

**leetro**

— 专业运动控制 —



# B1E 系列交流伺服驱动器 EtherCAT 用户手册 V1.0 版



# 目录

1. 技术规格 .....	1
2. I/O 接口 .....	2
2.1. 信号电源 .....	2
2.2. 伺服专用 I/O .....	2
2.2.1. 输入信号 .....	2
2.2.2. 输出信号 .....	2
2.2.3. 输入输出信号分配功能 .....	3
2.3. 通用 I/O .....	5
2.3.1. 输入信号 .....	5
2.3.2. 输出信号 .....	5
3. 位置比较输出功能 .....	6
4. COE 通信 .....	8
4.1. 对象一览 .....	8
4.2. 设备信息 .....	11
4.3. Sync 管理器通信类型 (1C00h) .....	13
4.4. PDO (Process Data Object) 映射 .....	14
4.4.1. PDO 对象分配 (1C12h~1C13h) .....	14
4.4.2. PDO 映射对象 (1600h~1602h、1A00h~1A02h) .....	15
4.4.3. 默认 PDO 映射 .....	18
4.4.4. PDO 映射设定步骤 .....	19
4.4.5. Sync manager 2/3 synchronization (1C32h、1C33h) .....	20
4.4.6. DC (SYNC0 事件同步) .....	25
4.4.7. Store parameters (对象的 EEPROM 写入) (1010h) .....	26
5. CIA401 区域 .....	27
5.1. 对象一览 .....	27
5.2. 数字输入滤波功能 .....	29
5.3. 输出保持功能 .....	31
6. CIA402 区域 .....	32
6.1. 对象一览 .....	32
6.2. PDS (Power Drive Systems) 规格 .....	34
6.2.1. Finite State Automaton (FSA) .....	34
6.3. Controlword (6040h) .....	36
6.4. Statusword (6041h) .....	38
6.5. 控制模式设定 .....	40
6.5.1. Supported drive modes (6502h) .....	40
6.5.2. Modes of operation (6060h) .....	41
6.5.3. Modes of operation display (6061h) .....	42
6.5.4. 切换控制模式时的注意事项 .....	43

6. 6. 位置控制功能 (csp, hm) .....	43
6. 6. 1. 位置控制共通功能 .....	43
6. 6. 2. Cyclic 位置控制模式 (csp mode) .....	50
6. 6. 3. 原点复位位置控制模式 (hm mode) .....	55
6. 7. 速度控制功能 (csv) .....	70
6. 7. 1. 速度控制共通功能 .....	70
6. 7. 2. Cyclic 速度控制模式 (csv mode) .....	73
6. 8. 转矩控制功能 (cst) .....	77
6. 8. 1. Cyclic 转矩控制模式 (cst mode) .....	79
6. 9. 模式共同功能 .....	84
6. 9. 1. 选择代码(减速停止时间设定) .....	84
6. 9. 2. 位置信息 .....	93
6. 9. 3. Interpolation time period (60C2h) .....	98
7. 伺服参数区域 (3000h~3FFFh) .....	99
7. 1. 对象概述 .....	99
7. 2. 对象列表 .....	100
8. EtherCAT 关联的保护功能 .....	102
8. 1. 异常(报警)一览(属性、LED 表示) .....	102
8. 2. EtherCAT 关联的异常(报警)详情 .....	104
8. 2. 1. 异常(报警)读出 .....	109
8. 3. 异常(报警)清零 .....	110
9. 对象字典一览表 .....	111

