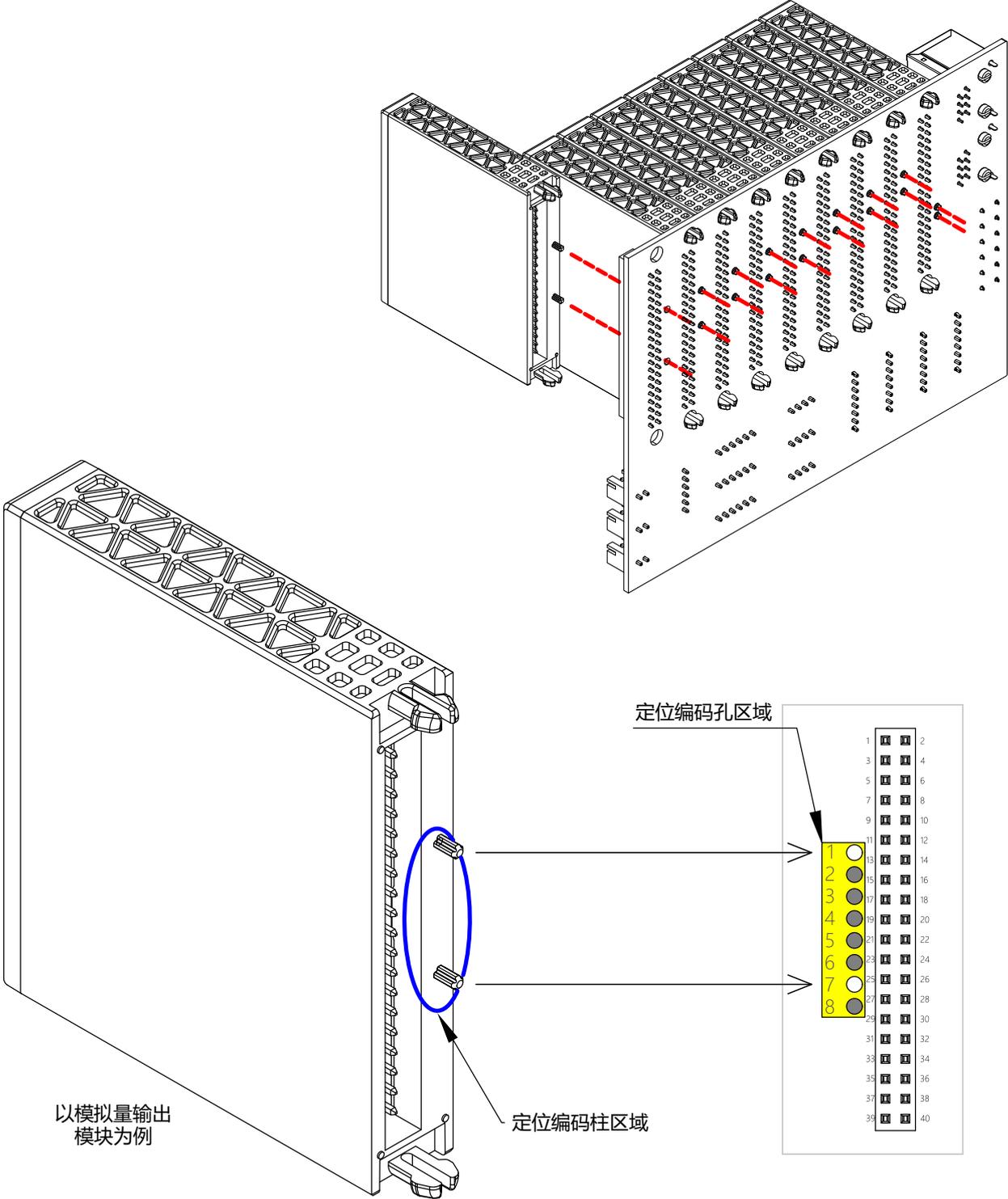


说明

1、2 是以 AM-8012-0800 信号分配板为例说明

3.4 机械位置编码

SC 系列供电和 I/O 模块底部有两个信号专用的机械定位柱，配套的信号分配板上面的对应区域有两个匹配的机械定位孔。定位柱（孔）用于防止错误安装 SC 模块的机械保护选项。降低了在安装过程中出错的风险。占位模块无定位柱。

