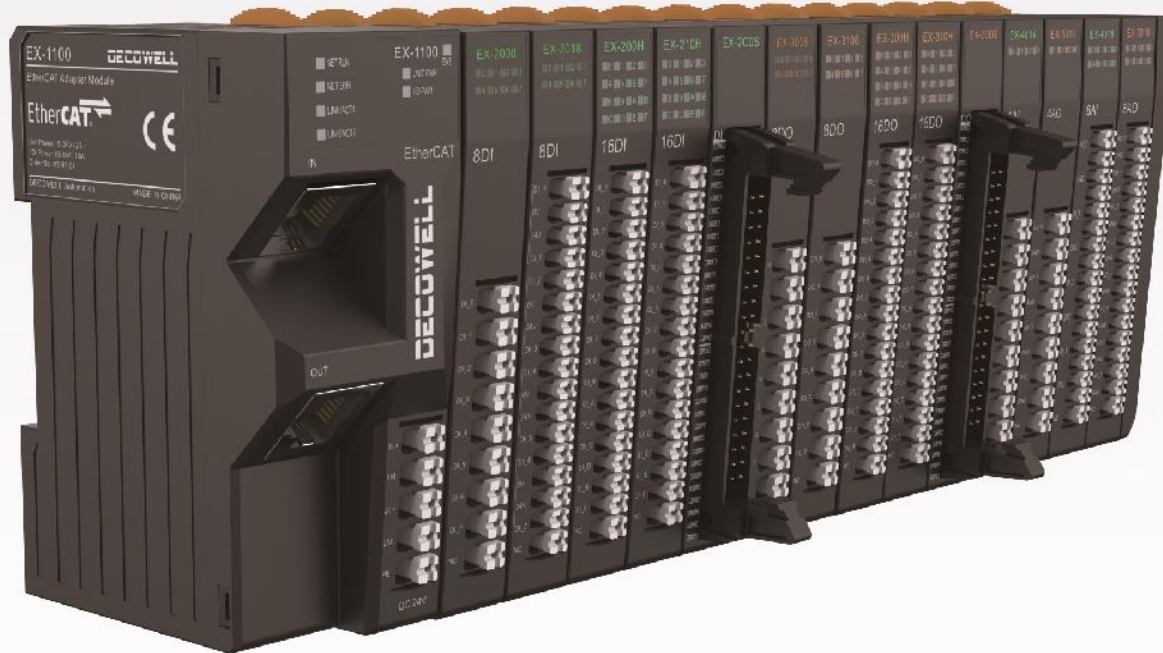


EX系列I/O模块

用户手册

德克威尔 · 工业智造可靠伙伴



网址: www.wellinkio.com

邮箱: sales@wellinkio.com

地址: 南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

前 言

■ 资料简介

感谢您购买德克威尔 EX 系列卡片式 I/O 模块！

EX 系列卡片式 I/O 模块是 DECOWELL 研制的分布式扩展模块。该系列模块由适配器、I/O 模块、电源模块、终端模块组成。适配器可支持多种通讯总线，例如 PROFINET、EtherCAT、DeviceNet、Modbus RTU、PROFIBUS-DP 等。I/O 模块可分为数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块以及功能模块，用户可根据实际应用进行搭配。

EX-6031 是编码器模块。

本手册主要描述该模块的规格、特性及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品。

CONTENTS

前 言	2
安全注意事项.....	4
1. 产品信息.....	6
1.1 产品信息	6
1.2 产品命名和铭牌.....	7
1.3 部件说明	8
1.4 技术规格	9
1.4 环境规范	10
2. 机械安装.....	11
2.1 安装尺寸	11
2.2 安装方法	12
3. 电气安装.....	14
3.1 线缆选型	14
3.2 端子定义	15
3.3 端子接线	16
4. 使用案例.....	17
4.1 SSI 模块配置信息及过程数据.....	17
4.2 TwinCAT 配置过程	18
4.3 EX-6031 适用机型	23

安全注意事项

■ 安全声明

01. 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
02. 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上的标识及手册中说明的所有安全注意事项。
03. 手册中的“提示”、“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
04. 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵循相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
05. 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，德克威尔不承担任何法律责任。

■ 安全等级定义



提示

该标记表示 “对操作的描述进行必要的补充或说明”。



注意

该标记 “未按要求操作造成的危险，会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。



警告

该标记表示 “由于没有按要求操作造成的危险，可能导致人身伤亡”。

■ 控制系统设计时 ⚡ 警告

01. 应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或扩展模块故障时，控制系统依然能安全工作；
02. 输出电路中由于超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。

