

EP16160202MNS 操作指导

SCATECH

Ether**CAT**

感谢您购买使用软控（深圳）电气有限公司自主研发、生产的 EtherCAT 通信从站 IO 模块！EP 系列产品支持 EtherCAT 通信，外部通过使用 DC24V 电源进行供电，本手册主要描述该系列模块的规格、特性以及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用该系列产品。

网址：<http://www.scatech.com.cn>

地址：深圳市光明区凤凰街道尚智科技园 1B 栋 2205 号

Version: 2.0

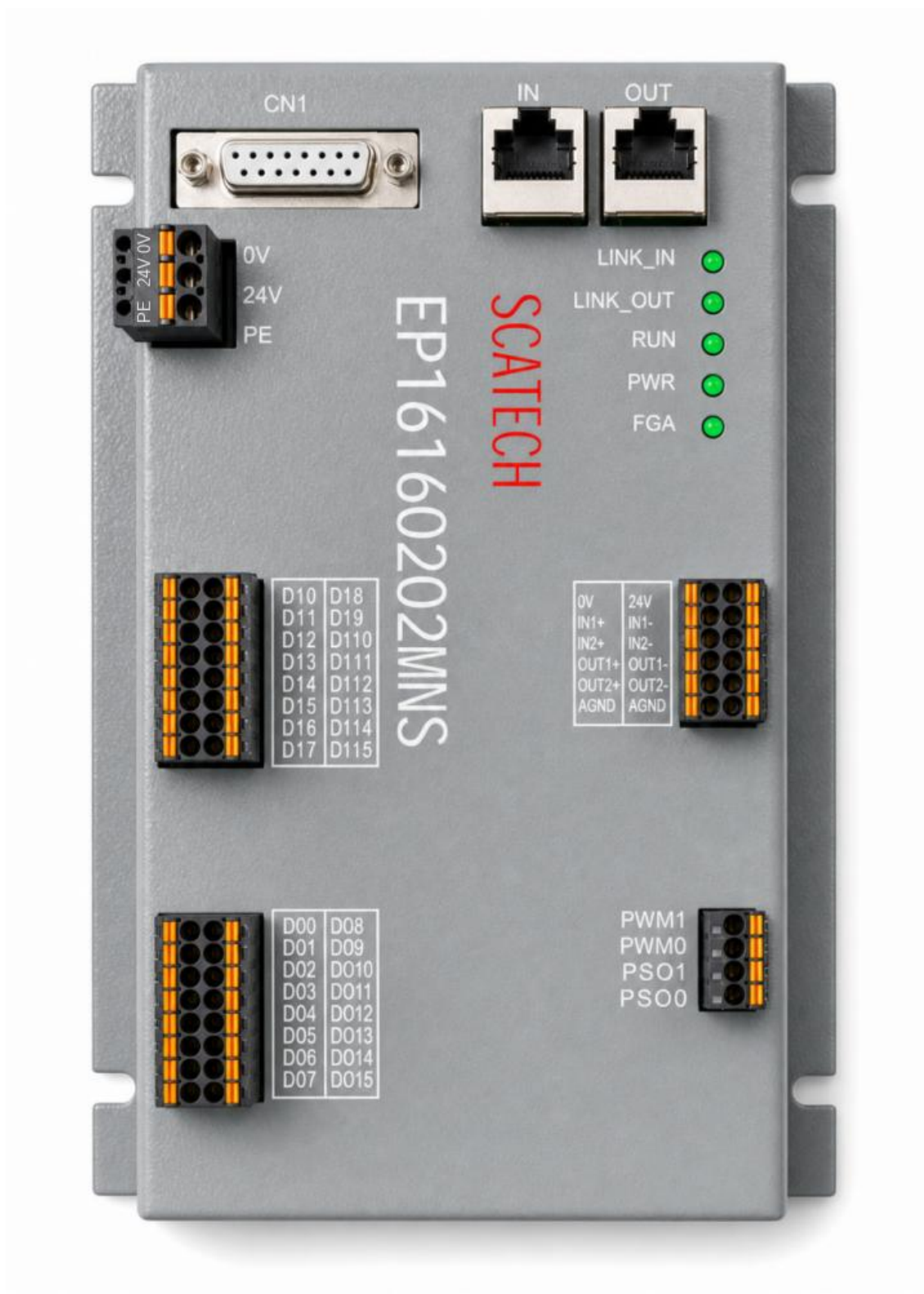
软控（深圳）电气有限公司

目 录

1.接线示意	3
1.1 接口图示	3
1.2 接线接口说明	4
1.3 编码器引脚示意图	5
1.4 产品尺寸图	6
2.产品特点	6
2.1 EtherCAT 高速通信	6
2.2 复合 I/O 集成	6
2.3 编码器与高速比较输出	6
2.4 安装紧凑，布线便捷	7
2.5 状态指示清晰	7
2.6 参数化调试与维护	7
3.相关参数	8
3.1 一般规格	8
3.2 数字量输入参数	8
3.3 数字量输出参数	8
3.4 模拟量输入参数	9
3.5 模拟量输出参数	9
4.PDO 参数	9
4.1 TxPDO：数据输入	9
4.2 RxPDO：数据输出	10
4.2.1 CMP_MODE 参数映射对象字典索引基准值	11
4.2.2 CMP_FUC 参数映射对象字典索引基准值	11
4.2.3 CMP_X_Y 参数映射对象字典索引基准值	11
4.2.4 CMP_PLUSE_NUM 参数映射对象字典索引基准值	12
4.2.5 PS0 通道模式使用案例	12
4.2.6 PWM_EN 参数映射对象字典索引基准值	13
4.2.7 ENCODER_MODE 参数映射对象字典索引基准值	14
5.SDO 参数	15