# 1. 技术规格

项目	规格														
Physical Layer	100BASE-TX (IEEE802.3)														
波特率	100[Mbps] (Full duplex)														
拓扑	LINE														
连接电缆	双绞线 CAT5e														
电缆长	节点间: 最大 100[m]														
连接从站(轴)数	最大 65535														
通信口	2ports (RJ45 connector)														
EtherCAT Indicators (LED)	[RUN] RUN Indicator (Green) [ERR] ERROR Indicator (Red) [L/A IN] Port0 Link/Activity Indicator (Green) [L/A OUT] Port1 Link/Activity Indicator (Green)														
Station Alias (ID)	设定范围 0~65535 SII 保存值														
Device Profile	CoE (CANopen over EtherCAT)														
SyncManager	4														
FMMU	2														
Modes of Operation (控制模式) 简称: Op-mode	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Modes of operation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">位置模式</td> <td>csp</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>hm</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>速度模式</td> <td>csv</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> </tr> <tr> <td>转矩模式</td> <td>cst</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> </tr> </tbody> </table>	Modes of operation			位置模式	csp	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	hm	Homing mode (原点复位位置控制模式)	速度模式	csv	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	转矩模式	cst	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)
Modes of operation															
位置模式	csp	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)													
	hm	Homing mode (原点复位位置控制模式)													
速度模式	csv	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)													
转矩模式	cst	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)													
同步模式	DC (SYNC0 事件同期) (DC 32bit)														
Cycle time (DC、SM2 通信周期)	1, 2, 4[ms]														
通信对象	SDO (服务数据对象), PDO (过程数据对象)														
SDO 信息	支持: SDO Request, SDO Response, SDO information, 诊断信息 不支持: Complete Access														
Free PDO Mapping	支持														
最大 PDO 分配数	RxPDO: 3 [Table] TxPDO: 3 [Table]														
最大 PDO 数据长度	RxPDO: 32 [byte] TxPDO: 32 [byte]														
Diagnosis Object	不支持														
Command Object	不支持														
Shift time	不支持														

## 2. IO接口

### 2.1. 信号电源

信号名称	记号	连接器 PIN No.	内容
输入信号电源	I-COM	7	连接外部直流电源（24V）的+极或者-极
24V	24V	33	连接外部直流电源（24V）的+极
输出信号电源地-极	COM-	14, 16, 18, 41	连接外部直流电源（24V）的-极

### 2.2. 伺服专用IO

#### 2.2.1. 输入信号

信号名称	记号	连接器 PIN No.	内容
正方向驱动禁止输入	POT	8 (S11)	正方向的驱动禁止输入。
负方向驱动禁止输入	NOT	9 (S12)	负方向的驱动禁止输入。
原点输入	HOME	26 (S13)	原点传感器输入。
报警清除输入	A-CLR	*	报警清除（仅能清除允许清除的报警）

#### 2.2.2. 输出信号

信号名称	记号	连接器 PIN No.	内容
伺服报警输出	ALM+	37 (S03+)	表示报警状态的信号。
	ALM-	36 (S03-)	
伺服准备好输出	S_RDY+	35 (S02+)	表示电机为可通电状态下的输出信号。
	S_RDY-	34 (S02-)	
制动器控制输出	BRK_OFF+	11 (S01+)	控制电磁制动器动作的信号。
	BRK_OFF-	10 (S01-)	
位置比较输出	SOH	21	5V 输出
		22	集电极开路输出
定位完成	COIN	*	输出位置定位完成信号。
转矩限制中	TLC	*	当转矩处于限制中时该信号输出有效。
零速检出	ZSP	*	当电机转速低于设定值时该信号输出有效。

## 2.2.3. 输入输出信号分配功能

输入输出信号可以通过设置参数进行变更。

### 2.2.3.1. 输入信号的分配

输入信号对应的 I/O 连接器的输入 PIN，可任意分配功能，也可以变更输入逻辑，但不可以重复定义。

1) 下表为出厂时各输入 PIN 信号分配状态

PIN 名称	PIN No.	对应参数	出厂值	出厂设定状态	
				信号名称	逻辑
SI1	8	Pr705	129	POT	常闭
SI2	9	Pr706	130	NOT	常闭
SI3	26	Pr707	34	HOME	常开

2) 变更输入信号的分配时，请设置以下参数。

分类	No.	属性	参数名称	设定范围	功能
7	05	C	SI1 输入选择	0~255	设定 SI1 输入功能的分配
7	06	C	SI2 输入选择	0~255	设定 SI2 输入功能的分配
7	07	C	SI3 输入选择	0~255	设定 SI3 输入功能的分配