■ 控制系统设计时 ⚠ 注意

01. 务必在扩展模块的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；
02. 为使设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；
03. 扩展模块的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；
04. 扩展模块设计应用于室内、过电压等级 II 级的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于扩展模块的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免损坏设备。
05. 务必在扩展模块的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；
06. 为使设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；
07. 扩展模块的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；
08. 扩展模块设计应用于室内、过电压等级 II 级的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于扩展模块的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免损坏设备。

1. 产品信息

1.1 产品信息

EX-6031 是 SSI 绝对值编码器与控制器之间的单通道编码器输入模块，通过该模块在控制器中对周期性采样的编码器值进行处理。

本产品具有如下特性：

- 支持 SSI 绝对值编码器数据帧（即 SSI 数据帧）的标准化。
- 支持选择反向模式以调整 SSI 绝对值编码器的运动方向至运动轴的转动方向。
- 支持 SSI 绝对值编码器编码类型设置（格雷码/二进制码）。
- 具有灵活可设的 SSI 绝对值编码器位数以适应更多类型的 SSI 绝对值编码器（10Bit～ 32Bit）。
- 支持更加宽泛的 SSI 绝对值编码器波特率设置（0.125MHZ～2MHZ）。

1.2 产品命名和铭牌

EX-6 0 3 1

① ② ③ ④ ⑤

序号	名称	说明定义
①	产品系列名	EX 系列
②	模块类型	功能模块
③	功能类型	0: 编码器模块 3: 通讯模块
④	编码器类型	0: 单端型编码器模块 NPN 1: 单端型编码器模块 (RS232 通讯) 2: 差分型编码器模块 (RS485 接口模块) 3: SSI 编码器模块
⑤	通道数	1: 1 通道



1.3 部件说明

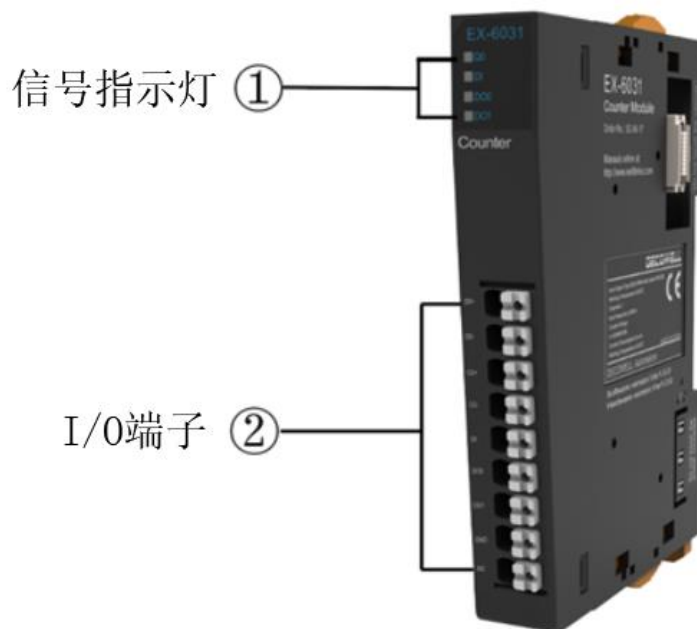


图 1-2-1 部件说明示意图

部件说明表

序号	名称	功能定义			
1	信号指示灯	Q0	Data 数据线电平状态	绿色	编码器 Data 线电平，亮高电平，灭低电平
		DI	DI0 端子侧输入状态	绿色	DI 输入电平，亮高电平、灭低电平
		D00	D00 端子侧输出状态	绿色	D00 输出电平，亮高电平、灭低电平
		D01	D01 端子侧输出状态	绿色	D01 输出电平，亮高电平、灭低电平
2	I/O 端子	详情请参见 3.2 端子定义			

1.4 技术规格

基本参数	
外形尺寸	90mm×67mm×14mm
工作温度	0~55℃
存储温度	-20~+85℃
相对湿度	95% 无冷凝
防护等级	IP20
接线规格	0.2~1.5mm ²
接线方式	免螺丝
接口参数	
通道数量	单通道
接口类型	SSI
通道接口信号	SSI 输出：时钟输出 (C+ C-) SSI 输入：数据输入 (D+ D-)
SSI 信号电压	3.3V
可输出电压	2 路 24V 输出
匹配电阻	与模块内部 SSI 数据信号接收端放置 120 Ω 匹配电阻
隔离方式	与内部逻辑信号数字隔离
信号类型	二进制/格雷码 (默认二进制)

