

# HCQX-HC02-D4 应用案例

## 基本信息说明

产 品 类 型	Q 系列	产 品 型 号	HCQ3P-1400-D4 HCQX-HC02-D4	保密等级	<input checked="" type="radio"/> 公开 <input type="radio"/> 内部分享 <input type="radio"/> 保密
				文档编号	-
修 订	-	作 者	万子睿	发布日期	2025-8-3
本文档使用硬件设备和软件工具					
<ul style="list-style-type: none"><li>● Q 系列控制器上位编程软件 HCP Works3 V1.3.0</li><li>● 控制器：HCQ3P-1400-D4</li><li>● 高速计数模块：HCQX-HC02-D4</li><li>● 伺服：HN-Y7FB040A-S（支持编码器分频输出功能）</li></ul>					
本文档测试目标：验证各系列主机与 IO 模块、耦合器的各种组态搭配应用					
文档更新和发布状态：					
发布日期		版本		更新内容	
2025-8-3		V1.0		初版制作	

## 目 录

1.1	准备工作 .....	1
1.1.1	组态配置 .....	1
1.1.2	伺服参数设置 .....	1
1.1.3	伺服编码器分频输出接线.....	2
1.1.4	HCQX-HC02-D4 高速计数模块接线.....	2
1.2	HC_Latch 探针锁存功能.....	3
1.2.1	使用外部输入信号锁存 .....	3
1.2.2	使用伺服 Z 信号锁存 .....	6
1.3	HC_PeriodCalculation 脉冲频率、脉冲周期测量.....	7
1.4	HC_OutControl 比较输出功能.....	10
1.4.1	高速位置比较输出 .....	10

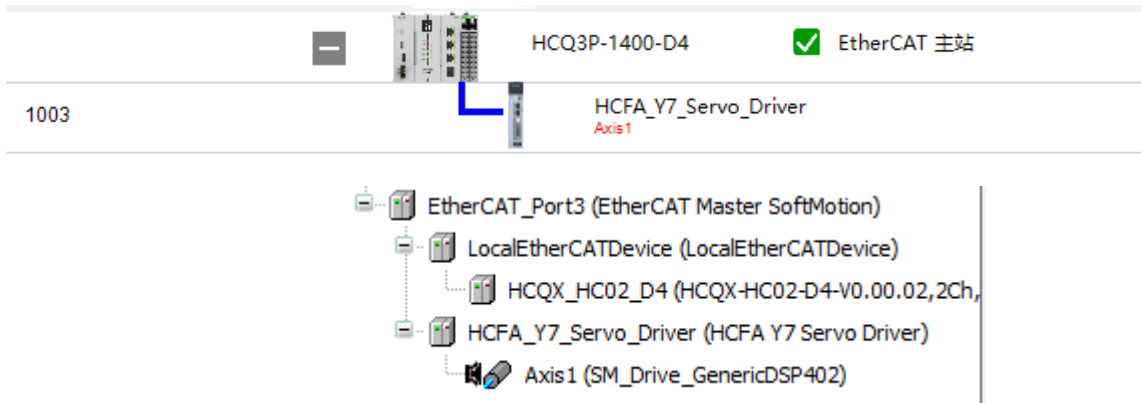
## 1.1 准备工作

### 1.1.1 组态配置

控制器：HCQ3P-1400-D4

高速计数模块：HCQX-HC02-D4

伺服：HN-Y7FB040A-S（支持编码器分频输出功能）



### 1.1.2 伺服参数设置

PN212 编码器分频脉冲数设置为 2500。也就伺服转 1 圈，脉冲分频输出个数是 2500 个。

No.	名称	单位	驱动器设置值
Pn205	多圈上限值	Rev	65535
- Pn207	位置控制功能开关	-	0010H
0	预约参数(请勿变更)	-	0
1	位置控制选项	-	1
2	预约参数(请勿变更)	-	0
3	COD输出时间	-	0
Pn20A	外部编码器节距数	节距/Rev	32768
Pn212	编码器分频脉冲数	P/Rev	2500
Pn216	位置指令加减速时间常数	0.1ms	
Pn217	位置指令移动平均时间	0.1ms	0
Pn218	指令脉冲输入倍率	×1倍	1
- Pn22A	全闭环控制选择开关	-	0000H
0	预约参数(请勿变更)	-	0
1	预约参数(请勿变更)	-	0
2	预约参数(请勿变更)	-	0
3	全闭环控制时的速度反馈选择	-	0
Pn240	位置偏差清除信号输入最小时间间隔	ms	0
Pn268	硬限位回零推力判断阈值	0.10%	0
Pn281	编码器输出分辨率	边缘/节距	20
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	脉冲/节距	0

1.1.3 伺服编码器分频输出接线

种类	名称	连接端子	含义	备注
输出	PAO	CN1-33	编码器分频脉冲输出：A相	通过Pn212设定的电机每旋转1圈的脉冲量。
	/PAO	CN1-34		
	PBO	CN1-35	编码器分频脉冲输出：B相	
	/PBO	CN1-36		
	PCO	CN1-19	编码器分频脉冲输出：C相	
	/PCO	CN1-20		

