

Z10C-E0200EQ(EQ1) 脉冲输入模块用户手册

Z10 系列 EtherCAT 插板式从站模块

V1.0.0 Date:2026/08/13

类别	内容
关键词	EtherCAT, MII, Encoder
摘要	Z10 系列 EtherCAT 插板式模块产品用户手册

ZIOC-E0200EQ(EQ1) 脉冲输入模块用户手册

ZIO 系列 EtherCAT 插板式从站模块

User Manual

修订历史

版本	日期	原因
0.0.1	2025/11/01	● 创建文档
0.0.2	2026/03/18	● 完善编码器输入计数模式
1.0.0	2026/06/28	● 增加” EtherCAT” logo 标识

目 录

1. 产品简介	1
2. PDO 过程数据对象字描述	2
3. SDO 服务数据对象字描述	3
3.1 恢复默认参数 [索引 1011]	3
3.2 通道配置对象字 [索引 800n]	3
3.2.1 计数模式	4
3.2.2 溢出控制	7
3.2.3 输入滤波	8
3.2.4 计数锁存	9
3.3 产品版本信息	9
4. FOE 固件升级	10
5. 免责声明	11

1. 产品简介



图 1.1 产品外观示意图

ZDM-E0200QD/ZDM-E0200QS 是 ZLG 致远电子推出的两款基于 EtherCAT 总线协议的脉冲输入模块，分别支持 5V 差分输入和 24V 单端输入。本产品支持多种输入模式，包括四倍频计数、二倍频计数、一倍频计数、CW/CCW 计数、脉冲 + 方向计数、单相脉冲计数、频率与占空比测量模式。

本手册适用型号信息如表 1.1 所示：

表 1.1 产品型号信息

型号	描述	信号类型	输入信号最高频率
ZDM-E0200QS	脉冲输入模块	24V 单端输入	5MHz
ZDM-E0200QD	脉冲输入模块	5V 差分输入	200kHz

本设备符合 EtherCAT 协议标准



2. PDO 过程数据对象字描述

PDO(Process Data Object), 即 EtherCAT 规范中的过程数据对象。PDO 用于传输周期数据。周期数据是指在每个网络周期中, 主站与从站之间传输的数据。

PDO 一般用于实时的数据更新; 其分为接收 PDO(RxPDO) 和发送 PDO(TxPDO), 前者的数据流方向是主站到从站, 后者则是从站到主站。PDO 传输数据前, 主从站必须预先选择好若干组 RxPDO 和 TxPDO 映射。

TxPDO 对象字 60n0(n=0~1, 分别对应通道 1, 通道 2) 反馈模块通道的状态, 包括了计数值、方向、锁存状态等。60n0 对象字的每个子索引的详细内容如表 2.1 所示。

表 2.1 60n0 对象字子索引描述

PDO 索引	名称	数据类型	描述
60n0:1	Status Z valid	BOOL	Z 锁存状态
60n0:2	Status extern latch valid	BOOL	外部锁存状态
60n0:3	Status direction	BOOL	计数方向
60n0:4	Status set counter done	BOOL	指示设置计数值是否完成
60n0:5	Status counter value out of range	BOOL	指示计数值是否溢出
60n0:7	Z latch value	INT32	Z 锁存值
60n0:8	Extern latch value	INT32	外部锁存值
60n0:9	Counter value	INT32	计数值
60n0:10	Frequency ChA	REAL32	A 相频率 (单位 Hz, 测频模式下有效)
60n0:11	Duty ChA	REAL32	A 相占空比 (范围 0.0~1.0, 测频模式下有效)
60n0:12	Frequency ChB	REAL32	B 相频率 (单位 Hz, 测频模式下有效)
60n0:13	Duty ChB	REAL32	B 相占空比 (范围 0.0~1.0, 测频模式下有效)

RxPDO 对象字 70n0(n=0~1, 分别对应通道 1, 通道 2) 为模块对应通道的控制数据, 包括所存使能、计数值设置等。70n0 对象字的每个子索引的详细内容如表 2.2 所示。