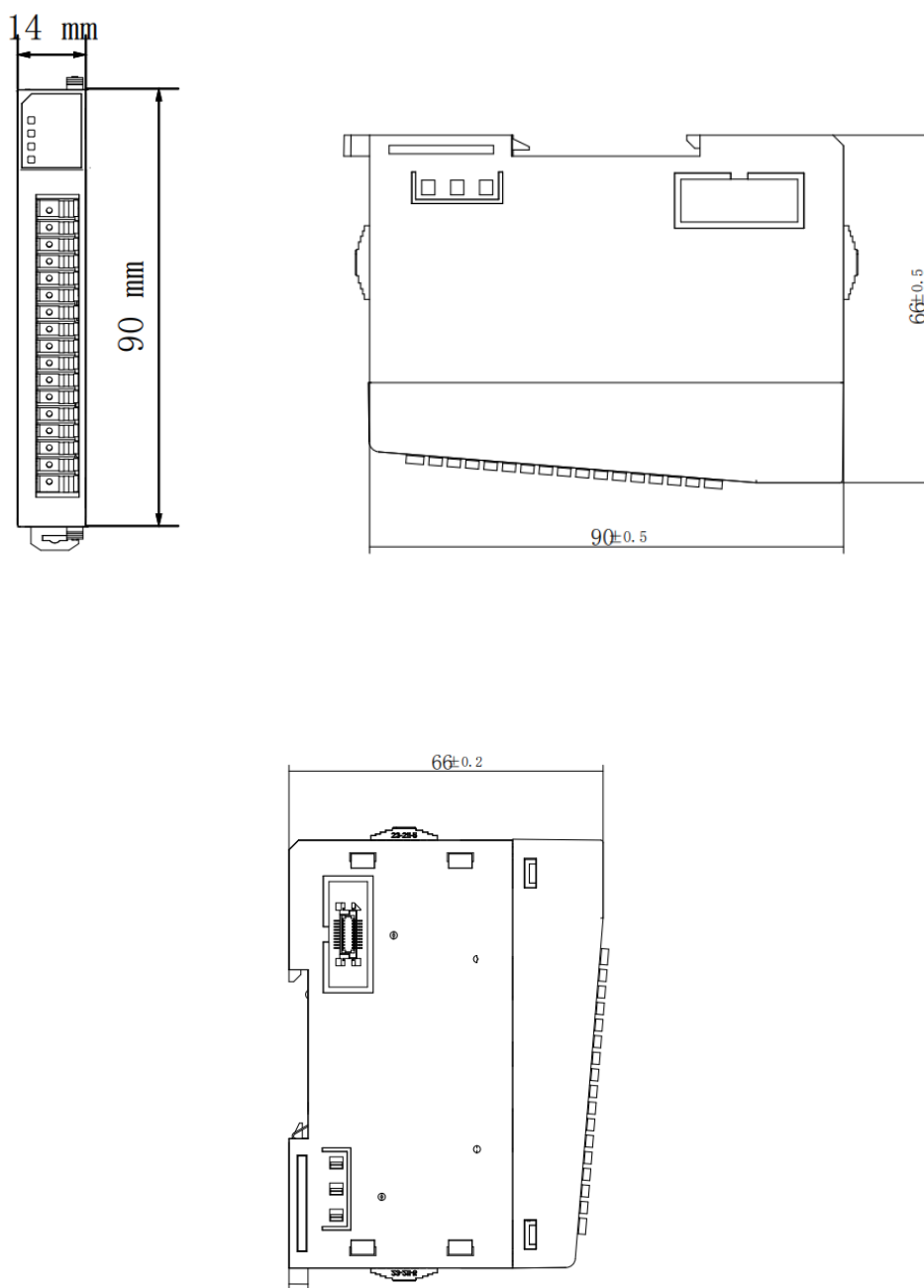
1.4 环境规范

环境参数	
工作温度	0~55℃
工作湿度	95% 无冷凝
大气	≥ 795 hPa (altitude ≤ 2000 m) as per IEC 61131-2
存储温度	-20~+85℃
过电压类别	I