1.接线示意

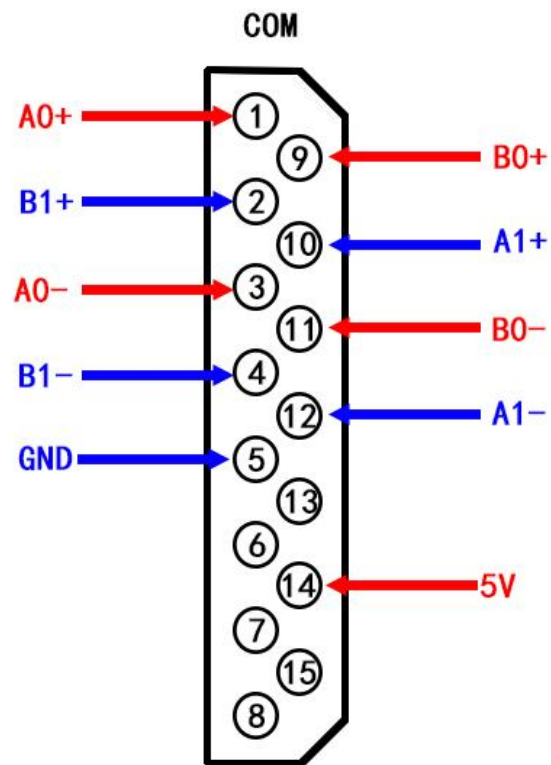
1.1 接口图示



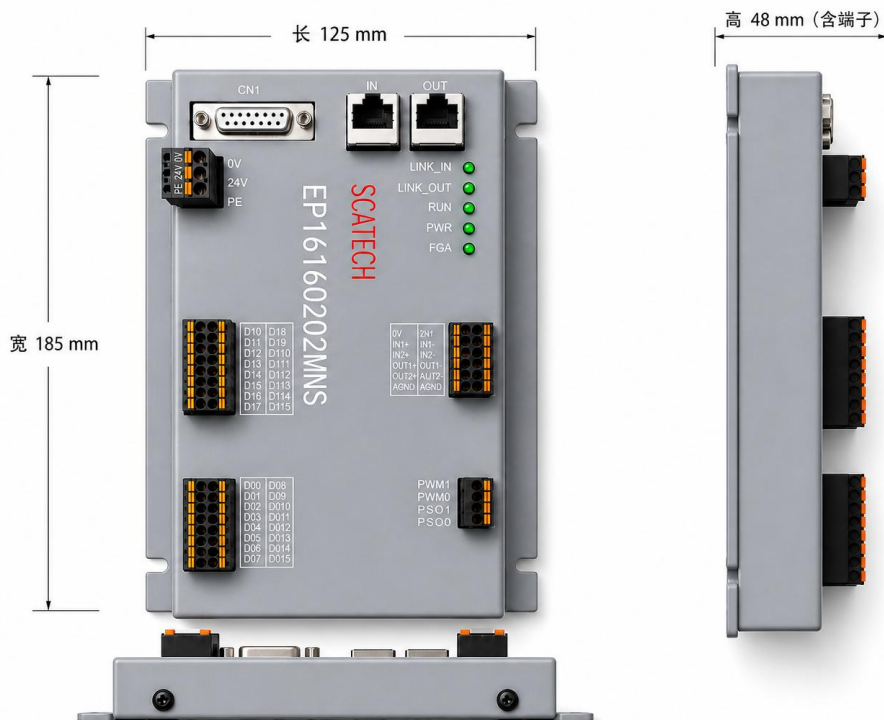
1.2 接线接口说明

接口/标识	名称	功能描述
CN1	编码器接口	用于连接编码器信号线，接入位置、速度或反馈相关信号。
IN	通讯输入接口	用于上一级 EtherCAT 或现场总线链路接入。
OUT	通讯输出接口	用于连接下一级从站设备，形成总线级联。
0V / 24V / PE	电源输入接口	0V 为电源负端，24V 为直流供电正端，PE 为保护接地。
LINK_IN	输入链路指示灯	用于显示输入侧通讯链路状态，亮灯表示链路连接有效。
LINK_OUT	输出链路指示灯	用于显示输出侧通讯链路状态，亮灯表示链路连接有效。
RUN	运行状态指示灯	用于显示设备运行状态，具体常亮或闪烁规则以产品固件定义为准。
PWR	电源状态指示灯	用于显示设备供电状态，亮灯表示设备供电正常。
FPGA	FPGA 状态指示灯	灯闪烁说明 FPGA 正常工作。
D10-D115	数字量输入接口	共 16 路数字量输入，用于采集开关量、传感器、按钮等输入信号。
D00-D015	数字量输出接口	共 16 路数字量输出，用于驱动继电器、指示灯、电磁阀等负载。
0V / 24V	端供电接口	位于模拟量端子区域，为端子侧供电接口，不作为模拟量信号通道。
IN+ / IN-	模拟量输入 1	第一路模拟量输入差分端子，用于接入外部模拟量信号。
IN2+ / IN2-	模拟量输入 2	第二路模拟量输入差分端子，用于接入外部模拟量信号。
OUT1+ / OUT1-	模拟量输出 1	第一路模拟量输出差分端子，用于输出模拟量控制信号。
OUT2+ / OUT2-	模拟量输出 2	第二路模拟量输出差分端子，用于输出模拟量控制信号。
AGND	/	/
PWM0 / PWM1	PWM 输出接口	用于脉宽调制、脉冲控制或高速输出应用。
PS00 / PS01	位置同步输出接口	用于运动控制中的位置同步触发或高速位置比较输出。

1.3 编码器引脚示意图



1.4 产品尺寸图