表 2.2 70n0 对象字子索引描述

PDO 索引	名称	数据类型	描述
70n0:1	Enable Z latch	BOOL	使能 Z 锁存
70n0:2	Enable extern latch	BOOL	使能外部锁存
70n0:3	Digital output	BOOL	DO 输出
70n0:4	Enable set counter	BOOL	使能设置计数值
70n0:6	Set counter value	INT32	计数设置值

3. SDO 服务数据对象字描述

SDO(Service Data Object), 即 EtherCAT 规范中的服务数据对象。SDO 用于传输非周期数据, 如通信参数配置和伺服运行参数配置。

EtherCAT 主站可以通过使用 SDO 读写从站的 COE 对象字典, 从而配置、监控、控制驱动系统等等。本产品可以通过下述的 SDO 对象字对模块的各个通道参数进行设置和读取。

3.1 恢复默认参数 [索引 1011]

索引为 1011 的对象字用于恢复模块的默认参数, 见表 3.1。向 [1011:01] 写入 0x64616F6C, 若写入成功, 则归 0, 模块各通道将恢复为默认参数, 否则写入失败。

表 3.1 恢复默认参数对象字

索引	名称	描述	数据类型	读写	默认值
1011:01	Code	恢复默认参数	UINT32	读写	0x00000001

3.2 通道配置对象字 [索引 800n]

本产品可以通过读写 COE 对象字 800n(n=0~1, 分别对应通道 1, 通道 2) 来配置对应通道的参数。800n 对象字的每个子索引的详细内容如表 3.2 所示。

表 3.2 800n 对象字子索引描述

对象字索引	名称	数据类型	默认值	描述
800n:1	Enable Z latch reset	BIT1	0	使能 Z 锁存清零, 0 为失能, 1 为使能
800n:2	Z latch edge	0x0803	0	Z 锁存触发沿, 0 为上升沿, 1 为下降沿
800n:3	Enable extern latch reset	BIT1	0	使能外部锁存清零, 0 为失能, 1 为使能
800n:4	Extern latch edge	0x0803	0	外部锁存触发沿, 0 为上升沿, 1 为下降沿
800n:5	Counting mode	0x0800	0	计数模式, 详见 3.2.1 小节
800n:6	Encoder filter setting	0x0802	0	编码器 A/B 相滤波设置, 详见 3.2.3 小节
800n:7	Latch extern filter setting	0x0802	0	外部锁存信号滤波设置, 详见 3.2.3 小节
800n:8	Overflow mode	0x0801	0	计数溢出模式, 详见 3.2.2 小节
800n:9	Enable direction inversion	BIT1	0	使能计数反向, 0 为失能, 1 为使能
800n:10	Digital output holding	BIT1	0	DO 输出保持, 0 为失能, 1 为使能
800n:12	Limit value max	INT32	0x7FFFFFFF	计数器正向溢出值
800n:13	Limit value min	INT32	0x80000000	计数器反向溢出值

3.2.1 计数模式

本产品支持的计数模式如下，将下 表 3.3 对应值写入对象字 800n:05[Counting mode] 时生效：

表 3.3 计数模式

800n:05[Counting mode] 的值	计数模式
0	4 倍频计数
1	2 倍频计数
2	1 倍频计数
3	CW/CCW 计数
4	脉冲 + 方向计数
5	单相计数
8	频率与占空比测量

以下将对各种计数模式作详细说明。

1. 四倍频模式

在 A/B 相 4 倍频模式下，模块对 A 相脉冲和 B 相脉冲的上升/下降沿同时计数，若 A 相上升沿超前 B 相上升沿则计数器递增，反之计数器递减，如 图 3.1 所示：