2. 机械安装

2.1 安装尺寸

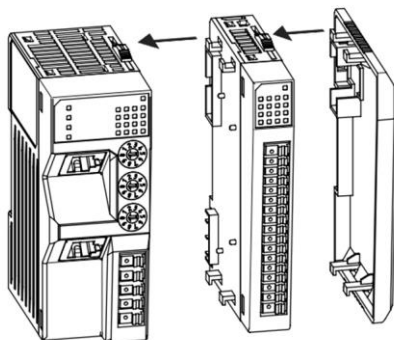
安装尺寸信息如下图所示，单位为（mm）。



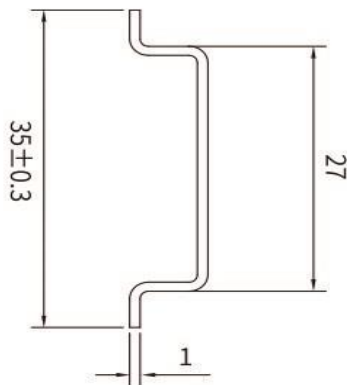
2.2 安装方法

2.2.1 模块间安装

模块间装配通过模块的顶部和底部卡扣进行安装，如下图所示。



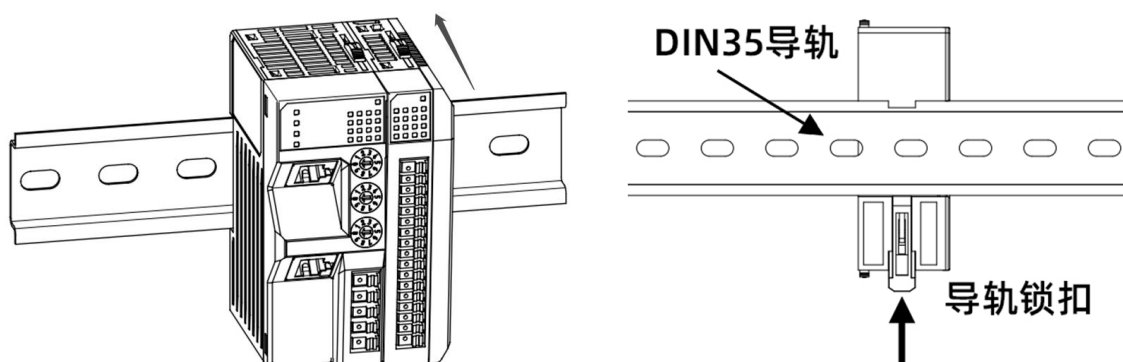
模块采用 DIN 导轨安装，DIN 导轨需符合 IEC 60715 标准（35mm 宽，1mm 厚），尺寸信息。



●本产品安装到非上述推荐的 DIN 导轨（特别是 DIN 导轨厚度 $\leq 1.0\text{mm}$ ）时，会导致 DIN 导轨锁扣失效，产品无法安装到位，进而造成产品无法正常工作。