2. 产品特点

2.1 EtherCAT 高速通信

支持标准 EtherCAT 从站通信，采用 IN/OUT 双 RJ45 接口，可与上位机、运动控制器及后续从站组成高速级联网络。

通信周期最小可达 1ms，适用于点胶、贴装、检测等对同步性和响应速度要求较高的设备场景。

2.2 复合 I/O 集成

单模块集成数字量输入、数字量输出、模拟量输入、模拟量输出以及编码器相关接口，减少现场分散式模块数量。

24 VDC 供电，输入输出电源端口内部导通，配线更集中，便于设备柜内布线 and 后期维护。

2.3 编码器与高速比较输出

支持编码器反馈、二维位置比较、PSO 输出、PWM 输出等功能，可用于胶阀

触发、位置同步输出及高速采样控制。

通过 PDO/SDO 参数完成模式选择、脉冲宽度、比较点、滤波等配置，便于在不同工艺模式之间切换。

2.4 安装紧凑，布线便捷

产品为卧式独立型结构，高度约 32mm（不含端子），可支持螺丝孔安装，适合空间受限的设备内部布局。

弹簧式端口便于快速接线，端子排列清晰，可降低安装配线工作量并提升现场布线一致性。

2.5 状态指示清晰

提供 PWR、RUN、LINK_IN、LINK_OUT、FGA/D222 等状态指示，便于快速判断电源、通信链路、运行状态和 FPGA 加载状态。

当现场出现通信异常、功能未生效或高速输出不可用时，可先结合指示灯状态进行快速排查。

2.6 参数化调试与维护

PDO 参数覆盖运行过程中的关键输入输出数据，SDO 参数用于采样滤波、等距模式、采样次数等配置项。

参数名称、对象索引号、数据类型和功能说明在后续章节中集中列出，便于软件调试、版本维护和现场交付记录。

3.相关参数

3.1 一般规格

项目	功能定义
电源规格	24VDC (20.4VDC~28.8VDC) -15%, +20%
最高通讯速度	100MB/s
总线接口	2*RJ45
传输距离	≤100M
数据传输介质	Ethernet/EtherCAT CAT5 电 缆
工作温度	-20~+60℃
存储温度	-25℃~75℃
相对湿度	95%, 无冷凝
防护等级	IP20