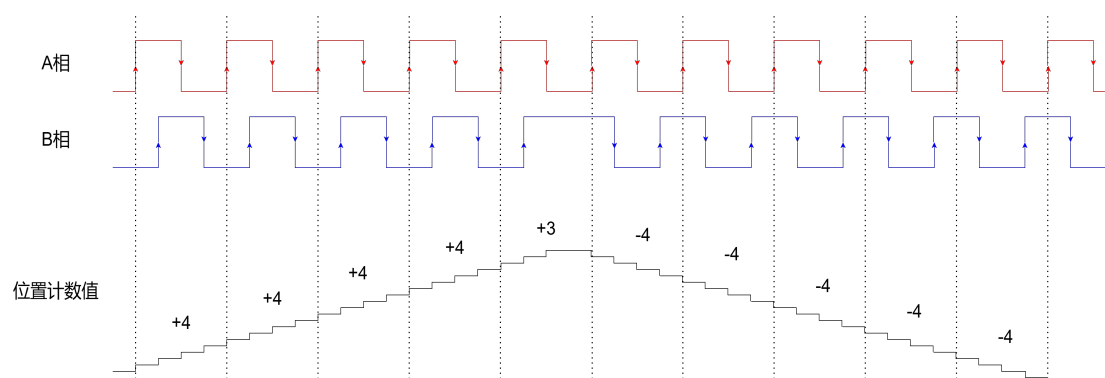


图 3.1 4 倍频计数模式示意图

2. 二倍频模式

在 A/B 相 2 倍频模式下，模块只对 A 相脉冲的上升/下降沿计数，若 A 相上升沿超前 B 相上升沿计数器递增，反之计数器递减，如 图 3.2 所示：

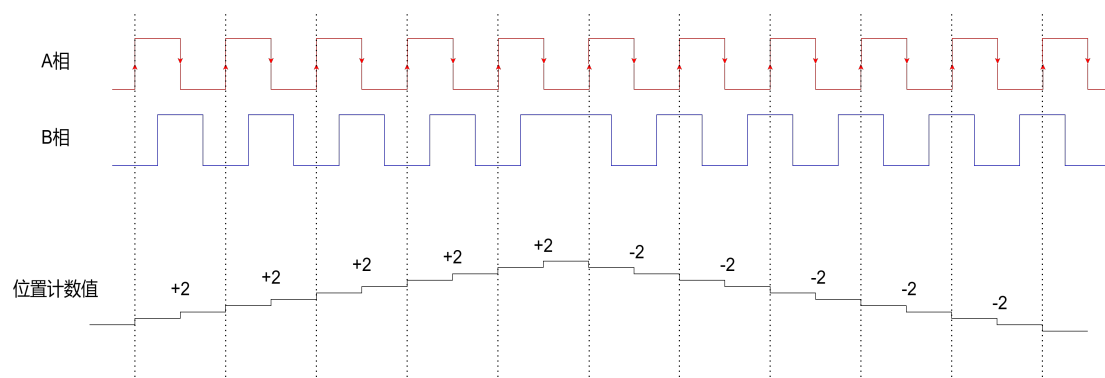


图 3.2 2 倍频计数模式示意图

3. 一倍频模式

在 A/B 相 1 倍频模式下，模块只对 A 相脉冲的上升沿计数，若 A 相上升沿超前 B 相上升沿计数器递增，反之计数器递减。如图 3.3 所示：

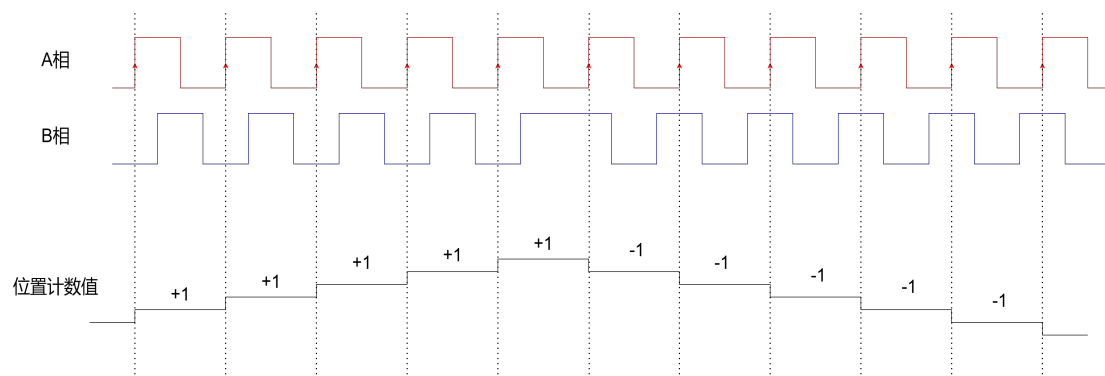


图 3.3 1 倍频计数模式示意图