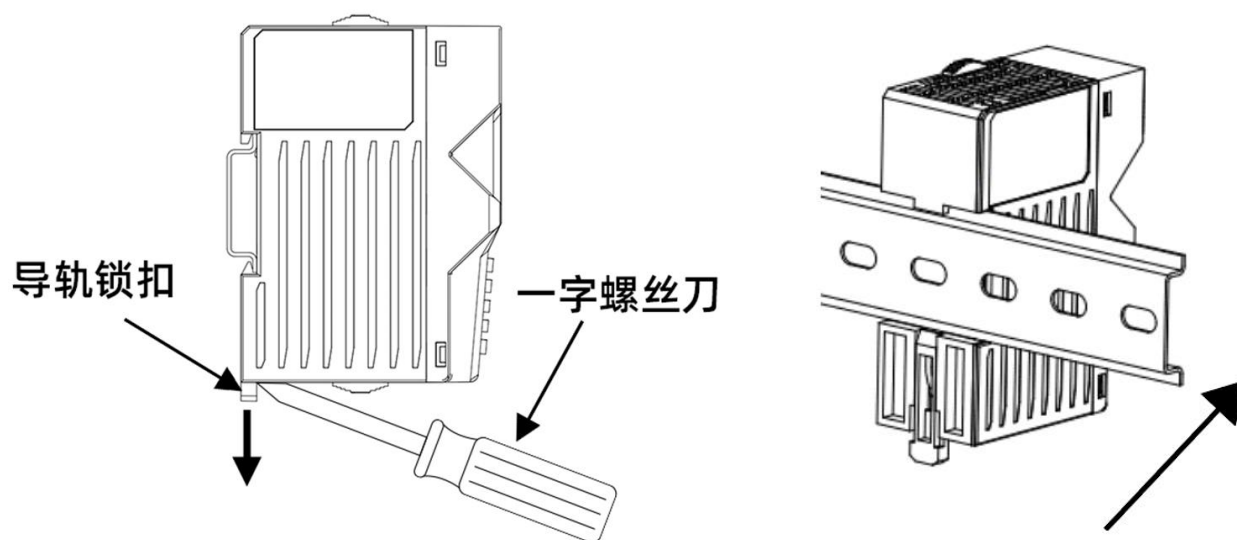
2.2.2 导轨上安装

安装时，将模块对准 DIN35 导轨，按箭头所示方向按压模块，如下图所示。



说明：模块安装完成后，需用手向上按压锁扣顶部，保证安装到位。

拆卸：使用一字螺丝刀或类似工具向下翘起导轨锁扣，然后将模块由从导轨安装位置垂直向外移出。



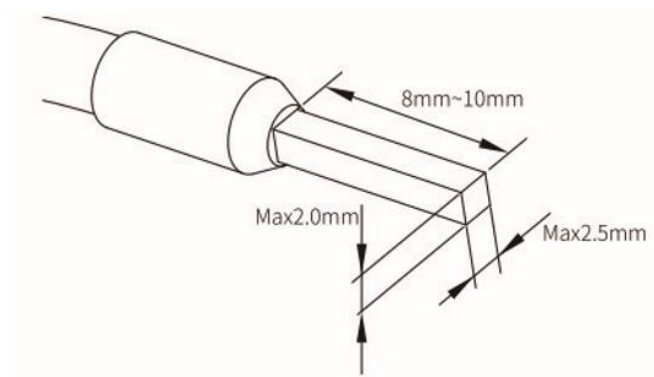
3. 电气安装

3.1 线缆选型

以下表中线耳线径仅做参考，可根据实际使用进行合理计算，另行调整

名称	适配线径	
	国标/mm ²	美标/AWG
管型线耳	0.75	18
	1.0	18
	1.5	16

铆压端子形状和尺寸要求如下图所示。

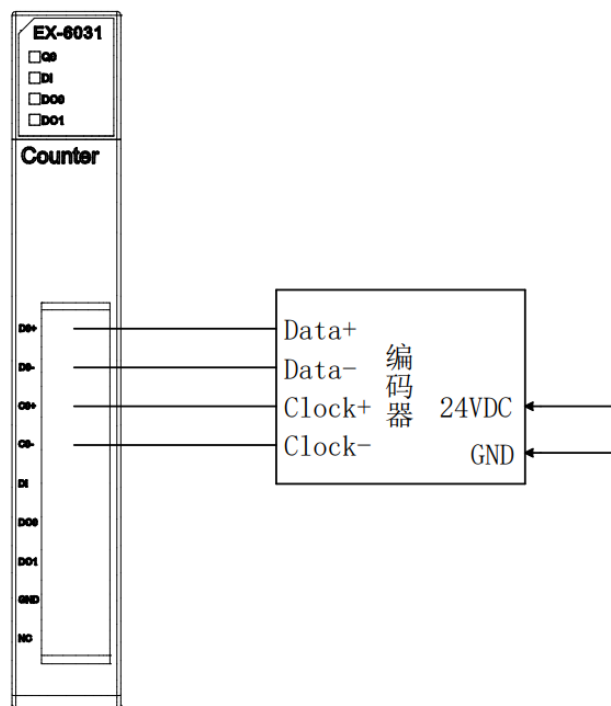


3.2 端子定义

D0+	
D0-	
C0+	
C0-	
DI	
D00	
D01	
GND	
NC	

端子	指示
D0+	SSI 差分数据正
D0-	SSI 差分数据负
C0+	SSI 差分时钟正
C0-	SSI 差分时钟负
DI	输入（24V）
D00	输出（24V）
D01	输出（24V）
GND	接地
NC	预留