1.1.4 HCQX-HC02-D4 高速计数模块接线

端子说明 (Terminal description)		HC02	接线 (Wiring)	
0		10 A0+ A0- I01 Q01		
1		11 B0+ B0- I02 Q02		
2		12 Z0+ Z0- I03 Q03		
3		13 5V 0V SS COM		
4		14 A1+ A1- I11 Q11		
5		15 B1+ B1- I12 Q12		
6		16 Z1+ Z1- I13 Q13		
7		17 5V 0V SS COM		
8		18 FG FG 24V 0V		

## 1.2 HC\_Latch 探针锁存功能

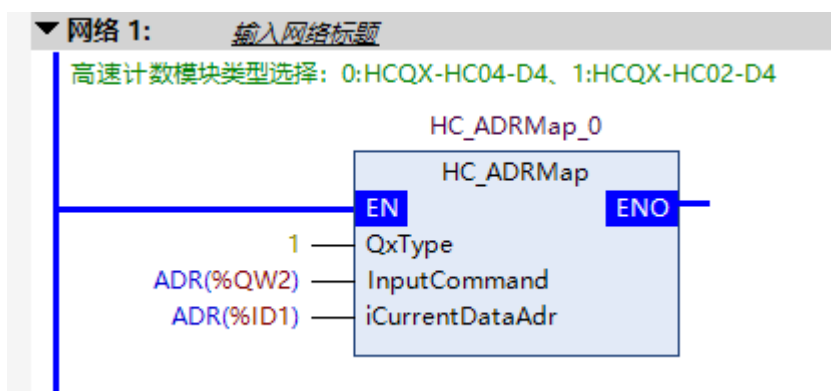
### 1.2.1 使用外部输入信号锁存

【配置外部引脚功能为锁存输入】每个通道 3 个外部输入端口，都可以配置成锁存输入，以第 1 个输入端口为例，修改对象字典 0x8001.01=2。

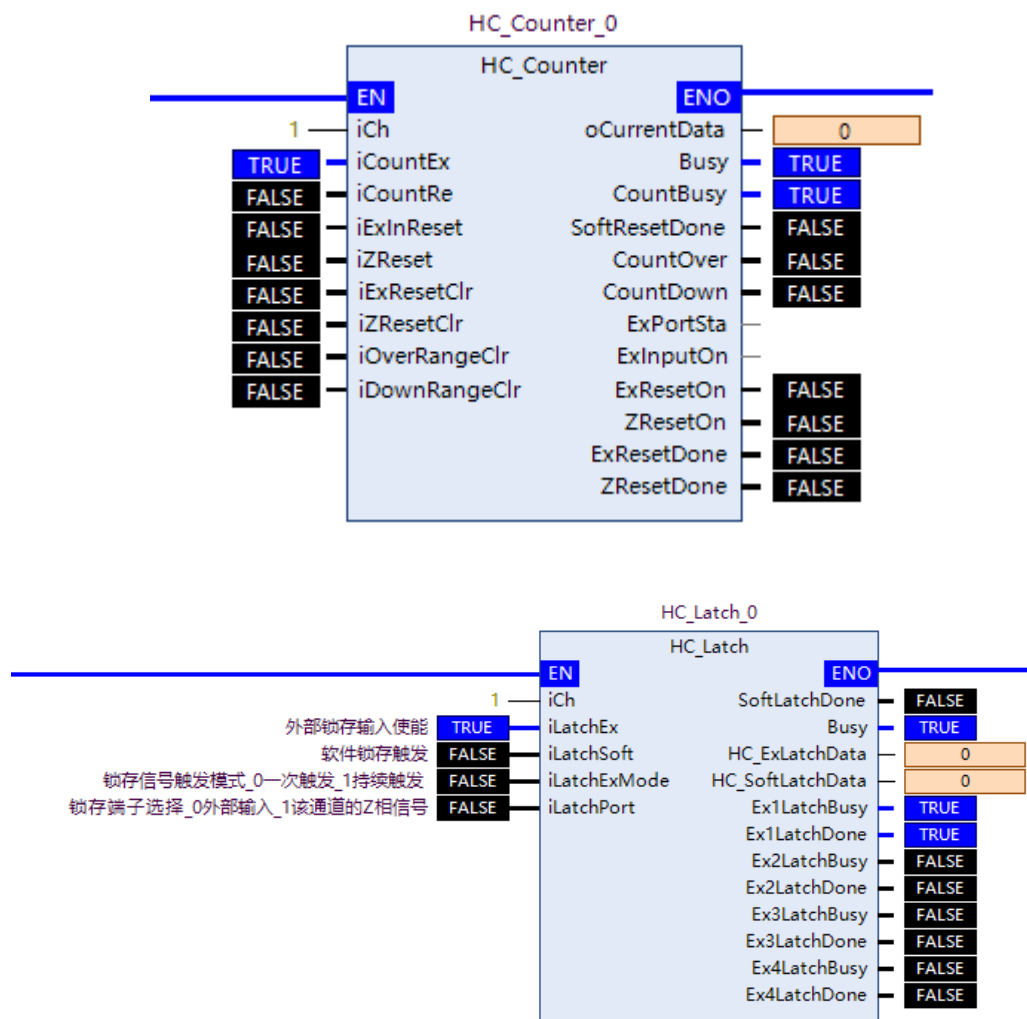
索引/子索引	名称	标志	类型	值
16#7005: 16#00	ENC Default Value Ch1	RO	DINT	0
16#7006: 16#00	ENC Operation Command Ch2	RO	UINT	0
16#7007: 16#00	ENC Period Calculation Ch2	RO	USINT	0
16#7009: 16#00	ENC Latch Command Ch2	RO	USINT	0
16#700B: 16#00	ENC Default Value Ch2	RO	DINT	0
16#700C: 16#00	ENC Output Control	RO	UINT	0
16#8000: 16#00	ENC Characteristic Value	RO	USINT	10
16#8001: 16#00	ENC External IO Function	RO	USINT	12