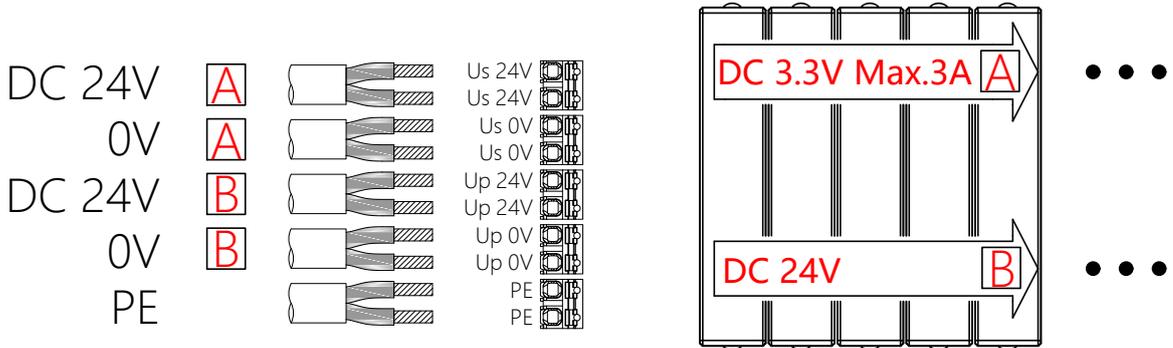


4 电气安装

4.1 供电

SC 系列模块和信号分配板的 Us 与 Up 采用分离设计，需要分别为 Us 与 Up 提供 24V 电源供电。

电源 **A**、**B** 分别为 Us、Up 供电



接线规格

直插式弹簧连接

导线截面积：0.2~1.5mm²

AWG 规格：24~16AWG

带套管导线截面积：0.2~0.75mm²

剥线长度：8mm

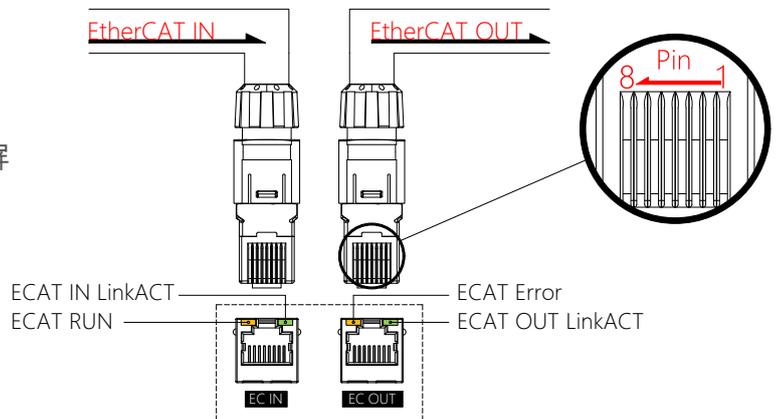
提示

模块 PE 端口设计为双端口，在一般使用时，选择任——一个端口与大地连接。

当电源供电使用带有屏蔽层的导线时，请将屏蔽层接入另外一个 PE 端口。

接线规格

标准 CAT5e 以太网线，带屏蔽



4.2 EtherCAT 网络连接

接口定义

标识	说明
EC IN	EtherCAT IN 接口 连接与主站或前级从站
EC OUT	EtherCAT OUT 接口 连接后级从站

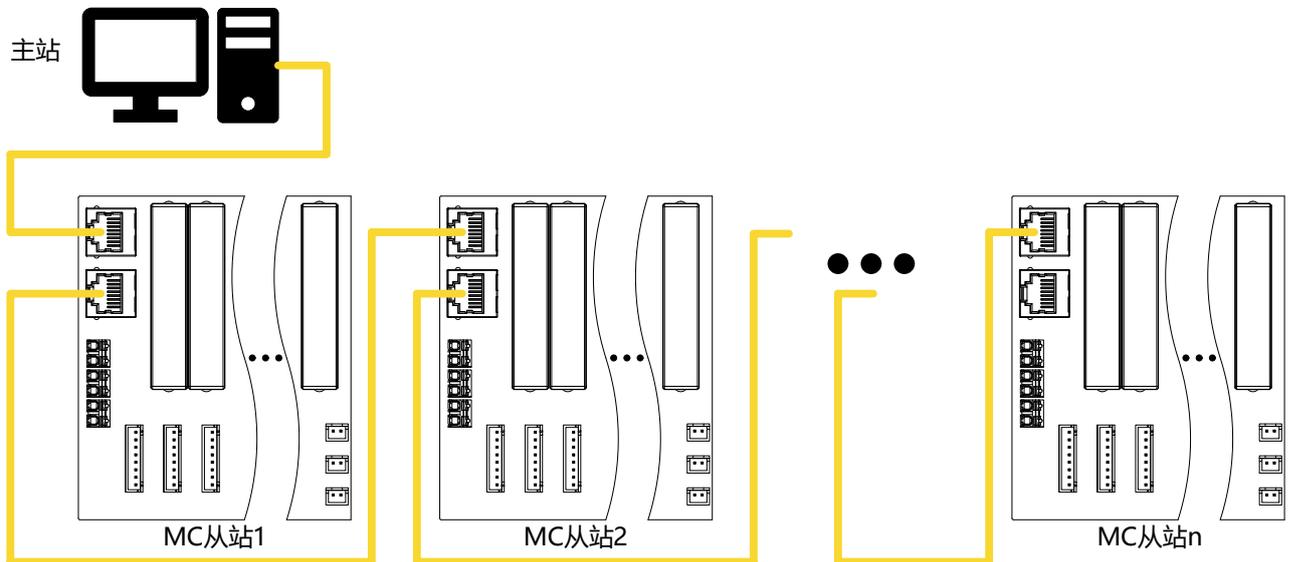
引脚定义

Pin	名称	说明
1	Tx+	EtherCAT 数据发送, 差分信号+
2	Tx-	EtherCAT 数据发送, 差分信号-
3	Rx+	EtherCAT 数据接收, 差分信号+
6	Rx-	EtherCAT 数据接收, 差分信号-
4, 5, 7, 8	-	未使用

指示灯

标识	对象	颜色	说明
ECAT RUN	EtherCAT 状态	黄色	亮: 设备处于可操作状态 1s 闪烁: 处于准备状态, 不可操作 0.5s 闪烁: 处于安全状态, 不可进行输出操作
ECAT ERR	EtherCAT 通信错误	黄色	亮: 从站设备通信出现错误
ECAT IN LinkACT	IN 口通信链接状态	绿色	亮: 与前级模块建立链接 闪烁: 与前级模块建立通信
ECAT OUT LinkACT	OUT 口通信链接状态	绿色	亮: 与后级模块建立链接 闪烁: 与后级模块建立通信

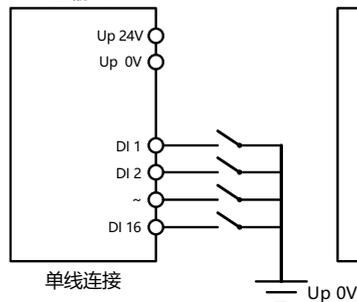
4.3 EtherCAT 总线拓扑



- 1) 当 SC 模块组合为第一个与主站相连的从站设备组时，必须使用模块信号分配板上的 EC IN 端口与主站连接。
- 2) 当 SC 模块组为中间位置的从站设备时，必须使用 EC IN 端口与前一级从站设备连接，使用 EC OUT 端口与后一级从站设备连接。
- 3) 当模块为最后一个从站设备时，必须使用 EC IN 端口与前一级从站设备连接，并空置 EC OUT 端口。