3.3 端子接线

**注意**

- 编码器线缆需采用屏蔽双绞线；
- SSI 模块端子 GND 端口建议通过线缆良好接地。

现场环境恶劣或编码器存在异常数据时：

- 在屏蔽线缆靠近模块端子处增加磁环；
- 编码器屏蔽线缆屏蔽层建议尝试双端接地。

4. 使用案例

4.1 SSI 模块配置信息及过程数据

SSI 模块配置信息详解

数据名称	默认值	最小-最大值	数据说明
DI Mode 0	0	(0-1)	0: 正常 DI 功能 1: 脉冲捕获
Gray Enable 0	1	(0-1)	0: 格雷码转换二进制码 1: 输出原始编码器据
Capture Mode 0	0	(0-2)	0: 上升捕获 1: 下降捕获 2: 双边捕获
Filter Level 0	0	(0-3)	滤波等级: 0: 无 1: 低 2: 中 3: 高
SSI Length 0	13	(10-32)	SSI 编码器数据长度 bit
SSI Freq 0	1	(0-5)	SSI 读取频率: 0: 125khz 1: 250khz 2: 500khz 3: 1Mhz 4: 1.5Mhz 5: 2Mhz
LSB 0	0	(0-31)	编码器数据低起始位默认值 0
MSB 0	12	(1-32)	编码器数据高起始位默认值 12
Interval Time 0	10	(1-65535)	读取编码器数据时间间隔 (单位 100us)

注: 在用户使用时修改配置信息后, 不需要重启模块按现有的配置信息实时运行

过程数据

过程数据	数据名称	数据含义	数据长度	地址 (以 0 开始为例)
输入	State Word	上行状态字	2Byte	0~1
	Absolute Value0	编码器数据 CH0	4Byte	2~5
	Capture Value0	捕获位置值 CH0	4Byte	6~9
输出	Control Word	控制输出	2Byte	0~1

说明

State Word (16bit 数据) :

第 0 位 DATA 通道空闲状态 (0 为低电平、1 位高电平)

第 1 位 DI 通道输入值 (0 为输入低电平、1 位输入高电平)

第 2 位编码器正向旋转标志 (1 位编码器正向旋转)

第 3 位编码器反向旋转标志 (1 位编码器反向旋转)

Capture Value0 (32bit 数据) :

捕获的编码器数据值 (DI 功能配置为捕获)

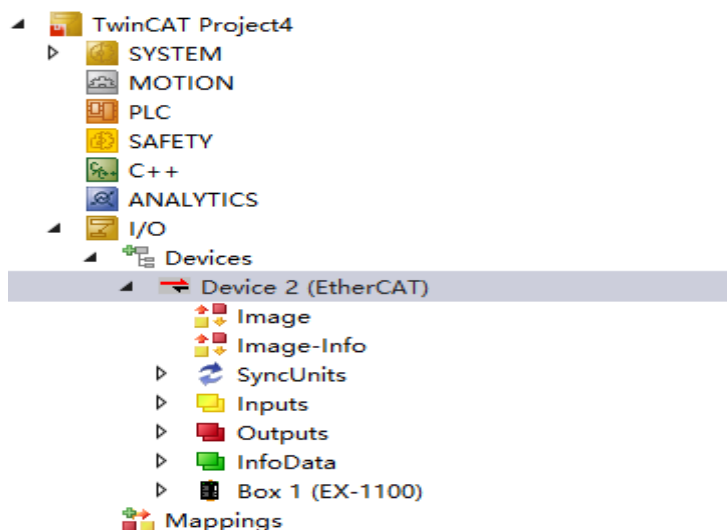
Control Word (16bit 数据) :