16#01	Function Choice I01	RW	USINT	2
16#02	Function Choice I02	RW	USINT	0
16#03	Function Choice I03	RW	USINT	0
16#04	Function Choice I11	RW	USINT	0
16#05	Function Choice I12	RW	USINT	0
16#06	Function Choice I13	RW	USINT	0
16#07	Function Choice Q01	RW	USINT	0
16#08	Function Choice Q02	RW	USINT	0
16#09	Function Choice Q03	RW	USINT	0
16#0A	Function Choice Q11	RW	USINT	0
16#0B	Function Choice Q12	RW	USINT	0
16#0C	Function Choice Q13	RW	USINT	0
16#8002: 16#00	ENC Max Count Value	RO	USINT	2
16#8003: 16#00	ENC Min Count Value	RO	USINT	2
16#800A: 16#00	ENC Window	RO	USINT	2
16#800B: 16#00	ENC Average Times	RO	USINT	2
16#800C: 16#00	ENC Pulse Input Mode	RO	USINT	2
16#800D: 16#00	ENC External Input Filter	RO	USINT	8
16#800E: 16#00	ENC Abnormal Mode	RO	USINT	6
16#8011: 16#00	FPGA Version	RO	UINT	3
16#801A: 16#00	ENC Compare Output Config	RO	USINT	6
16#801B: 16#00	ENC Compare output Timer	RO	USINT	6