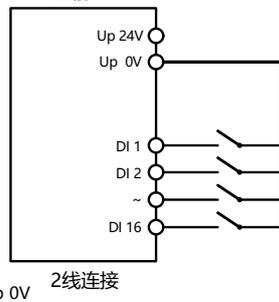
4.4 输入输出信号

NPN型输入



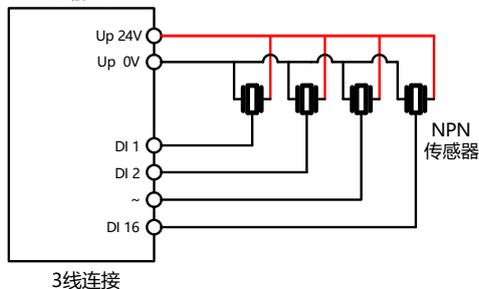
单线连接

NPN型输入



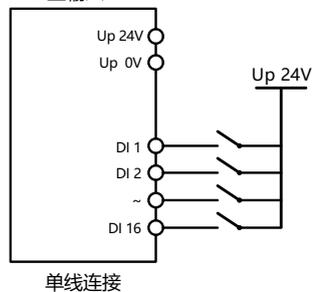
2线连接

NPN型输入



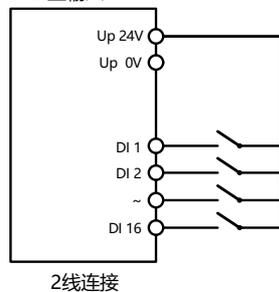
3线连接

PNP型输入



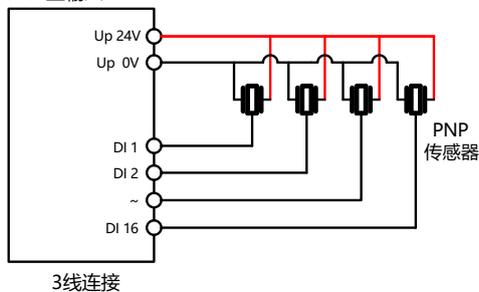
单线连接

PNP型输入



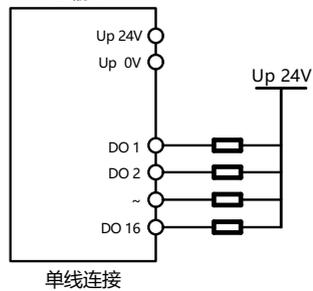
2线连接

PNP型输入



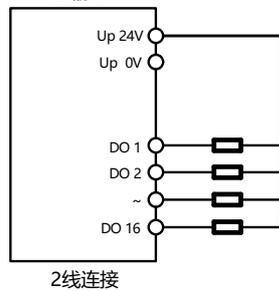
3线连接

NPN型输出



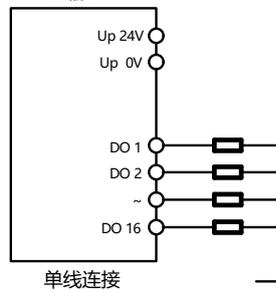
单线连接

NPN型输出



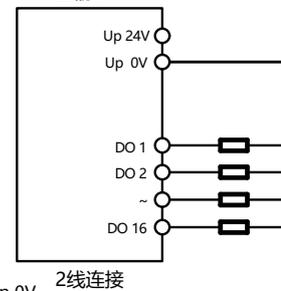
2线连接

PNP型输出



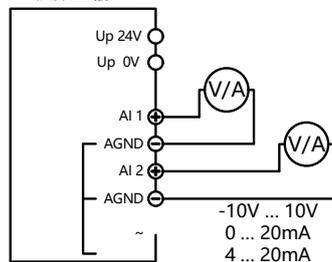
单线连接

PNP型输出

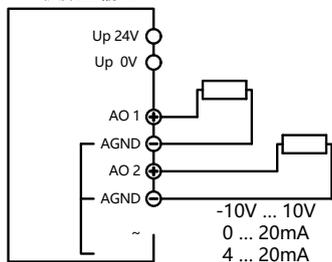


2线连接

AI 模拟量输入



AO 模拟量输出



5 EtherCAT 通讯

5.1 关于 EtherCAT

5.1.1 EtherCAT 简介

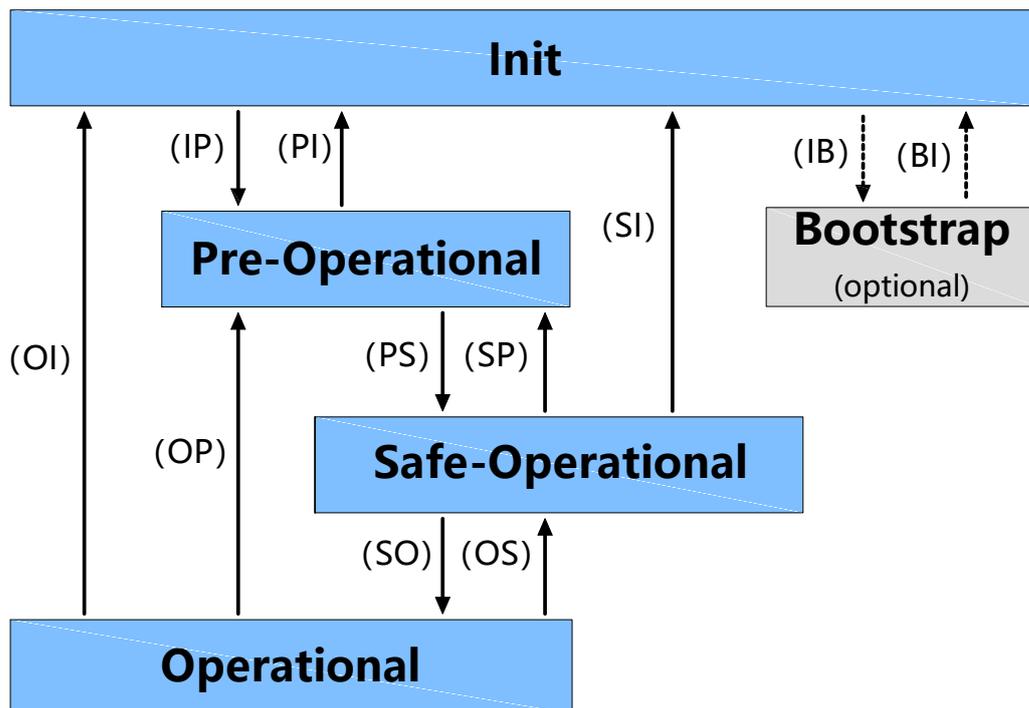
EtherCAT (以太网控制自动化技术) 是一种基于以太网的现场总线系统, 与传统的以太网通信相比, 全双工模式下的 I/O 数据以 100 MBit/s 的速度交换, 报文的延迟控制在 μs 级别。