3.2 数字量输入参数

项目	功能定义
输入类型	NPN
输入电压等级	24VDC (-15%~20%)
OFF 时最大漏电流	5uA 以下
电阻负载	0.5A/点; 2A/公共端
感性负载	12W/24VDC (总共)
电灯负载	2W/24VDC (总共)
隔离方式	光耦隔离, 3000V
输入动作显示	光耦驱动器, 输入指示灯亮
防止短路输出	有

3.3 数字量输出参数

项目	功能定义
输出类型	NPN
输出电压等级	24VDC (-15%~20%)
OFF 时最大漏电流	5uA 以下
电阻负载	0.5A/点; 2A/公共端
感性负载	12W/24VDC (总共)
电灯负载	2W/24VDC (总共)
隔离方式	光耦隔离, 3000V
输出动作显示	光耦驱动器, 输出指示灯亮
防止短路输出	有

3.4 模拟量输入参数

项目	功能定义
输入类型	电压-10V~10V
分辨率	16bit
精度	±0.1%
输入阻抗	100Ω

3.5 模拟量输出参数

项目	功能定义
输出类型	电压-10V~10V
分辨率	16bit
精度	±0.1%
负载阻抗	>500kΩ

4.PDO 参数

4.1 TxPDO：数据输入

参数名称	功能	数据类型	备注
CMP_X_DATA	下一个比较点的 X 轴坐标	DINT	可通过配置 CMP_FUC (2) 清空
CMP_Y_DATA	下一个比较点的 Y 轴坐标	DINT	可通过配置 CMP_FUC (2) 清空
CMD_FIFO_EXIST	需比较点个数	UINT	可通过配置 CMP_FUC (2) 清空
CMD_FIFO_LEFT	剩余比较点个数	UINT	可通过配置 CMP_FUC (2) 清空
CMD_CMPED_NUM	已比较点个数	UINT	可通过配置 CMP_FUC (2) 清空
ENCODER_X_FEEDBACK	X 轴 32 位反馈位置	DINT	可通过配置 ENCODER_MODE (1) 清空
ENCODER_Y_FEEDBACK	Y 轴 32 位反馈位置	DINT	可通过配置 ENCODER_MODE (256) 清空
Digital input	数字量输入的 I0 点	UINT	NPN 型输入 (0~65535)
AD1	模拟量输入 1	INT	模拟量输入范围±10V (-32768~32767)
AD2	模拟量输出 2	INT	模拟量输入范围±10V (-32768~32767)

4.2 RxPDO：数据输出

参数名称	功能	数据类型	备注
CMP_MODE	CMP 模式选择	UINT	详细见 4.2.1
CMP_FUC	CMP 功能调试	UINT	详细见 4.2.2
CMP_X	X 比较点位置	DINT	详细见 4.2.3
CMP_Y	Y 比较点位置	DINT	详细见 4.2.3
ERROR	误差带	UINT	设置二维模式比较的误差带
CMP_PLUSE_NUM	高速二维比较输出脉冲个数	UINT	详细见 4.2.4
CMP_TRIGGER_TIME	32 位高速比较输出时间	UDINT	PSO 通道的输出时间 (单位:ns)
CMP_TOTAL_TIME	32 位高速比较输出总宽度时间	UDINT	PSO 通道的总周期时间 (单位:ns)
CMP_SYNC_POS	32 位高速比较输出 PSO 间距	UDINT	点位走了 PSO 间距的距离后 输出高速二维比较输出脉冲 个数；
PWM_EN	PWM 通道使能	UINT	详细见 4.2.6
PWM0_DUTY_CYCLE	Pwm0 周期总时间	UDINT	Pwm0 周期长度(单位:ns)
PWM0_DIVIDE_CYCLE	Pwm0 脉冲开启时间	UDINT	Pwm0 脉冲长度(单位:ns)
PWM1_DUTY_CYCLE	Pwm1 周期总时间	UDINT	Pwm1 周期长度(单位:ns)
PWM1_DIVIDE_CYCLE	Pwm1 脉冲开启时间	UDINT	Pwm1 脉冲长度(单位:ns)
ENCODER_MODE	编码器功能选择	UINT	详细见 4.2.7
X_INIT_FEEDBACK	X 轴反馈脉冲初始值	DINT	ENCODER_MODE 的 Bit0 为 1 时，使能生效
Y_INIT_FEEDBACK	Y 轴反馈脉冲初始值	DINT	ENCODER_MODE 的 Bit8 为 1 时，使能生效
Digital output	数字量输出	UINT	NPN 型输出（0-65535）
DA1	模拟量输出 1	INT	模拟量输出范围±10V (-32768~32767)
DA2	模拟量输出 2	INT	模拟量输出范围±10V (-32768~32767)
KEY	最优点激活	UINT	该输出标志从'0'到'1'时生 效，也就是上位机写 0 再写 1，就设置一个二维最优点