#### 【程序演示】

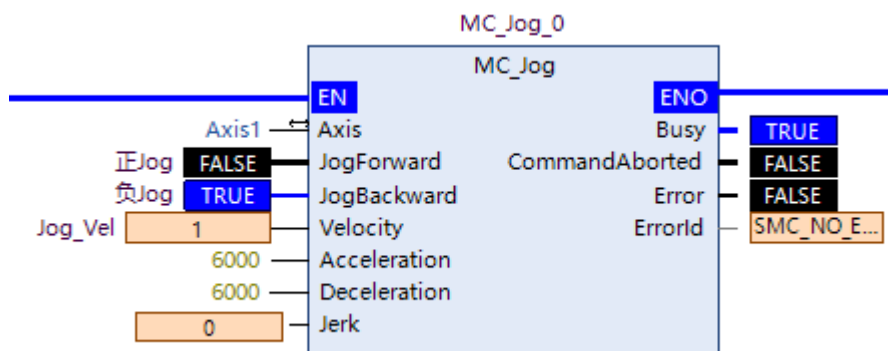
1、设置 HC\_ADRMap\_0 功能块的 QxType 引脚为 1，配置为 HCQX-HC02-D4 模块。



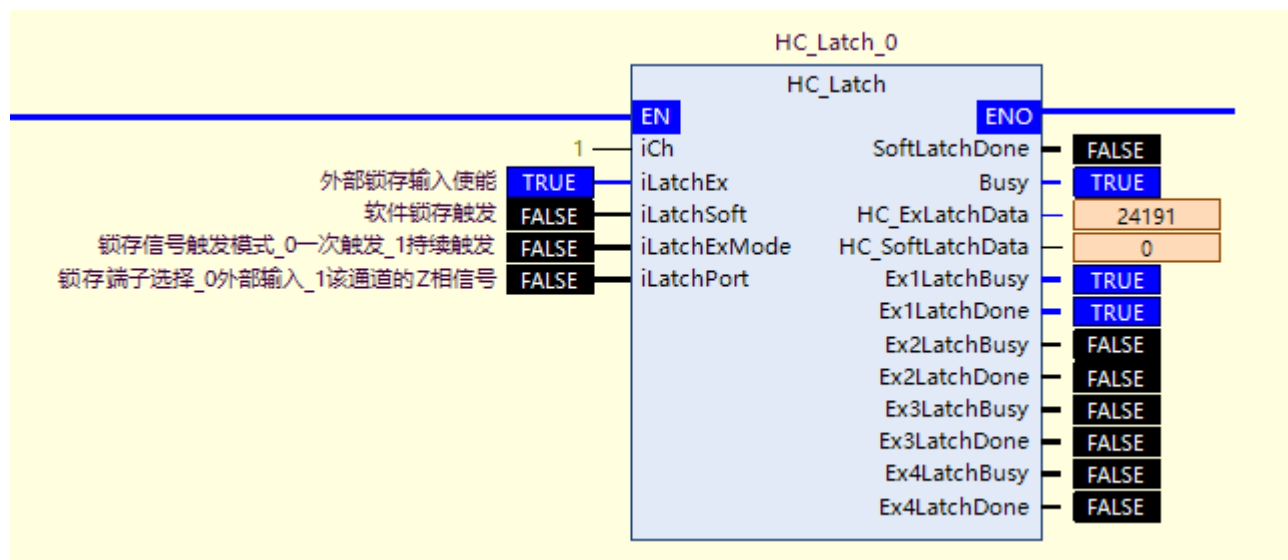
2、执行 HC\_Counter 和 HC\_Latch 功能块。iLatchPort 为锁存端子选择，默认为 0，表示外部输入。



3、触发 MC\_Jog 指令，控制伺服以每秒 1 转的速度运行。



4、导通 HCQX-HC02-D4 模块上的输入点 I01，可以看到探针锁存值。

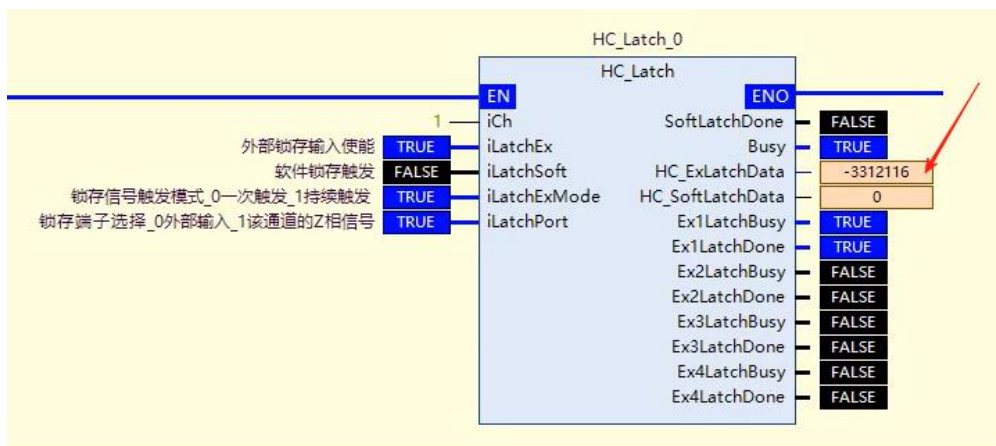
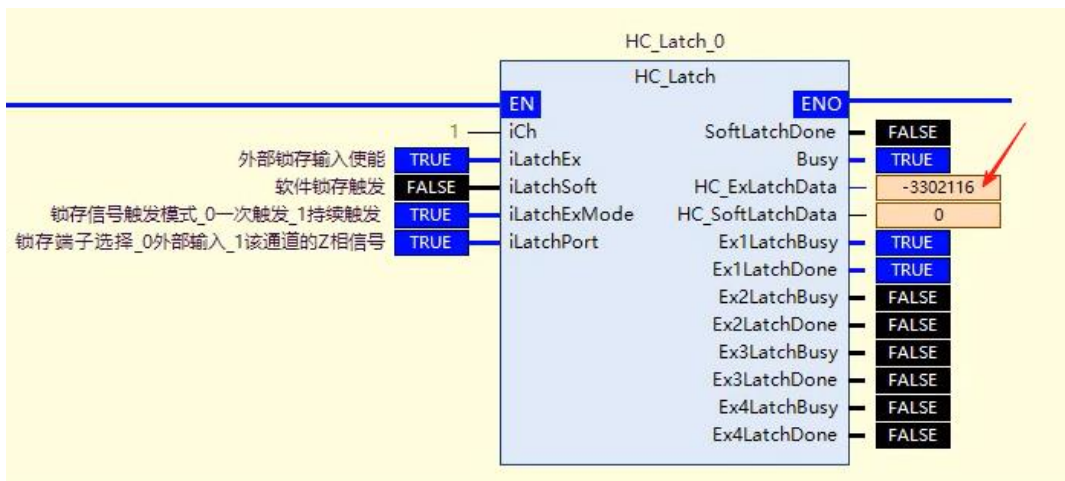