针对过程数据进行了优化的 EtherCAT 协议直接在以太网电报中传输, 而以太网电报又可以由多个子电报组成, 每个子电报均在过程映像的存储区中运行。

由于为每个 EtherCAT 网关提供了一个明确的地址 (MAC 地址), 因此与数据相关的顺序与网络中 EtherCAT 网关的物理顺序无关。

5.1.2 EtherCAT 状态机

每个 EtherCAT 从站的状态是通过主站引导从站的 EtherCAT 状态机 (ESM) 进行控制。从而可在 EtherCAT 从站中访问或执行不同的功能。



状态	说明
启动/引导 (Boot)	从站的固件可以更新升级, Boot 状态只能从 Init 状态切换 邮箱通信只能用于 FoE, 其他邮箱协议及过程通信不可用
初始化 (Init)	上电后, 从站处于初始化状态

	任何邮箱与过程数据通信都不可进行 主站会为邮箱通信初始化同步管理器通道 0 和 1
预操作 (Pre-OP)	Init 切换到 Pre-OP 状态过程中, 从站会检查邮箱是否初始化正确 Pre-OP 状态下可进行邮箱通信, 无法进行过程数据通信, 主站会为过程数据初始化同步管理器通道, FMMU 通道与 PDO 映射
安全操作 (S-OP)	Pre-OP 切换到 S-OP 状态过程中, 从站会检查邮箱是否初始化正确 S-OP 状态下可进行邮箱通信, 无法进行过程数据通信, 主站会为过程数据初始化同步管理器通道, FMMU 通道, PDO 映射与 PDO 分配
操作 (OP)	OP 状态下, 从站会赋值来自主站的输出数据到其自身的输出端口 过程数据和邮箱通信都可以正常进行

5.1.3 CoE 接口

CoE 接口 (CANopen Over EtherCAT) 是用来进行 EtherCAT 设备的参数管理。EtherCAT 从站或主站管理用于操作、诊断、调试的常量 (只读) 或变量。CoE 参数分配在一个层次的表单中, 原则上, 用户只有通过总线读取的权限。EtherCAT 主站通过读写模式可以进入从站的本地 CoE 参数列表。

CoE 参数有不同的数据类型: String 字符、整型、BOOL 和字段, 这些可以用来描述很大范围内的特性。例如: 制造商 ID, 序列号, 过程数据设置, 设备名称, 模拟信号的校准值或者密码信息。

所有指令通过 16 进制数定义为 2 级: 索引 (Index) 和子索引 (SubIndex), 数值范围:

索引 (Index) : 0x0000 0xFFFF (0 65535_{dec})

子索引 (SubIndex) : 0x00 0xFF (0 255_{dec})

局部参数一般表示为: 0x8010: 0A, 0x 表示定义为 16 进制数, 冒号用于区分索引 (Index) 和子索引 (SubIndex)



不是每一个 EtherCAT 从站都有 CoE 清单。

一些无处理器的简单 I/O 模块是没有参数变量, 所以就没有 CoE 参数表

从站的 CoE 列表:

General EtherCAT DC Process Data Plc Startup CoE - Online Online

Update List Auto Update Single Update Show Offline Data

Advanced...

Add to Startup... Module OD (AoE Port):

Index	Name	Flags	Value	Unit
1000	Device type	RO	0x00001389 (5001)	
1001	Error register	RO	0x00 (0)	
1008	Device name	RO	MC3228	
1009	Hardware version	RO	1.0	
100A	Software version	RO	1.2	
1018:0	Identity		> 4 <	
10F1:0	Error Settings		> 2 <	
10F8	Timestamp Object	RW P	0x0	
1A00:0	AI Standard Channel 1		> 10 <	
1A01:0	AI Compact Channel 1		> 1 <	
1A02:0	AI Standard Channel 2		> 10 <	
1A03:0	AI Compact Channel 2		> 1 <	
1A04:0	AI Standard Channel 3		> 10 <	
1A05:0	AI Compact Channel 3		> 1 <	
1A06:0	AI Standard Channel 4		> 10 <	
1A07:0	AI Compact Channel 4		> 1 <	

5.1.4 分布式时钟

分布式时钟代表了在 EtherCAT 从站控制器 (ESC) 中, 拥有以下特性的本地时钟:

- 1 ns 的分辨率单位
- 零点
- 64 位计时, 可计 584 年 (32 位计时, 可计 4.2 秒)
- EtherCAT 主站可以自动将本地时钟与主站时钟同步, 精度 < 100 ns

5.2 模拟量 I/O 模块的 EtherCAT 参数

5.2.1 4 | 8 通道、-10...10V (16bit) 模拟量输入模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $1 \leq n \leq 4$ 、8 通道: $1 \leq n \leq 8$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A0(2*n-2)	AI Standard Channel n	模拟量输入标准通道 n	4.0
1A0(2*n-1)	AI Compact Channel n	模拟量输入紧凑通道 n	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-2))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Ovrange	状态位——输入值超出测量上限	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	0.2	BIT2	0.2
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	0.4	BIT2	0.2
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	0.6	BIT	0.1
	---	未定义	0.7		0.1
	---	未定义	1.0		0.6
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	1.6	BIT	0.1
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	1.7	BIT	0.1
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	2.0	INT	2.0
			4.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-1))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC322_

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	_

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	_

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	_
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	_
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	_
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	_

0x60n0***模拟量输入 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
60n0: 0	AI Input Channel n	模拟量输入通道 n+1	INT16	RO	11
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 02	Status_Ovrrange	状态位——输入值超出测量上限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 11	Value n	通道 n+1 的输入值	INT16	RO	11

0x80n0***模拟量输入设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AI Settings Ch. n+1	通道 n+1 输入设置	UINT8	RO	0B
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户设置的校准参数	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商设置的校准参数	BOOLEAN	RW	01
80n0: 04	Enable Limit 1	启用 Limit 1	BOOLEAN	RW	00
80n0: 05	Enable Limit 2	启用 Limit 2	BOOLEAN	RW	00
80n0: 07	User Calibration Offset	用户校准的偏移值, 通过使能 80n0: 01 来调用	INT16	RW	0000
80n0: 08	User Calibration Gain	用户校准的增益值, 通过使能 80n0: 01 来调用	UINT16	RW	4000
80n0: 09	Limit 1	设置第 1 个门限值	INT16	RW	0000
80n0: 0A	Limit 2	设置第 2 个门限值	INT16	RW	0000