4. CW/CCW 模式

在 CW/CCW 模式下，A 相为 CW(Clock Wise) 信号，即正转脉冲信号，B 相为 CCW(Counter Clock Wise) 信号，即反转脉冲信号。当编码器正转时，CW 输出脉冲信号；当编码器反转时，CCW 输出脉冲信号。

编码器模块工作在 CW/CCW 计数模式时，高速计数器对 CW 信号增计数，对 CCW 信号减计数，如图 3.4 所示。

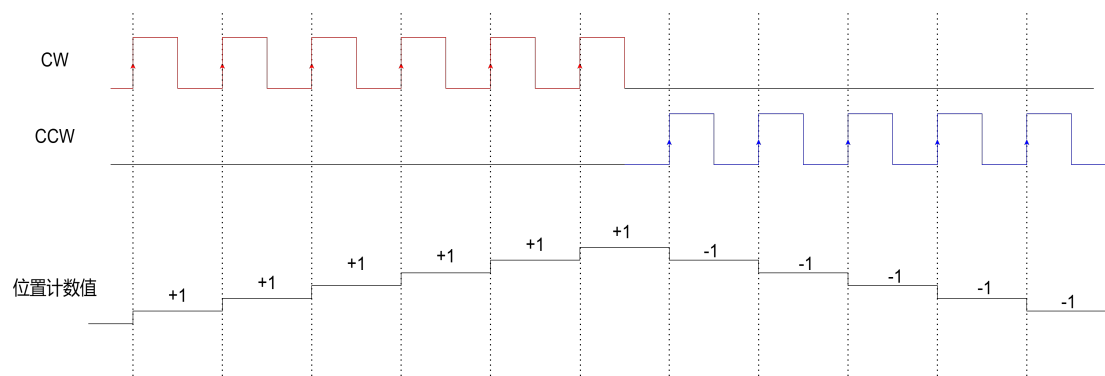


图 3.4 CW/CCW 计数模式示意图

5. 脉冲 + 方向模式

在脉冲 + 方向计数模式下，A 为脉冲信号，B 为方向信号。当方向信号为高电平时，高速计数器对脉冲信号增计数，当方向信号为低电平时，高速计数器对脉冲信号减计数，如图 3.5 所示。