## 1.2.2 使用伺服 Z 信号锁存

### 【设置 Z 相锁存】

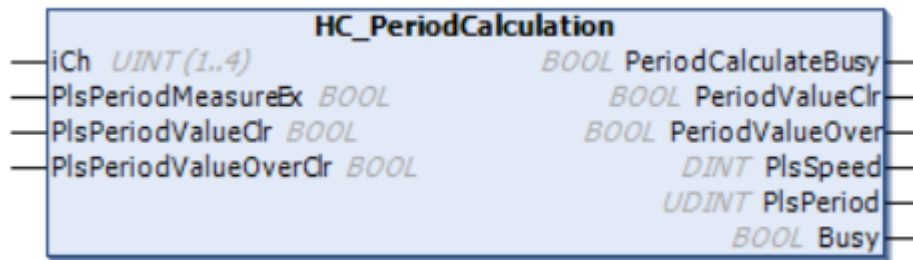
将功能块 HC\_Latch\_0.iLatchPort 设置为 1，表示该通道的 Z 相信号为锁存信号。HC\_Latch\_0.iLatchExMode 设置为 1，表示持续触发。

伺服每转 1 圈，Z 信号会触发一次。Z 信号触发时锁存的编码器位置显示在参数 HC\_ExLatchData 中，且每次更新的位置差值正好是编码器分频输出的每转脉冲数 10000。





### 1.3 HC\_PeriodCalculation 脉冲频率、脉冲周期测量



主要功能：1、脉冲速率测量，测量指定窗口时间内的脉冲个数。2、脉冲周期测量。

ich：控制当前功能块操作的通道口,为 1 时为第一通道 ch1，为 2 时是第二通道 ch2，以此类推。

PlsPeriodMeasureEx：置 TRUE 使能脉冲测量功能块，脉冲测量状态 PeriodCalculateBusy 显示 TRUE

PlsSpeed：显示脉冲速率(Hz)

PlsPeriod：显示脉冲周期(0.1us)

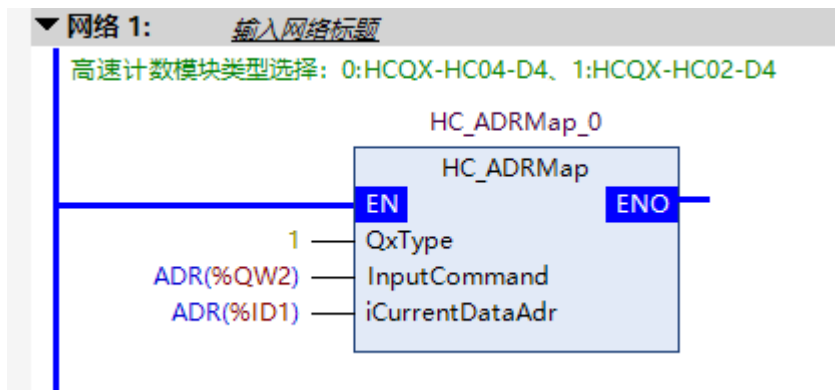
其它相关参数 16#800A、16#800B：设置脉冲速率测量时的指定单位窗口时间 ms 和平均处理次数，可在 SDO 或者 COE 在线修改对应值