0x80nE***模拟量输入内部数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AI Internal Data Ch. n+1	内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	ADC Raw Value	ADC 芯片采集的原始值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输入厂商数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AI Vendor Data Ch. n+1	厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	-
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.2 4 | 8 通道、0...20mA (16bit) 模拟量输入模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $1 \leq n \leq 4$ 、8 通道: $1 \leq n \leq 8$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A0(2*n-2)	AI Standard Channel n	模拟量输入标准通道 n	4.0
1A0(2*n-1)	AI Compact Channel n	模拟量输入紧凑通道 n	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-2))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Ovrange	状态位——输入值超出测量上限	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	0.2	BIT2	0.2
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	0.4	BIT2	0.2
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	0.6	BIT	0.1
	---	未定义	0.7		0.1
	---	未定义	1.0		0.6
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	1.6	BIT	0.1
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	1.7	BIT	0.1
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	2.0	INT	2.0
			4.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-1))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC342_

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	_

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	_

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	_
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	_
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	_
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	_

0x60n0***模拟量输入 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
60n0: 0	AI Input Channel n	模拟量输入通道 n+1	INT16	RO	11
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 02	Status_Ovrrange	状态位——输入值超出测量上限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 11	Value n	通道 n+1 的输入值	INT16	RO	11

0x80n0***模拟量输入设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AI Settings Ch. n+1	通道 n+1 输入设置	UINT8	RO	0B
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户设置的校准参数	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商设置的校准参数	BOOLEAN	RW	01
80n0: 04	Enable Limit 1	启用 Limit 1	BOOLEAN	RW	00
80n0: 05	Enable Limit 2	启用 Limit 2	BOOLEAN	RW	00
80n0: 07	User Calibration Offset	用户校准的偏移值, 通过使能 80n0: 01 来调用	INT16	RW	0000
80n0: 08	User Calibration Gain	用户校准的增益值, 通过使能 80n0: 01 来调用	UINT16	RW	4000
80n0: 09	Limit 1	设置第 1 个门限值	INT16	RW	0000
80n0: 0A	Limit 2	设置第 2 个门限值	INT16	RW	0000

0x80nE***模拟量输入内部数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AI Internal Data Ch. n+1	内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	ADC Raw Value	ADC 芯片采集的原始值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输入厂商数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AI Vendor Data Ch. n+1	厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	-
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.3 4 | 8 通道、4...20mA (16bit) 模拟量输入模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $1 \leq n \leq 4$ 、8 通道: $1 \leq n \leq 8$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A0(2*n-2)	AI Standard Channel n	模拟量输入标准通道 n	4.0
1A0(2*n-1)	AI Compact Channel n	模拟量输入紧凑通道 n	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-2))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Ovrange	状态位——输入值超出测量上限	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	0.2	BIT2	0.2
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	0.4	BIT2	0.2
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	0.6	BIT	0.1
	---	未定义	0.7		0.1
	---	未定义	1.0		0.6
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	1.6	BIT	0.1
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	1.7	BIT	0.1
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	2.0	INT	2.0
			4.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(2*n-1))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 11	Value n	通道 n 输入值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC342_

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	_

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	_

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	_
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	_
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	_
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	_

0x60n0***模拟量输入 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
60n0: 0	AI Input Channel n	模拟量输入通道 n+1	INT16	RO	11
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 02	Status_Ovrrange	状态位——输入值超出测量上限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 03	Status_Limit 1	Limit 1 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 05	Status_Limit 2	Limit 2 状态位	BIT2	RO	00
60n0: 07	Status_Error	Error 状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 0F	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 10	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 11	Value n	通道 n+1 的输入值	INT16	RO	11

0x80n0***模拟量输入设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AI Settings Ch. n+1	通道 n+1 输入设置	UINT8	RO	0B
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户设置的校准参数	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商设置的校准参数	BOOLEAN	RW	01
80n0: 04	Enable Limit 1	启用 Limit 1	BOOLEAN	RW	00
80n0: 05	Enable Limit 2	启用 Limit 2	BOOLEAN	RW	00
80n0: 07	User Calibration Offset	用户校准的偏移值, 通过使能 80n0: 01 来调用	INT16	RW	0000
80n0: 08	User Calibration Gain	用户校准的增益值, 通过使能 80n0: 01 来调用	UINT16	RW	4000
80n0: 09	Limit 1	设置第 1 个门限值	INT16	RW	0000
80n0: 0A	Limit 2	设置第 2 个门限值	INT16	RW	0000

0x80nE***模拟量输入内部数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AI Internal Data Ch. n+1	内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	ADC Raw Value	ADC 芯片采集的原始值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输入厂商数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$ 、8 通道: $0 \leq n \leq 7$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AI Vendor Data Ch. n+1	厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	-

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	-
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.4 4 通道、-10...10V (16bit) 模拟量输出模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A00	AO Status	模拟量输出状态字	2.0
160n	AO Output Channel n+1	模拟量输出 n+1 通道	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A00)

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Fault field voltage	现场侧电压异常报警状态位	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位	0.2	BIT	0.1
	---		0.3		0.5
60n0: 09	Status_Error Ch. 1	1 通道报警状态位	1.0	BIT	0.1
60n0: 0A	Status_Error Ch. 2	2 通道报警状态位	1.1	BIT	0.1
60n0: 0B	Status_Error Ch. 3	3 通道报警状态位	1.2	BIT	0.1
60n0: 0C	Status_Error Ch. 4	4 通道报警状态位	1.3	BIT	0.1
60n0: 0D	Status_Diag	错误日志记录状态位, 断电清零	1.4	BIT	0.1
	---		1.5		0.3
			2.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x160n) $0 \leq n \leq 3$

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
70n0: 01	Analog Output n+1	通道 n+1 输出值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC4224

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	—

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	—

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	—
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	—
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	—
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	—

0x6000***状态字 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
6000: 0	Status	状态	UINT8	RO	0D
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 02	Status_Fault field voltage	现场侧 (Up) 电压异常报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 09	Status_Error CH.1	1 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0A	Status_Error CH.2	2 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0B	Status_Error CH.3	3 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0C	Status_Error CH.4	4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0D	Status_Diag	错误记录, 发生错误后为 1, 断电才会清 0	BOOLEAN	RO	00