参数属性为C表示设置值需要重新上电后生效。

参数功能表

信号名称	记号	设定值			
		常开		常闭	
		10 进制	16 进制	10 进制	16 进制
无效	-	0	00h	无	无
正方向驱动禁止	POT	1	01h	129	81h
负方向驱动禁止	NOT	2	02h	130	82h
原点输入	HOME	34	22h	162	A2h
报警清除	A-CLR	4	04h	无	无

3) 输入信号分配的注意事项

请勿设定表格中以外数值。

同一信号不能分配到多个PIN。否则会发生Err33报警。

A\_CLR信号只允许定义为常开。

驱动禁止信号建议设置为常闭逻辑，设置为常开时请确认是否存在安全隐患。

### 2.2.3.2. 输出信号的分配

输出信号对应的 I/O 连接器的输入 PIN，可任意分配功能，也可以变更输入逻辑，且可以重复定义。

1) 下表为出厂时各输入 PIN 信号分配状态

PIN 名称	PIN No.	对应参数	出厂值	出厂设定状态	
				信号名称	逻辑
S01	11, 10	Pr712	3	BRK-OFF	常开
S02	35, 34	Pr713	2	S-RDY	常开
S03	37, 36	Pr714	1	ALM	常开

2) 变更输入信号的分配时，请设置以下参数。

分类	No.	属性	参数名称	设定范围	功能
7	12	C	S01 输出选择	0~255	设定 S01 输出功能的分配
7	13	C	S02 输出选择	0~255	设定 S02 输出功能的分配
7	14	C	S03 输出选择	0~255	设定 S03 输出功能的分配

参数功能表

信号名称	记号	设定值			
		常开		常闭	
		10 进制	16 进制	10 进制	16 进制
无效	-	0	00h	无	无
报警	ALM	1	01h	129	81h
伺服准备好	S-RDY	2	02h	130	82h
制动器解锁	BRK-OFF	3	03h	131	83h
定位完成	COIN	4	04h	132	84h
转矩限制中	TLC	6	06h	134	86h
零速检出	ZSP	7	07h	135	87h

3) 输出信号分配的注意事项

请勿设定表格中以外数值。同一信号可以分配到多个 PIN。



## 2.3. 通用IO

### 2.3.1. 输入信号

信号名称	记号	连接器 PIN No.
数字输入 1	DI0	1
数字输入 2	DI1	2
数字输入 3	DI2	3
数字输入 4	DI3	4
数字输入 5	DI4	5
数字输入 6	DI5	6
数字输入 7	DI6	27
数字输入 8	DI7	28
数字输入 9	DI8	29
数字输入 10	DI9	30
数字输入 11	DI10	31
数字输入 12	DI11	32

### 2.3.2. 输出信号

信号名称	记号	连接器 PIN No.
数字输出 1	D00	38
数字输出 2	D01	39
数字输出 3	D02	40
数字输出 4	D03	42
数字输出 5	D04	43
数字输出 6	D05	19
数字输出 7	D06	12
数字输出 8	D07	13