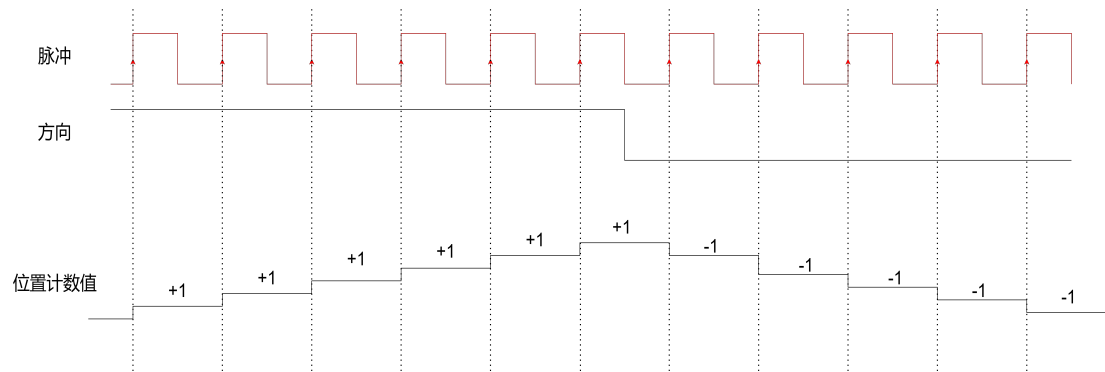


图 3.5 方向 + 脉冲计数模式示意图

6. 单相脉冲计数模式

在单相计数模式下，只对 A 相信号的上升沿递增计数如图 3.6 所示。

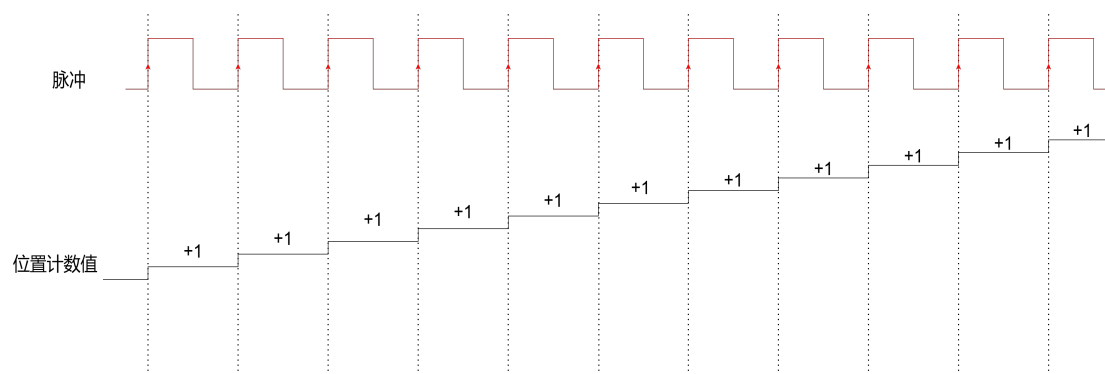


图 3.6 单相计数模式示意图

7. 频率与占空比测量模式

在频率与占空比测量模式下，模块分别对 A、B 相信号的频率和占空比进行测量。该模式最低测量频率为 1Hz。

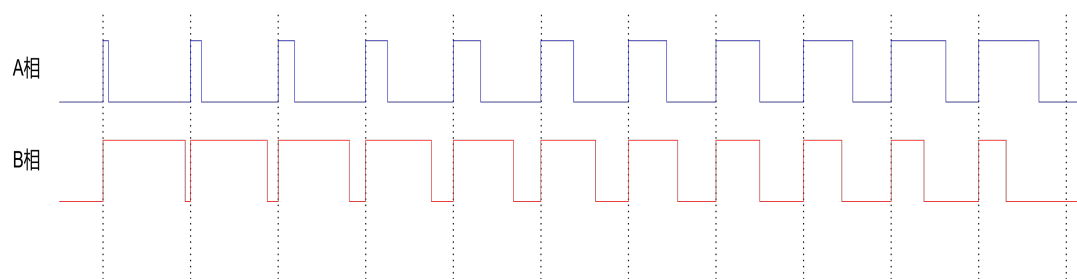


图 3.7 频率与占空比可调模式

3.2.2 溢出控制

本产品支持的计数溢出方式如下，将下 表 3.4 对应值写入对象字 800n:08[Overflow mode] 时生效：

表 3.4 计数溢出方式

800n:08[Overflow mode] 的值	计数溢出模式
0	旋转模式 1，计数值溢出至正/负向限制值
1	旋转模式 2，计数值溢出至 0
2	线性模式，溢出后计数值不变

以下对各种计数溢出模式作详细说明.