注意：FGA 灯闪烁说明 FPGA 正常加载，如果出现不闪烁或者不亮的情况，FPGA 没有正常加载，使用不了 PWM 和 PSO 功能

4.2.1 CMP_MODE 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能	备注
CMP_MODE	0X7000	UINT	CMP 模式选择	选择对应的二维比较模式
数值	功能		备注	
0	最优点比较模式			
1	等距比较模式		CMP_FUC 的 bit5 需置位	
2	高速一维比较		仅对 X 轴有效	
3	高速一维比较		仅对 Y 轴有效	

4.2.2 CMP_FUC 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能	备注
CMP_FUC	0X7000	UINT	CMP 模式选择	主要分为最优点模式和等距离模式
位序号	功能		备注	
Bit0	空		默认为“0”，不用更改	
Bit1	重置初始化 CMP		'1': 清除掉所有 CMP 数据至初始值	
Bit2	输出电平选择		'0': 条件成立输出低电平; '1': 条件成立输出高电平;	
Bit3	CMP 模式使能		'0': 不使能; '1': 使能;	
Bit4	PS0 通道选择		'0': 选择通道 PS00; '1': 选择通道 PS01;	
Bit5	等距离比较使能		'0': 不使能; '1': 等距离比较使能;	
Bit6	手动排胶		该输出标志从'0'到'1'时生效, 也就是上位机写 0 再写 1 就强制触发一次高速二维比较输出	

4.2.3 CMP_X_Y 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能
CMP_X	0X7000	DINT	设置 X 轴最优点位置
备注			
RxPDP 的 KEY 标志从'0'到'1'时生效, 也就是上位机写 0 再写 1, 设置一个 X 轴二维最优点			
参数名称	对象索引号	数据类型	功能
CMP_Y	0X7000	DINT	设置 Y 轴最优点位置
备注			
RxPDP 的 KEY 标志从'0'到'1'时生效, 也就是上位机写 0 再写 1, 设置一个 Y 轴二维最优点			

4.2.4 CMP_PLUSE_NUM 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能
CMP_PLUSE_NUM	0X7000	UINT	设置 PS0 输出脉冲个数
备注			
高速二维比较输出脉冲个数，当等于 0 时仅输出一个脉宽为 Cmp2d_trigger_time 的脉冲，当大于 0 时则输出多个 Cmp2d_trigger_time，其单个脉冲总宽度为 Cmp2d_total_time			

4.2.5 PS0 通道模式使用案例

(1) 最优点模式使用实例

第一步：配置 PS0 的脉冲格式

1. 设置发送脉冲个数 CMP_PLUSE_NUM, 例：0 为 1 个脉冲
2. 设置脉冲比较输出时间 CMP_TRIGGER_TIME(ns), 例：设置 50000000 为 50ms
3. 设置脉冲输出总宽度时间 CMP_TOTAL_TIME, 例：设置 100000000 为 100ms

第二步：配置二维坐标点

1. 设置最优点的二维坐标点 CMP_X_Y，例如 0X0000000F 0000000F (64424509455)
2. 设置二维坐标点的误差带 ERROR
3. 激活所设置的二维坐标点，KEY 写 0 再写 1 激发

第三步：设置二维位置模式(CMP_MODE)

CMP_MODE 的值设置为 0

第四步：配置 PS0 具体参数(CMP_FUC)

PS0 通道 0：配置 CMP_FUC 为 0x0001000 (8) 输出低电平脉冲，
配置 CMP_FUC 为 0x0011000 (12) 输出高电平脉冲

PS0 通道 1：配置 CMP_FUC 为 0x0001100 (24) 输出低电平脉冲，
配置 CMP_FUC 为 0x0011100 (28) 输出高电平脉冲

以上配置完成后若 TxPDO 的 CMD_FIFO_EXIST 数量+1，则表示已配置成功
一维位置比较与其类似，只是比较 X 轴和 Y 轴的位置，定点输出!!!