### 3. 位置比较输出功能

实际位置通过参数中设定的位置时，可从位置比较输出端子输出脉冲信号。

1) 规格

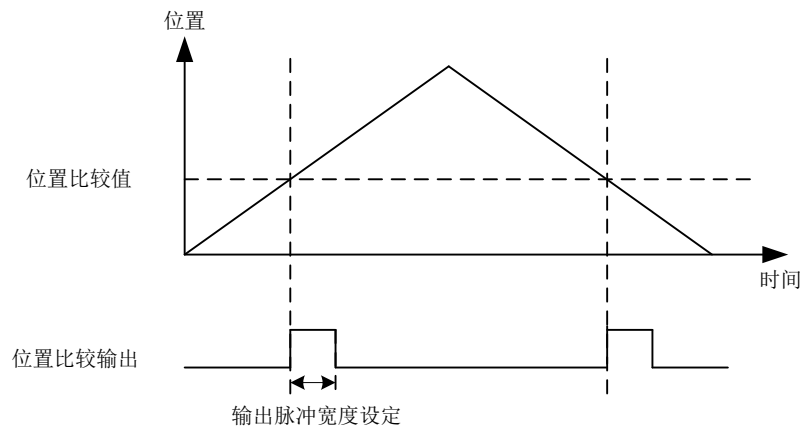
触发输出	I/F	1 路输出：开路集电极输出或 5V 输出
	逻辑	参数设定
	脉冲宽度	参数设定 (0.1~409.5ms) 单位：0.1ms
	延迟补偿	支持
比较源	编码器	支持
比较值	设定数量	2 点
	设定范围	有符号 32bit

2) 关联参数

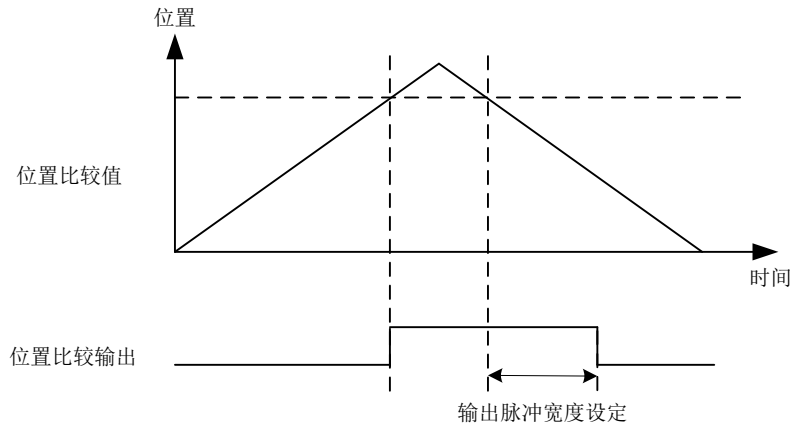
对象号	属性	参数名称	设定范围	单位	功能
3400h	R	位置比较输出脉冲宽度设定	0-32767	0.1ms	设定位置比较输出的脉冲宽度。设定为 0 不会输出脉冲。
3401h	R	位置比较输出极性选择	0-1	-	0:常开; 1:常闭
3403h	R	位置比较输出补偿	-32768 - 32767	0.1us	补偿电路的位置比较输出延迟。
3404h	A	位置比较值 1 低 16 位	-32768 - 32767	指令单位	设定位置比较 1 用的比较值。
3405h	A	位置比较值 1 高 16 位	-32768 - 32767		
3406h	A	位置比较值 2 低 16 位	-32768 - 32767	指令单位	设定位置比较 2 用的比较值。
3407h	A	位置比较值 2 高 16 位	-32768 - 32767		

3) 动作

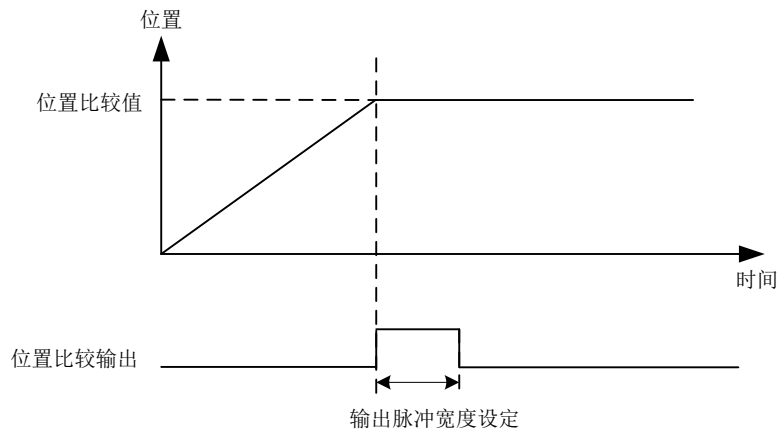
实际位置通过位置比较值时，输出以位置比较输出脉冲宽度设定宽度的脉冲。



一个位置比较输出可以设定多个位置比较值。动作方向反转时或者设定了多个位置比较值时，脉冲输出中当前位置通过比较值时，从最后通过时开始到变成输出脉冲宽度设定值为止，这一期间内继续保持脉冲输出 ON 状态。