1. 旋转模式

在旋转模式下，计数器在计数值旋转周期内循环变化。

当配置为旋转模式 1 时，增计数时计数器的位置达到旋转周期最大值 (由对象字 800n:12[Limit value max] 所指定) 后变为周期最小值 (由对象字 800n:13[Limit value min] 所指定), 减计数时计数器轴的位置到达旋转周期最小值后变为周期最大值，再从旋转周期最大值往下减。

当配置为旋转模式 2 时，高速计数器在计数溢出时会变为 0，从 0 按计数方向计数，如图 3.8 所示。

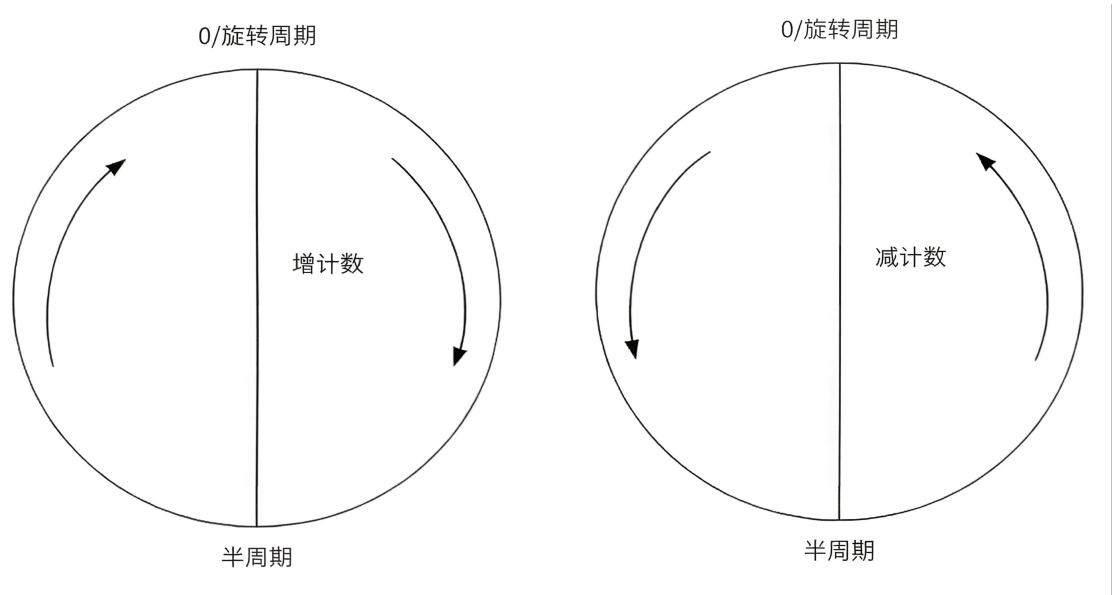


图 3.8 旋转模式计数示意图

2. 线性模式

计数值在负向限制值和正向限制值之间变化，如 图 3.9 所示。计数器值达到限制值后，继续输入同向脉冲；计数器报溢出 (60n0:05[Status counter value out of range])，同时计数器轴位置保持不变。计数器报溢出后，输入反向脉冲，计数器反向计数，溢出错误撤除。

在线性模式下，可以过 COE 对象字设置计数器轴的负向限制值 (由对象字 800n:13[Limit value min] 所指定) 和正向限制值 (由对象字 800n:12[Limit value max] 所指定)。负向限制值必须小于或等于 0，正向限制值必须大于或等于 0，且正向限制值必须大于负向限制值。

在线性模式下，高速计数器在 [负向限制值, 正向限制值] 的闭区间内工作。当方向为负向时，计数值向负方向减小，到达负向限制值后，计数值不再减小；当方向为正向时，计数值向正方向增加，到达正向限制值后，计数值不再增加。线性模式计数如所示。