0x70n0***模拟量输出设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
70n0: 0	AO Outputs Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道	UINT8	RO	01
70n0: 01	Analog Output	模拟量输出数据	INT16	RO	0000

0x80n0***模拟量输出设置 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AO Settings Ch. n+1	模拟量输出设定	UINT8	RO	16
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户校准	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商校准	BOOLEAN	RW	01
80n0: 03	Watchdog	0: 看门狗超时后, 直接输出默认值 (0x80n0: 06) ; 1: 看门狗超时后, 以 digits/ms (0x80n0: 07) 递进到默认输出值; 2: 看门狗超时后, 则输出最后的有效数据。	BIT2	RW	00
80n0: 06	Default Output	默认输出值	INT16	RW	0000
80n0: 07	Default Output Ramp	输出到默认值的速率, 单位: digits/ms	UINT16	RW	FFFF
80n0: 08	User Calibration Offset	用户校准的偏移值	INT16	RW	0000
80n0: 09	User Calibration Gain	用户校准的增益值	UINT16	RW	FFFF

0x80nE***模拟量输出内部数据 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AO Internal Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	DAC Raw Value	输出给 DAC 芯片的校准值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输出厂商数据 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AO Vendor Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	—
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	UINT16	RW	—

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	—
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.5 4 通道、0...20mA (16bit) 模拟量输出模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A00	AO Status	模拟量输出状态字	2.0
160n	AO Output Channel n	模拟量输出 n+1 通道	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A00)

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Fault field voltage	现场侧电压异常报警状态位	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位	0.2	BIT	0.1
	---		0.3		0.5
60n0: 09	Status_N/A1	1 通道报警状态位	1.0	BIT	0.1
60n0: 0A	Status_N/A2	2 通道报警状态位	1.1	BIT	0.1
60n0: 0B	Status_N/A3	3 通道报警状态位	1.2	BIT	0.1
60n0: 0C	Status_N/A4	4 通道报警状态位	1.3	BIT	0.1
60n0: 0D	Status_Diag	错误日志记录状态位, 断电清零	1.4	BIT	0.1
	---		1.5		0.3
			2.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x160n) $0 \leq n \leq 3$

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
70n0: 01	Analog Output n+1	通道 n+1 输出值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC4424

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	—

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	—

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	—
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	—
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	—
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	—

0x6000***状态字 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
6000: 0	Status	状态	UINT8	RO	0D
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 02	Status_Fault field voltage	现场侧 (Up) 电压异常报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 09	Status_ N/A 1	1 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0A	Status_ N/A 2	2 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0B	Status_ N/A 3	3 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0C	Status_ N/A 4	4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0D	Status_Diag	错误记录, 发生错误后为 1, 断电才会清 0	BOOLEAN	RO	00

0x70n0***模拟量输出设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
70n0: 0	AO Outputs Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道	UINT8	RO	01
70n0: 01	Analog Output	模拟量输出数据	INT16	RO	0000

0x80n0***模拟量输出设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AO Settings Ch. n+1	模拟量输出设定	UINT8	RO	16
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户校准	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商校准	BOOLEAN	RW	01
80n0: 03	Watchdog	0: 看门狗超时后, 直接输出默认值 (0x80n0: 06) ; 1: 看门狗超时后, 以 digits/ms (0x80n0: 07) 递进到默认输出值; 2: 看门狗超时后, 则输出最后的有效数据。	BIT2	RW	00
80n0: 06	Default Output	默认输出值	INT16	RW	0000
80n0: 07	Default Output Ramp	输出到默认值的速率, 单位: digits/ms	UINT16	RW	FFFF
80n0: 08	User Calibration Offset	用户校准的偏移值	INT16	RW	0000
80n0: 09	User Calibration Gain	用户校准的增益值	UINT16	RW	FFFF

0x80nE***模拟量输出内部数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AO Internal Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	DAC Raw Value	输出给 DAC 芯片的校准值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输出厂商数据 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AO Vendor Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	—
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	UINT16	RW	—

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	—
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.6 4 通道、4...20mA (16bit) 模拟量输出模块

PDO 过程数据对象参数

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A00	AO Status	模拟量输出状态字	2.0
160n	AO Output Channel n	模拟量输出 n+1 通道	2.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A00)

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Fault field voltage	现场侧电压异常报警状态位	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位	0.2	BIT	0.1
	---		0.3		0.5
60n0: 09	Status_N/A1	1 通道报警状态位	1.0	BIT	0.1
60n0: 0A	Status_N/A2	2 通道报警状态位	1.1	BIT	0.1
60n0: 0B	Status_N/A3	3 通道报警状态位	1.2	BIT	0.1
60n0: 0C	Status_N/A4	4 通道报警状态位	1.3	BIT	0.1
60n0: 0D	Status_Diag	错误日志记录状态位, 断电清零	1.4	BIT	0.1
	---		1.5		0.3
			2.0		

过程数据对象内容 PDO Content (0x160n) $0 \leq n \leq 3$

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
70n0: 01	Analog Output n+1	通道 n+1 输出值	0.0	INT	2.0
			2.0		

SDO 服务数据对象参数

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	RO	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	RO	MC4524

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	RO	—

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	RO	—

0x1018 从站 ID

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	RO	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	RO	—
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	RO	—
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	RO	—
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	RO	—

0x6000***状态字 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
6000: 0	Status	状态	UINT8	RO	0D
6000: 01	Status_Temp error	温度报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 02	Status_Fault field voltage	现场侧 (Up) 电压异常报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 03	Status_Fault DAC	1-4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 09	Status_ N/A 1	1 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0A	Status_ N/A 2	2 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0B	Status_ N/A 3	3 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0C	Status_ N/A 4	4 通道报警状态位 (1: 报警, 0: 无报警)	BOOLEAN	RO	00
6000: 0D	Status_Diag	错误记录, 发生错误后为 1, 断电才会清 0	BOOLEAN	RO	00

0x70n0***模拟量输出设置 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
70n0: 0	AO Outputs Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道	UINT8	RO	01
70n0: 01	Analog Output	模拟量输出数据	INT16	RO	0000