在与位置比较值相同的位置上停止时也与通过时一样只输出 1 次脉冲。



位置比较输出以前次电机速度为基准，根据编码器通信延迟自动补偿误差后输出。另外，通过位置比较输出延迟补偿量 (Pr4.03) 的设定，也可以调节补偿量。

## 4. COE通信

### 4.1. 对象一览

Index	Sub-Index	Name
1000h	00h	Device type
1001h	00h	Error register
1008h	00h	Manufacturer device name
1009h	00h	Manufacturer hardware version
100Ah	00h	Manufacturer software version
1010h	-	Store parameters
	00h	Number of entries
	01h	Save all parameters
1018h	-	Identity object
	00h	Number of entries
	01h	Vendor ID
	02h	Product code
	03h	Revision number
	04h	Serial number
1600h	-	Receive PDO mapping 1
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th receive PDO mapped
1601h	-	Receive PDO mapping 2
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th receive PDO mapped
1602h	-	Receive PDO mapping 3
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th receive PDO mapped
1A00h	-	Transmit PDO mapping 1
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th transmit PDO mapped

1A01h	-	Transmit PDO mapping 2
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th transmit PDO mapped
1A02h	-	Transmit PDO mapping 2
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped
	.....	.....
	17h	23th transmit PDO mapped
1C00h	-	Sync manager communication type
	00h	Number of used sync manager channels
	01h	Communication type sync manager 0
	02h	Communication type sync manager 1
	03h	Communication type sync manager 2
	04h	Communication type sync manager 3
1C12h	-	Sync manager channel 2
	00h	Number of assigned PDOs
	01h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 1
	02h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 2
	03h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 3
	04h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 4
1C13h	-	Sync manager channel 3
	00h	Number of assigned PDOs
	01h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 1
	02h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 2
	03h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 3
	04h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 4
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization
	00h	Number of sub-objects
	01h	Sync mode
	02h	Cycle time
	03h	Shift time
	04h	Sync modes supported
	05h	Minimum cycle time
	06h	Calc and copy time
	08h	Command
	09h	Delay time
	0Ah	Sync0 cycle time
	0Bh	Cycle time too small
	0Ch	SM-event missed
	0Dh	Shift time too short

	0Eh	RxPDO toggle failed
	20h	Sync error
1C33h	-	Sync manager 3 synchronization
	00h	Number of sub-objects
	01h	Sync mode
	02h	Cycle time
	03h	Shift time
	04h	Sync modes supported
	05h	Minimum cycle time
	06h	Calc and copy time
	08h	Command
	09h	Delay time
	0Ah	Sync0 cycle time
	0Bh	Cycle time too small
	0Ch	SM-event missed
	0Dh	Shift time too short
	0Eh	RxPDO toggle failed
	20h	Sync error