【配置测量窗口时间】单位 ms，对应对象字典 0x800A，设置 1000。意思是采集 1 秒内的脉冲频率和周期。

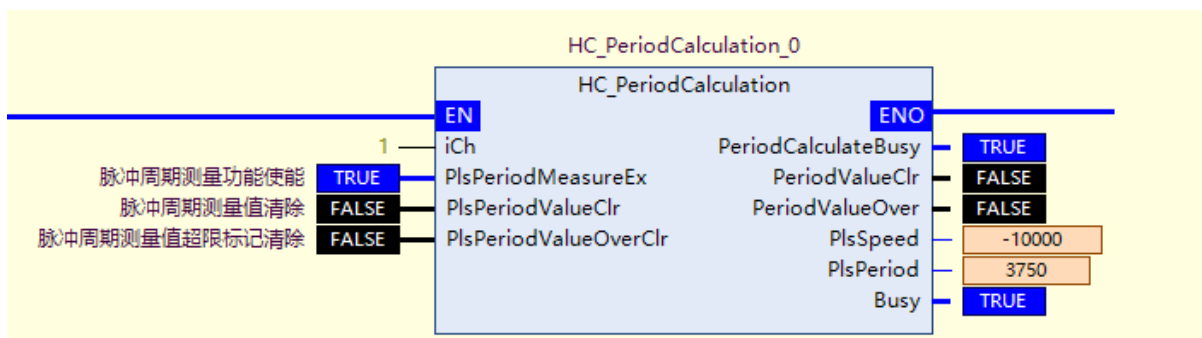
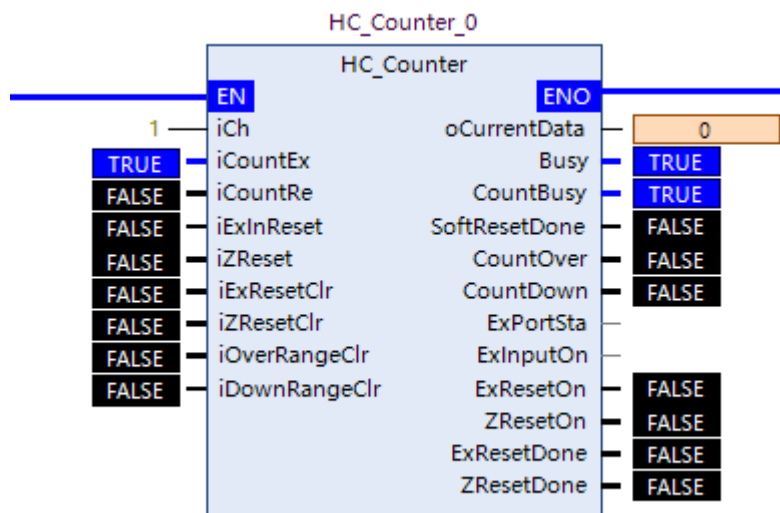
HCQX_HC02_D4 x POU Axis1					
<input checked="" type="checkbox"/> 自动更新 <input type="checkbox"/> 离线,从 ESI 文件 <input checked="" type="radio"/> 在线,从设备					
索引/子索引	名称	标志	类型	值	
16#7005:16#00	ENC Default Value Ch1	RO	DINT	0	
16#7006:16#00	ENC Operation Command Ch2	RO	UINT	0	
16#7007:16#00	ENC Period Calculation Ch2	RO	USINT	0	
16#7009:16#00	ENC Latch Command Ch2	RO	USINT	0	
16#7008:16#00	ENC Default Value Ch2	RO	DINT	0	
16#700C:16#00	ENC Output Control	RO	UINT	0	
16#8000:16#00	ENC Characteristic Value	RO	USINT	10	
16#8001:16#00	ENC External IO Function	RO	USINT	12	
16#8002:16#00	ENC Max Count Value	RO	USINT	2	
16#8003:16#00	ENC Min Count Value	RO	USINT	2	
16#800A:16#00	ENC Window	RO	USINT	2	
16#01	Window Ch1	RW	UINT	1000	1000ms
16#02	Window Ch2	RW	UINT	0	
16#800B:16#00	ENC Average Times	RO	USINT	2	
16#01	Average Times Ch1	RW	UINT	0	
16#02	Average Times Ch2	RW	UINT	0	
16#800C:16#00	ENC Pulse Input Mode	RO	USINT	2	
16#800D:16#00	ENC External Input Filter	RO	USINT	8	
16#800E:16#00	ENC Abnormal Mode	RO	USINT	6	
16#8011:16#00	FPGA Version	RO	UINT	3	
16#801A:16#00	ENC Compare Output Config	RO	USINT	6	
16#801B:16#00	ENC Compare output Timer	RO	USINT	6	
16#801C:16#00	ENC Output Delay	RO	USINT	6	
16#801D:16#00	ENC Backward Config	RO	USINT	6	
16#8020:16#00	ENC Range Compare Enable	RO	USINT	2	
16#8021:16#00	ENC Range Compare Config Ch1 Rang1	RO	USINT	3	
16#8022:16#00	ENC Range Compare Config Ch1 Rang2	RO	USINT	3	
16#8023:16#00	ENC Range Compare Config Ch1 Rang3	RO	USINT	3	
16#8024:16#00	ENC Range Compare Config Ch1 Rang4	RO	USINT	3	
16#8025:16#00	ENC Range Compare Config Ch1 Rang5	RO	USINT	3	

【程序演示】

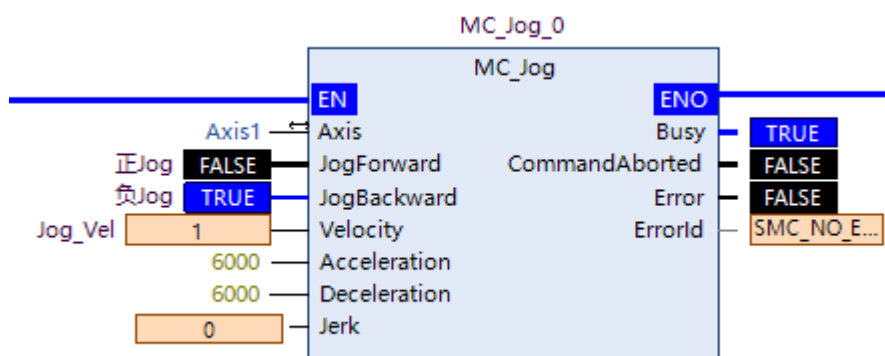
1、设置 HC\_ADRMap\_0 功能块的 QxType 引脚为 1，配置为 HCQX-HC02-D4 模块。