(2) 等距离模式使用实例

第一步：配置 PS0 的脉冲格式

1. 设置发送脉冲个数 CMP_PLUSE_NUM, 例：0 为 1 个脉冲
2. 设置脉冲比较输出时间 CMP_TRIGGER_TIME(ns), 例：设置 50000000 为 50ms
3. 设置脉冲输出总宽度时间 CMP_TOTAL_TIME, 例：设置 100000000 为 100ms

第二步：配置距离间距

1. 设置距离间距 CMP_SYNC_POS, 如 100

第三步：设置二维位置模式(CMP_MODE)

CMP_MODE 的值设置为 1

第三步：配置 CMP_FUC 模式

PS0 通道 0：配置 CMP_FUC 为 0x0101000 (40) 输出低电平脉冲，
配置 CMP_FUC 为 0x0101100 (44) 输出高电平脉冲

PS0 通道 1：配置 CMP_FUC 为 0x0111000 (56) 输出低电平脉冲，
配置 CMP_FUC 为 0x0111100 (60) 输出高电平脉冲

(3) 手动排胶使用实例

注：手动排胶无模式选择，在最优点模式和等距比模式下均可触发

触发条件：在 CMP 模式使能的情况下，CMP_FUC 的 bit6(bx0000001) 输出标志从 '0' 到 '1' 时生效，也就是上位机写 0 再写 1 就强制触发一次高速二维比较输出

4.2.6 PWM_EN 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能	备注
PWM_EN	0X7000	UINT	PWM 通道使能	
数值	功能		备注	
1	PWM0 通道使能		PWM0 通道使能；	
2	PWM1 通道使能		PWM1 通道使能；	
3	PWM0 和 PWM1 通道使能		PWM0 和 PWM1 通道使能	

4.2.7 ENCODER_MODE 参数映射对象字典索引基准值

参数名称	对象索引号	数据类型	功能	备注
ENCODER_MODE	0X7000	UINT	反馈脉冲模式选择	
位序号	功能		备注	
Bit0	X 轴反馈脉冲重置		'0': 不使能; '1': X 轴反馈脉冲重置使能, 重置 TxPDO 参数 ENCODER_X_FEEDBACK 为 PDO 参数 X_INIT_FEEDBACK;	
Bit1	X 轴脉冲模式选择		'0': 4 倍频解码模式; '1': 脉冲+方向模式;	
Bit2	X 轴脉冲超相选择		'0': A 相超前 B 相正计数; '1': A 相超期 B 相负计数, 注: 当 B 相和 A 相同步增长, 如果 B 相在此期间超过 A 相, 会出现负增长;	
Bit8	Y 轴反馈脉冲重置		'0': 不使能; '1': Y 轴反馈脉冲重置使能, 重置 TxPDO 参数 ENCODER_Y_FEEDBACK 为 PDO 参数 Y_INIT_FEEDBACK;	
Bit9	Y 轴脉冲模式选择		'0': 4 倍频解码模式; '1': 脉冲+方向模式;	
Bit10	Y 轴脉冲超相选择		'0': A 相超前 B 相正计数; '1': A 相超期 B 相负计数, 注: 当 B 相和 A 相同步增长, 如果 B 相在此期间超过 A 相, 会出现负增长;	

例: 写入 257 可以同时清除 X 轴反馈脉冲,Y 轴反馈脉冲

5. SDO 参数

参数名称	索引号	数据类型	访问方式	功能	备注
Filte(us)	0X7011	UINT	RW	设置采集脉冲滤波	比如设置 1, 则滤波时间 250ns
EquidistanInitiaValues	0X7012	UINT	RW	设置等距模式下开始时是否出胶	0: 不出 1: 出胶（默认）
SimulationSamplingNum	0X7013	UINT	RW	模拟量周期采样次数	过滤模拟量杂波干扰
DigitalSamplingNum	0X7014	UINT	RW	数字量周期采样次数	过滤数字量杂波干扰
DAC_MODE	0X7015	UINT	RW	设置模拟量输出模式	0: -10V~10V 1: 0~10V