0x80n0***模拟量输出设置 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	AO Settings Ch. n+1	模拟量输出设定	UINT8	RO	16
80n0: 01	Enable User Calibration	使能用户校准	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Enable Vendor Calibration	使能厂商校准	BOOLEAN	RW	01
80n0: 03	Watchdog	0: 看门狗超时后, 直接输出默认值 (0x80n0: 06) ; 1: 看门狗超时后, 以 digits/ms (0x80n0: 07) 递进到默认输出值; 2: 看门狗超时后, 则输出最后的有效数据。	BIT2	RW	00
80n0: 06	Default Output	默认输出值	INT16	RW	0000
80n0: 07	Default Output Ramp	输出到默认值的速率, 单位: digits/ms	UINT16	RW	FFFF
80n0: 08	User Calibration Offset	用户校准的偏移值	INT16	RW	0000
80n0: 09	User Calibration Gain	用户校准的增益值	UINT16	RW	FFFF

0x80nE***模拟量输出内部数据 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nE: 0	AO Internal Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道内部数据	UINT8	RO	01
80nE: 01	DAC Raw Value	输出给 DAC 芯片的校准值	INT16	RO	0000

0x80nF***模拟量输出厂商数据 (4 通道: 0≤n≤3)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80nF: 0	AO Vendor Data Ch. n+1	模拟量输出 n+1 通道厂商数据	UINT8	RO	02
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	—
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	UINT16	RW	—

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	—
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.2.7 热电阻温度采集模块

PDO 过程数据

过程数据对象列表 PDO List (4 通道: $1 \leq n \leq 4$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A0(n-1)	RTD Standard Channel n	热电阻输入通道 n	4.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0(n-1))

索引(hex)	名称	说明	偏移(Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Ovrange	状态位——输入值超出测量上限	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Error	Error 状态位	0.2	BIT	0.1
60n0: 04	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	0.3	BIT	0.1
60n0: 05	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	0.4	BIT	0.1
---	---	未定义	0.5	-	1.3
60n0: 07	Value n	温度值 单位: 0.1°C	2.0	INT	2.0
			4.0		

SDO 服务数据

0x1000 设备类型

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1000: 0	Device Type	EtherCAT 从站设备类型	UINT 32	R0	00001389

0x1008 设备名称

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1008: 0	Device Name	EtherCAT 从站设备名称	String	R0	MC3614

0x1009 硬件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
1009: 0	Hardware Version	EtherCAT 从站硬件版本	String	R0	_

0x100A 软件版本

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
100A: 0	Software Version	EtherCAT 从站软件版本	String	R0	_

0x1018 从站 ID

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
1018: 0	Identity	用于识别从站信息	UINT8	R0	04
1018: 01	Vendor ID	EtherCAT 从站供应商 ID	UINT32	R0	_
1018: 02	Product Code	EtherCAT 从站产品 ID	UINT32	R0	_
1018: 03	Revision	EtherCAT 从站修订号	UINT32	R0	_
1018: 04	Serial Number	EtherCAT 从站序列号	UINT32	R0	_

0x60n0***热电阻输入 (4 通道: 0≤n≤3)

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
60n0: 0	RTD Input Channel n	热电阻输入通道 n+1	INT16	RO	7
60n0: 01	Status_Underrange	状态位——输入值低于测量下限	BOOLEAN	RO	00
60n0: 02	Status_Ovrrange	状态位——输入值超出测量上限	BOOLEAN	RO	01
60n0: 03	Status_Error	Error 状态位	BOOLEAN	RO	01
60n0: 04	Status_TxPDO State	TxPDO State 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 05	Status_TxPDO Toggle	TxPDO Toggle 的状态位	BOOLEAN	RO	00
60n0: 07	Value n+1	通道 n+1 的输入值	INT16	RO	_

0x80n0***热电阻输入设置 (4 通道: 0≤n≤3)

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
80n0: 0	RTD Settings Ch. n+1	通道 n+1 输入设置	UINT8	RO	1A
80n0: 01	Enable User Scale	使能用户设置的范围	BOOLEAN	RW	00
80n0: 02	Presentation	数制	UINT8	RW	00
80n0: 0A	Enable User Calibration	启用用户校准	BOOLEAN	RW	00
80n0: 0B	Enable Vender Calibration	启用厂商校准	BOOLEAN	RW	01
80n0: 11	User Scale Offset	用户测量范围偏移	INT16	RW	0000
80n0: 12	User Scale Gain	用户测量范围增益	UINT16	RW	4000
80n0: 15	Filter Settings	滤波设置	UINT16	RW	0005
80n0: 17	User Calibration Offset	用户校准的偏移值, 通过使能 80n0: 01 来调用	INT16	RW	0000
80n0: 18	User Calibration Gain	用户校准的增益值, 通过使能 80n0: 01 来调用	UINT16		4000
80n0: 19	RTD Element	热电阻因子	UINT16		0002
80n0: 1A	Connection Technology	接线方式	UINT16		0001

0x80nE***热电阻内部数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
80nE: 0	RTD Internal Data Ch. n+1	内部数据	UINT8	R0	03
80nE: 01	ADC Raw Value	ADC 芯片采集的原始值	DINT32	R0	_
80nE: 02	Resistor Raw Value	电阻原始值	UINT16	R0	9C40
80nE: 03	Resistor Calibration Value	电阻标定值	UINT16	R0	9C40

0x80nF***热电阻厂商数据 (4 通道: $0 \leq n \leq 3$)

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
80nF: 0	RTD Vendor Data Ch. n+1	厂商数据	UINT8	R0	04
80nF: 01	Calibration Offset	厂商设定的校准偏移值, 通过使能 80n0: 02 来调用	INT16	RW	0
80nF: 02	Calibration Gain	厂商设定的增益值, 通过使能 80n0: 02 来调用	UINT16	RW	4000
80nF: 03	PT1000 Calibration Offset	PT1000 校准偏移值	INT16	RW	0
80nF: 04	PT1000 Calibration Gain	PT1000 校准增益值	UINT16	RW	4000

0x8100***厂商数据

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
8100: 0	Vendor Data	厂商数据	INT8	R0	02
8100: 01	PT100 Resistor Offset	PT100 电阻偏移	INT16	RW	0
8100: 02	PT1000 Resistor Offset	PT1000 电阻偏移	INT16	RW	0

0xF008***参数处理

索引 (hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值 (hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	R0	04