第 0 位 DO Value0 控制 DO 0 端子输出状态

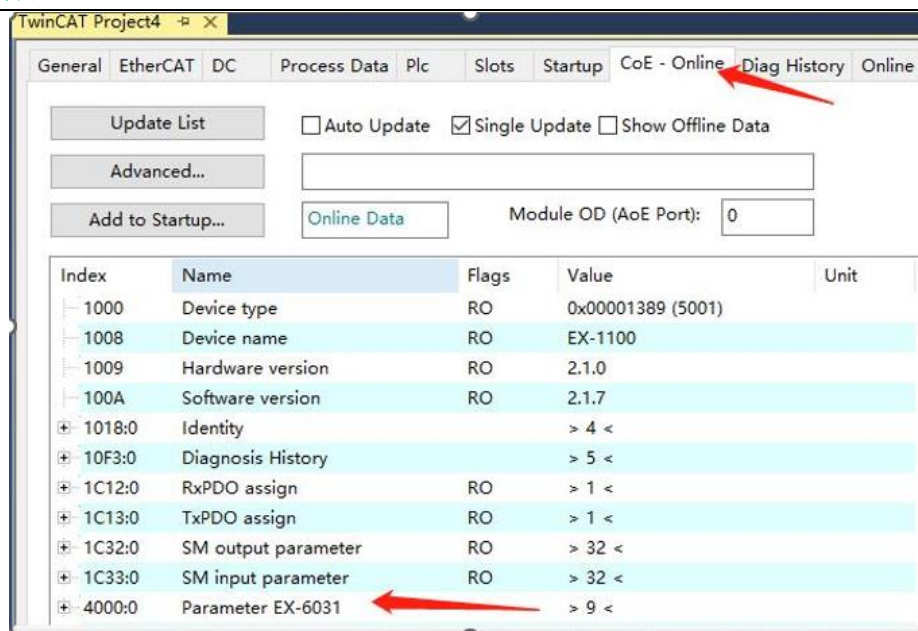
第 1 位 DO Value1 控制 DO 1 端子输出状态

4.2 TwinCAT 配置过程

安装 TwinCAT 软件把 Ex-1100.xml 拷贝到\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT 文件夹下
启动 TwinCAT 创建 EtherCAT 工程，在 EtherCAT 工程下扫描到 EX-1100 如下图：



双击 BOX1 (EX-1100) 在软件中间的选项卡中选中 CoE-Online，在下方的横向列表的 Parameter EX-6031 中设置 SSI 模块的配置信息如下图：



EX-6031 中各项参数解释:

4000:0	Parameter EX-6031		> 9 <
4000:01	DI Mode Ch0	RW	Pulse capture mode (1)
4000:02	Gray Enable Ch0	RW	Gray code switching off (0)
4000:03	Capture Mode Ch0	RW	Falling trigger mode (1)
4000:04	Filter Level Ch0	RW	Filter level 0 (0)
4000:05	SSI Length Ch0	RW	0x00000018 (24)
4000:06	SSI Freq Ch0	RW	0x00000005 (5)
4000:07	LSB Ch0	RW	0x00000000 (0)
4000:08	MSB Ch0	RW	0x00000017 (23)
4000:09	Interval Time Ch0	RW	0x00000002 (2)

编码器配置参数图

在本模块的中间部位条框中可以看到有关 SSI 编码器相关过程数据：如下图：

Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
State Word	1	UINT	2.0	39.0	Input	0	
Absolute Value0	34836	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Capture Value0	0	UDINT	4.0	45.0	Input	0	

例 1: 用户设置 13bit 的 SSI 编码器数据, 时钟配置为 250Khz 频率, 输出二进制码, 读取编码器时间间隔为 1ms 如下图:

4000:01	DI Mode Ch0	RW	DI mode (0)
4000:02	Gray Enable Ch0	RW	Gray code switching off (0)
4000:03	Capture Mode Ch0	RW	Rising trigger mode (0)
4000:04	Filter Level Ch0	RW	Filter level 0 (0)
4000:05	SSI Length Ch0	RW	0x0000000D (13)
4000:06	SSI Freq Ch0	RW	0x00000001 (1)
4000:07	LSB Ch0	RW	0x00000000 (0)
4000:08	MSB Ch0	RW	0x0000000C (12)
4000:09	Interval Time Ch0	RW	0x0000000A (10)

例 2：用户设置 32bit 的 SSI 编码器数据，时钟配置为 2Mhz 频率，输出编码器原有数据，读取编码器时间间隔为 100ms 如下图：

4000:0	Parameter EX-6031		> 9 <
4000:01	DI Mode Ch0	RW	DI mode (0)
4000:02	Gray Enable Ch0	RW	Gray code switching on (1)
4000:03	Capture Mode Ch0	RW	Rising trigger mode (0)
4000:04	Filter Level Ch0	RW	Filter level 1 (1)
4000:05	SSI Length Ch0	RW	0x00000020 (32)
4000:06	SSI Freq Ch0	RW	0x00000005 (5)
4000:07	LSB Ch0	RW	0x00000000 (0)
4000:08	MSB Ch0	RW	0x00000017 (23)
4000:09	Interval Time Ch0	RW	0x000003E8 (1000)

例 3：DI 设置普通输入模式，端子侧 DI 输入高电平。在 State Word 过程数据中观测到 DI 输入情况。如下图：State Word=2

Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
State Word	2	UINT	2.0	39.0	Input	0	
Absolute Valu...	43662	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Capture Value0	0	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Inout	0	

例 4：编码器旋转方向在 State Word 过程数据中观测到（State Word=4 为正向旋转，State Word=8 为反向旋转）如下图：

F050:02 SubIndex 002		RO	0x00000000 (0)				
F050:03 SubIndex 003		RO	0x00000000 (0)				
Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
State Word	4	UINT	2.0	39.0	Input	0	
Absolute Valu...	47073	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Capture Value0	0	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	