## 4.2. 设备信息

本节对从站的设备信息相关对象进行说明。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																				
1000h	00h	Device type	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																																																				
		· 表示设备类别。 如果是伺服驱动器，值固定为 00020192h。																																																											
1001h	00h	错误寄存器	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No																																																				
		表示伺服驱动器发生报警的类别(状态)。报警未发生时表示 0000h。 警告不表示。																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="4">(Not supported)</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AL status code 定义的报警发生 *1)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>(Not supported)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>(reserved)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>AL status code 代码未定义的报警发生 *2)</td> </tr> </tbody> </table>		Bit	内容	0	(Not supported)	1	2	3	4	AL status code 定义的报警发生 *1)	5	(Not supported)	6	(reserved)	7	AL status code 代码未定义的报警发生 *2)																																											
		Bit	内容																																																										
		0	(Not supported)																																																										
		1																																																											
		2																																																											
		3																																																											
		4	AL status code 定义的报警发生 *1)																																																										
		5	(Not supported)																																																										
6	(reserved)																																																												
7	AL status code 代码未定义的报警发生 *2)																																																												
*1) “AL status code 定义的报警发生”是指 EtherCAT 通信关联的异常 Err80.0~7、Err81.0~7、Err85.0~7。																																																													
*2) “AL status code 定义的未报警发生”是指 EtherCAT 通信关联的异常 Err88.0~7 和 EtherCAT 通信关联以外的异常。																																																													
1008h	00h	Manufacturer device name	—	—	VS	ro	No	ALL	No																																																				
		· 产品模型通过 16 个字符表示。如果未满 16 个字符用空格 (20h) 填充。 例)																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>byte</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>字符</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>A</td> <td>M</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>A</td> <td>E</td> <td colspan="4">(空格)</td> </tr> </tbody> </table>		byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	字符	L	M	A	M	0	6	0	4	0	A	E	(空格)																												
byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																													
字符	L	M	A	M	0	6	0	4	0	A	E	(空格)																																																	
1009h	00h	Manufacturer hardware version	—	—	VS	ro	No	ALL	No																																																				
		· 产品的硬件版本通过 16 个字符表示。如果未满 16 个字符用空格 (20h) 填充。 例) 硬件版本 : 1.23 的情况																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>byte</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>字符</td> <td>V</td> <td></td> <td>.</td> <td>2</td> <td>3</td> <td colspan="10">(空格)</td> </tr> <tr> <td>用途</td> <td>(固定)</td> <td colspan="4">硬件版本</td> <td colspan="11"></td> </tr> </tbody> </table>		byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	字符	V		.	2	3	(空格)										用途	(固定)	硬件版本																						
		byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																											
字符	V		.	2	3	(空格)																																																							
用途	(固定)	硬件版本																																																											

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																		
100Ah	00h	Manufacturer software version	—	—	VS	ro	No	ALL	No																																																		
		· 产品的软件版本 3 通过 16 个字符表示。如果未满 16 个字符用空格 (20h) 填充。 例) 软件版本 3: 1.23 的情况																																																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">byte</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td> </tr> <tr> <td>字符</td> <td>V</td><td>1</td><td>.</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="10" style="text-align: center;">(空格)</td> </tr> <tr> <td>用途 (固定)</td> <td colspan="4">软件版本 3</td> <td colspan="12"></td> </tr> </table>								byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	字符	V	1	.	2	3	(空格)										用途 (固定)	软件版本 3															
byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																											
字符	V	1	.	2	3	(空格)																																																					
用途 (固定)	软件版本 3																																																										
1018h	-	Identity object	—	—	—	—	—	—	—																																																		
		· 表示设备信息。																																																									
	00h	Number of entries	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No																																																		
		· 表示默认的 Subindex 数。 值固定为 04h。																																																									
	01h	Vendor ID	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																																																		
		· 表示 EtherCAT 的 Vendor ID。 值固定为 000005E7h。																																																									
	02h	Product code	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																																																		
	· 表示产品代码。 值固定为 12343052h																																																										
03h	Revision number	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																																																			
	· 表示产品版本号。 值固定为 10101070h																																																										
04h	Serial number	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																																																			
	· 表示产品的序列号。 例) 13040001 的情况																																																										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">bit</td> <td>31-28</td><td>27-24</td><td>23-20</td><td>19-16</td><td>15-12</td><td>11-8</td><td>7-4</td><td>3-0</td> </tr> <tr> <td>值 (16 进制)</td> <td>1</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>								bit	31-28	27-24	23-20	19-16	15-12	11-8	7-4	3-0	值 (16 进制)	1	3	0	4	0	0	0	1																																
bit	31-28	27-24	23-20	19-16	15-12	11-8	7-4	3-0																																																			
值 (16 进制)	1	3	0	4	0	0	0	1																																																			