2、执行 HC\_Counter 和 HC\_PeriodCalculation 功能块。



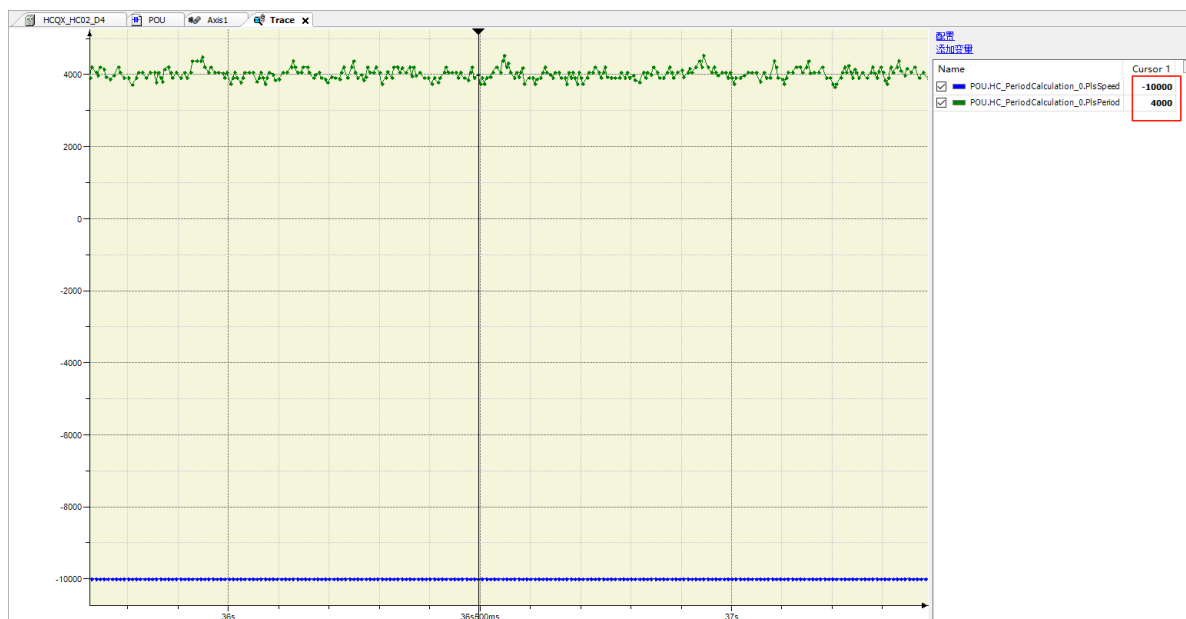
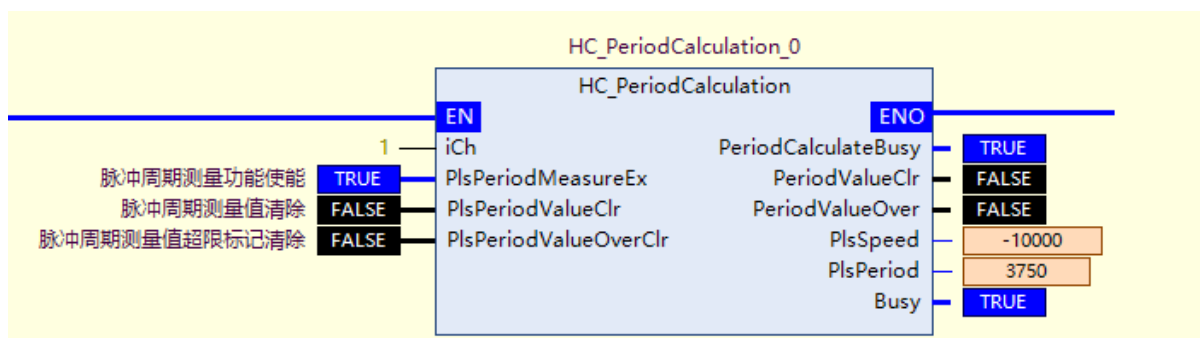
3、触发 MC\_Jog 指令，控制伺服以每秒 1 转的速度运行。



4、测试验证

PlsSpeed 为测量出的脉冲频率值，当前值显示-10000（负值代表方向），也就是在设定的 1000ms 内采集到了 10000 个脉冲，与伺服设置的编码器分频脉冲数一致（伺服设置了编码器分频输出 2500 脉冲一圈，高速计数模块设置的 4 倍频：2500\*4=10000）

PlsPeriod 为测试出的脉冲周期值（单位 0.1us），测量值在 4000 左右浮动（可通过设置平均滤波次数 16#800B 减少波动），也就是 400us = 0.0004s。因伺服设置了编码器分频输出 2500 脉冲一圈，伺服运行速度为每秒一转，所以理论在 1s 内测量得到的脉冲周期为 1/2500=0.0004s，与功能块采集的值接近。