F050:02 SubIndex 002		RO	0x00000000 (0)				
F050:03 SubIndex 003		RO	0x00000000 (0)				
Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
State Word	8	UINT	2.0	39.0	Input	0	
Absolute Valu...	44380	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Capture Value0	0	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	

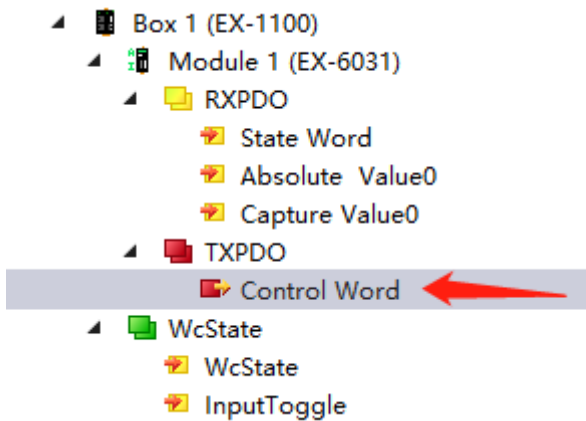
例 5：把 DI 模式配置为捕获模式（DI Mode Ch0=1），上升沿触发中断（Capture Mode Ch0=0），DI 端子侧输入高电平，观测到 Capture Value0 保存当前编码器绝对位置值如下图：

4000:01	DI Mode Ch0	RW	Pulse capture mode (1)
4000:02	Gray Enable Ch0	RW	Gray code switching off (0)
4000:03	Capture Mode Ch0	RW	Rising trigger mode (0)
4000:04	Filter Level Ch0	RW	Filter level 0 (0)
4000:05	SSI Length Ch0	RW	0x00000018 (24)
4000:06	SSI Freq Ch0	RW	0x00000005 (5)
4000:07	LSB Ch0	RW	0x00000000 (0)
4000:08	MSB Ch0	RW	0x00000017 (23)
4000:09	Interval Time Ch0	RW	0x000003E8 (1000)

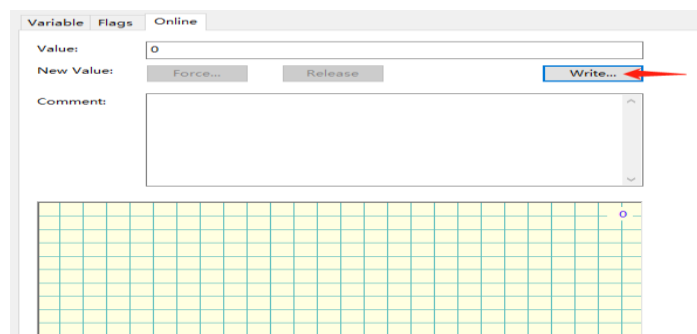
Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
State Word	2	UINT	2.0	39.0	Input	0	
Absolute Valu...	44274	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Capture Value0	44274	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
WcState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	

例 6：控制 SSI 模块输出 D0 1 为高电平操作，如右：

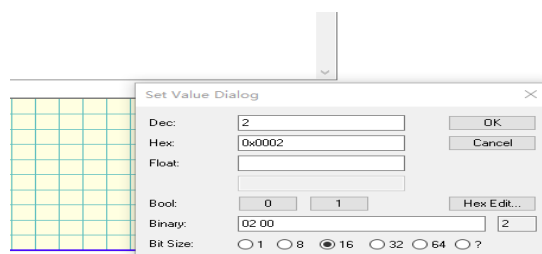
点击 Control Word



在右侧找到 Write 点击



写入 2 为 D0 1 为高电平



4.3 EX-6031 适用机型

适配器模块	是否适配 EX-6031	最大可挂载数量
EX-1010	×	•
EX-1020	×	•
EX-1030	×	•
EX-1040	×	•
EX-1050	×	•
EX-1100	√	4
EX-1102	√	4
EX-1110	√	4
EX-1112	√	4
EX-1120	√	4
EX-1121	√	4
EX-1130	×	•
EX-1140	√	4

本手册如有参数更新, 恕不另行通知。



南京德克威尔自动化有限公司

Nanjing Decowell Automation Co., Ltd.

全国服务热线

400-0969016

地址: 南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

网址: www.wellinkio.com

邮箱: sales@wellinkio.com