F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	_
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

5.3 编码器输入采集模块 EtherCAT 参数

5.3.1 PDO 过程数据

过程数据对象列表 PDO List (2 通道: $0 \leq n \leq 1$)

索引(hex)	名称	说明	大小(Byte)
1A0n	ENC Status Channel n+1	通道 n+1 编码器状态	14.0
160n	ENC Control Channel n+1	通道 n+1 编码器控制	6.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x1A0n)

索引(hex)	名称	说明	偏移 (Byte)	数据类型	大小(Byte)
60n0: 01	Status_Latch Z valid	状态位—Z 相锁存 1: 有效; 0: 无效	0.0	BIT	0.1
60n0: 02	Status_Latch extern valid	状态位—外部锁存 1: 有效; 0: 无效	0.1	BIT	0.1
60n0: 03	Status_Set counter done	状态位-设置计数值完成 1: 有效; 0: 无效	0.2	BIT	0.1
60n0: 04	Status_TxPDO State	TxPDO State 状态位	0.3	BIT	0.1
60n0: 05	Status_Direction inversion detected	状态位-方向反向监测 1: 反向; 0: 正向	0.4	BIT	0.1
60n0: 06	Status_Counter value out of range	状态位-计数值发生过溢出 1: 溢出过; 0: 未溢出过	0.5	BIT	0.1

---	---	未定义	0.6		1.2
60n0: 08	Counter value	编码器计数值	2.0	DINT	4.0
60n0: 09	Latch value	外部锁存计数值	6.0	DINT	4.0
60n0: 0A	Latch Z value	Z 相锁存计数值	10.0	DINT	4.0

过程数据对象内容 PDO Content (0x160n)

索引(hex)	名称	说明	偏移 (Byte)	数据类型	大小(Byte)
70n0: 01	Control_Enable latch Z	使能 Z 相锁存 1: 使能 0: 不使能	0.0	BIT	0.1
70n0: 02	Control_Enable latch extern on positive edge	使能外部上升沿锁存 1: 使能 0: 不使能	0.1	BIT	0.1
70n0: 03	Control_Set counter	设置计数值	0.2	BIT	0.1
70n0: 04	Control_Enable latch extern on negative edge	使能外部下降沿锁存 1: 使能 0: 不使能	0.3	BIT	0.1
70n0: 05	Control_Set counter on latch Z	在 Z 相锁存时刻设置计 数值	0.4	BIT	0.1
---	---	未定义	0.5		1.3
70n0: 07	Set counter value	设置计数值	2.0	DINT	4.0

5.3.2 SDO 服务数据

0x80n0***编码器输入设置 (2 通道: $0 \leq n \leq 1$)

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
80n0: 0	Encoder Settings Ch.n+1	通道 n+1 编码器设置			06
80n0: 01	Enable Z reset	使能 Z 相信号复位计数值	BOOLEAN	RW	0B
80n0: 02	Enable extern reset	使能外部信号复位计数值	BOOLEAN	RW	0B
80n0: 03	Enable direction inversion	使能编码器计数方向反向 0:正向; 1:反向	BOOLEAN	RW	0B
80n0: 04	Evaluation mode	编码器计数倍频模式选择 0:4 倍频; 1:2 倍频	BOOLEAN	RW	0B
80n0: 05	ENC filter settings	编码器计数滤波设置 0~15, 默认 8	BIT4	RW	08
80n0: 06	Latch extern filter settings	外部锁存滤波设置 0~15, 默认 8	BIT4	RW	08

0xF008***参数处理

索引(hex)	名称	说明	数据类型	标志位	默认值(hex)
F008: 0	Parameter Handling	参数处理	INT8	RO	04
F008: 01	Save Current Parameters	保存当前设置参数, 输入 0x1234 进行保存参数, 保存完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 02	Restore Default Parameters	恢复出厂参数, 输入 0x1234 进行恢复默认参数, 恢复完成后值为 0	UINT16	RW	0000
F008: 03	Checksum	参数校验和	UINT16	RO	_
F008: 04	Vendor Reserve	厂商保留	UINT16	RW	0000

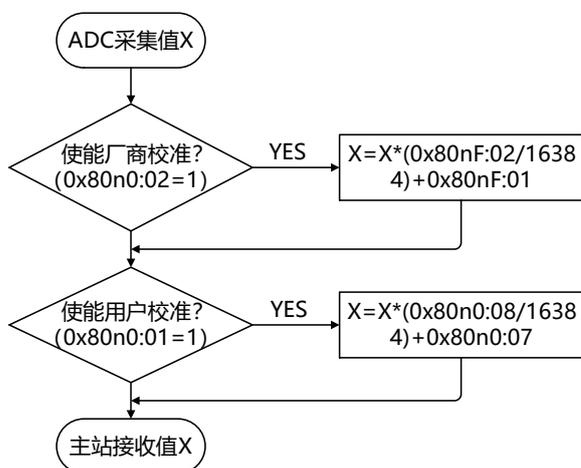
6 特殊功能

6.1 数据校准

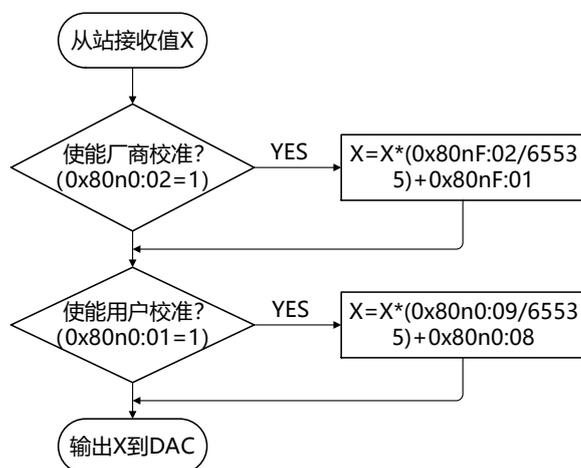
SC 系列模块的 AI 模拟量输入、AO 模拟量输出模块是经过出厂校准的 (Vendor Calibration) , AI 和 AO 端口的输入输出模拟量已经很接近实际值。当然, 用户可以选择用户校准 (User Calibration) , 以获得更加精确地测量和输出值。

数据处理流程如下:

MC3xxx校准流程



MC4xxx校准流程



7 FAQ