## 1.4 HC\_OutControl 比较输出功能

### 1.4.1 高速位置比较输出

每个通道有 3 个输出引脚，3 个引脚都可以配置成高速位置比较输出，当计数值与设置的比较值 0x801A 相等时，输出引脚输出高电平，持续输出。

【配置输出端口输出模式】配置对象字典 0x8001.07=2、0x8001.08=2、0x8001.09=2 普通比较输出模式。

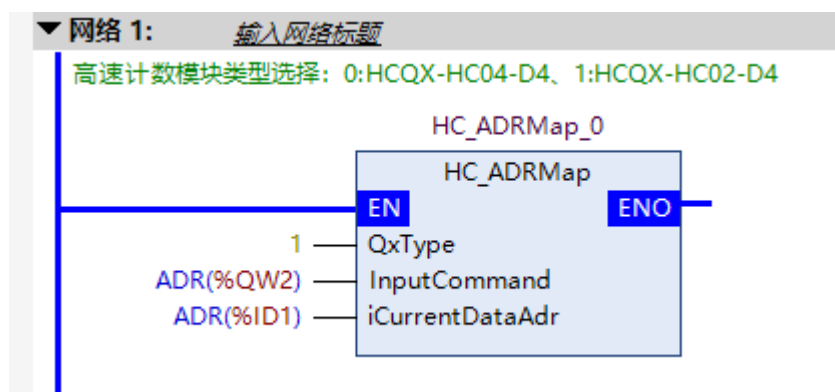
索引/子索引	名称	标志	类型	值
:16#05	Logic Choice I12	RW	BOOL	False
:16#06	Logic Choice I13	RW	BOOL	False
:16#07	Count Type Ch1	RW	BOOL	False
:16#08	Count Direction Ch1	RW	BOOL	True
:16#09	Count Type Ch2	RW	BOOL	True
:16#0A	Count Direction Ch2	RW	BOOL	True
16#8001:16#00	ENC External IO Function	RO	USINT	12
:16#01	Function Choice I01	RW	USINT	2
:16#02	Function Choice I02	RW	USINT	0
:16#03	Function Choice I03	RW	USINT	0
:16#04	Function Choice I11	RW	USINT	0
:16#05	Function Choice I12	RW	USINT	0
:16#06	Function Choice I13	RW	USINT	0
:16#07	Function Choice Q01	RW	USINT	2
:16#08	Function Choice Q02	RW	USINT	2
:16#09	Function Choice Q03	RW	USINT	2
:16#0A	Function Choice Q11	RW	USINT	0
:16#0B	Function Choice Q12	RW	USINT	0
:16#0C	Function Choice Q13	RW	USINT	0
16#8002:16#00	ENC Max Count Value	RO	USINT	2
:16#01	Max Count Value Ch1	RW	DINT	60000
:16#02	Max Count Value Ch2	RW	DINT	2147483647
16#8003:16#00	ENC Min Count Value	RO	USINT	2
:16#01	Min Count Value Ch1	RW	DINT	0

【配置比较值】配置对象字典 0x801A.01=10000，0x801A.02=20000，0x801A.03=30000。也就是当计数值等于比较值时，对应输出端口输出高电平。

索引/子索引	名称	标志	类型	值
:16#02	Min Count Value Ch2	RW	DINT	-2147483648
16#800A:16#00	ENC Window	RO	USINT	2
:16#01	Window Ch1	RW	UINT	1000
:16#02	Window Ch2	RW	UINT	0
16#800B:16#00	ENC Average Times	RO	USINT	2
:16#01	Average Times Ch1	RW	UINT	0
:16#02	Average Times Ch2	RW	UINT	0
16#800C:16#00	ENC Pulse Input Mode	RO	USINT	2
16#800D:16#00	ENC External Input Filter	RO	USINT	8
16#800E:16#00	ENC Abnormal Mode	RO	USINT	6
16#8011:16#00	FPGA Version	RO	UINT	3
16#801A:16#00	ENC Compare Output Config	RO	USINT	6
:16#01	Comparison value of Q01	RW	DINT	10000
:16#02	Comparison value of Q02	RW	DINT	20000
:16#03	Comparison value of Q03	RW	DINT	30000
:16#04	Comparison value of Q11	RW	DINT	0
:16#05	Comparison value of Q12	RW	DINT	0
:16#06	Comparison value of Q13	RW	DINT	0
16#801B:16#00	ENC Compare output Timer	RO	USINT	6
:16#01	Timer of Q01	RW	UINT	1000
:16#02	Timer of Q02	RW	UINT	1000
:16#03	Timer of Q03	RW	UINT	1000
:16#04	Timer of Q11	RW	UINT	1000
:16#05	Timer of Q12	RW	UINT	1000
:16#06	Timer of Q13	RW	UINT	1000

## 【程序演示】

1、设置 HC\_ADRMap\_0 功能块的 QxType 引脚为 1，配置为 HCQX-HC02-D4 模块。



2、分别置位 HC\_Counter 功能块的 iCountEx 引脚，HC\_OutControl\_0 功能块的 ICh1QEn 引脚；然后控制伺服轴 MC\_Jog 运行，可以看到当伺服每运行 1 圈，也就是 HC\_Counter 功能块采集到的计数值分别到达设定的 10000、20000、30000 后，HCQX-HC02-D4 的通道 1 的 3 个 QX 输出点 QX01、QX02、QX03 会依次点亮输出。