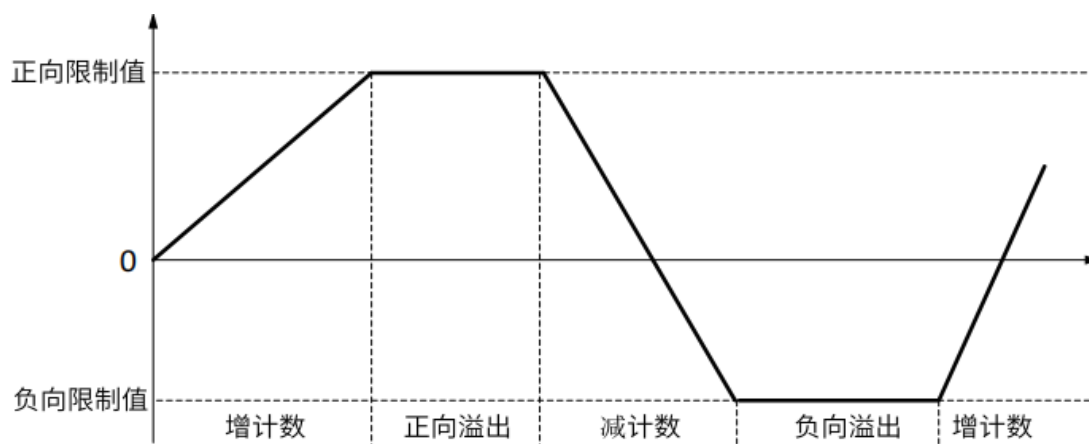


图 3.9 线性模式计数示意图

3. 计数范围限制

用户可通过对象字 800n:12[Limit value max] 和 800n:13[Limit value min] 来分别配置计数范围正向限制值和负向限制值。然而对于这两个值的配置，要求正向限制值必须大于或等于 0，负向限制值必须小于或等于 0，且正向限制值必须大于负向限制值。

3.2.3 输入滤波

本产品支持 A/B 相输入信号滤波，可通过 CoE 对象字 800n:6[Encoder filter setting] 配置滤波效果。

当向该对象字写入 k 时，A/B 相信号的输入滤波次数为 2^k (2 的 k 次方) 次。即当采集到 2^k 次输入信号都一致为高/低电平时，才认为当前输入信号为高/低电平。

模块最大滤波次数为 256 次， k 大于 8 时滤波次数为 256 次。

3.2.4 计数锁存

本产品支持 Z 相信号锁存和外部信号锁存，并具备锁存清零功能。

以 Z 相信号锁存为例，用户可配置过程数据对象 70n0:1[Enable Z latch] 使能 Z 相信号锁存，并通过服务数据对象 800n:2[Z latch edge] 配置锁存有效边沿。使能 Z 相锁存后，过程数据对象 60n0:1[Status Z valid] 和 60n0:7[Z latch value] 将分别指示 Z 相锁存状态和锁存值。若需要使能 Z 相锁存清零功能，则将 800n:1[Enable Z latch reset] 置位。

外部锁存功能的使用与 Z 相锁存同理。

3.3 产品版本信息

本产品可通过以下对象字查询硬件版本、MCU 固件版本以及 FPGA 固件版本信息，详见表 3.5。

表 3.5 产品版本信息对象字

索引	名称	数据类型	读写	描述
1009	Hardware version	VISIBLE_STRING	只读	硬件版本号
100A	Software version	VISIBLE_STRING	只读	MCU 固件版本号
2FFE	FPGA Version	UDINT	只读	FPGA 固件版本号

4. FOE 固件升级

FOE(File Over EtherCAT) 服务是一种基于 EtherCAT 总线规范的文件传输机制，专为工业自动化场景设计，主要用于主站与从站设备之间的高效文件传输。

本模块提供 FOE 方式进行固件升级。升级包括一下三个步骤：

1. 在固件升级前，需要先将从站切换到 Bootstrap 状态。
2. 通过 FOE 下载服务，主站将升级固件发送到从站中，从站将自动接收并进行升级。
3. 从站重新上下电，查看固件版本，判断是否升级成功。

注意：在 FOE 升级过程中，请确保从站通信正常且不要断电，避免升级失败。

具体操作参考《【应用笔记】基于 TwinCAT 的 FOE 固件升级 V1.00》，更多产品资料请访问 <https://www.zlg.cn/zio/down/down/index>。

5. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