## 4.4. PDO (Process Data Object) 映射

### 4.4.1. PDO对象分配 (1C12h~1C13h)

SyncManager 分配怎样的 PDO 映射用的表，通过 1C12h 到 1C13h 的对象设定。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	
1C12h	-	Sync manager channel 2 · 设定 Sync Manager2 上位 PDO 映射对象的入口。 Sync Manager2 作为 Process data output (RxPDO) 使用。此对象的设定值的变更，ESM 状态只有在 PreOP 时可能。注) 如果 Subindex00h 一旦不为 0，01h~04h 不能变更。	-	-	-	-	-	-	-	
	00h	Number of assigned PDOs · 表示本对象的分配对象数。	-	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes	
	01h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 1 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1600h-1602h	U16	rw	No	ALL	Yes	
	02h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 2 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1600h-1602h	U16	rw	No	ALL	Yes	
	03h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 3 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1600h-1602h	U16	rw	No	ALL	Yes	
	04h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 4 · 指定使用的 PDO 映射。	-	1600h-1602h	U16	rw	No	ALL	Yes	
	1C13h	-	Sync manager channel 3 · 设定 Sync Manager3 的 PDO 映射对象的入口。 Sync Manager3 作为 Process data input (TxPDO) 使用。此对象的设定值的变更，ESM 状态只有 PreOP 时可以变更。注) 如果 Subindex00h 一旦不为 0，01h~04h 不能变更。	-	-	-	-	-	-	-
		00h	Number of assigned PDOs · 表示此对象的分配对象数。	-	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes
		01h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 1 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1A00h-1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes
		02h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 2 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1A00h-1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes
03h		PDO mapping object index of assigned TxPDO 3 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1A00h-1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	
04h		PDO mapping object index of assigned TxPDO 4 · 指定使用的 PDO 映射对象。	-	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	

注) 1C12h、1C13h 的 Subindex01h-04h 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Subindex00h=0 的时候可以变更设定。

除此之外的状态是返回 Abort Code (06010003h)。

设定变更后, 设定使用 Subindex00h 的 Subindex 数, 通过转换 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 分配对象设定。

#### 4.4.2. PDO映射对象(1600h~1602h、1A00h~1A02h)

作为 PDO 映射对象用的表, 可以使用 RxPDO 用 1600h~1602h、TxPDO 用 1A00h~1A02h 的对象。

Subindex 01h 之后, 表示映射的应用层对象的信息。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM		
1600h	-	Receive PDO mapping 1	-	-	-	-	-	-	-		
		· 表示 RxPDO 的对象。 此对象的设定值的变更, ESM 状态只有在 PreOP 的时候可行。 注) 如果一旦 Subindex00h 不为 0 则 01h~0Ah 的变更无法执行。									
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定此对象映射的 RxPDO 的对象数。									
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定第 1 个映射的对象。									
		Bit	31	...	6	1	...	08	07	...	0
			Index 编号			Subindex 编号			位长		
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定第 2 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。									
	03h	3 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定第 3 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。									
	04h	4 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定第 4 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。									
	05h	5 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes		
		· 设定第 5 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。									
06h	6 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes			
	· 设定第 6 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。										
07h	7 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes			
	· 设定第 7 个映射的对象。 设定方法和 01h 相同。										
08h	8 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes			
	· 设定第 8 个映射的对象。										

		设定方法和 Subindex01h 相同。							
	:								
0Ah	10 <sup>th</sup> receive PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
	· 设定第 10 个映射的对象。 设定方法和 Subindex01h 相同。								
1601h	Receive PDO mapping 2	—	—	—	—	—	—	—	
	· Subindex 等的规格和 1600h 相同。								
1602h	Receive PDO mapping 3	—	—	—	—	—	—	—	
	· Subindex 等的规格和 1600h 相同。								

注) · 请勿映射重复相同的对象。

不保证已重复设定情况的变动。

· 1600h~1603h 的 Subindex01h~20h 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Subindex00h=0 的时候可以变更设定。除此之外的状态返回 Abort Code (06010003h)。

设定变更后, 设定使用 Subindex 0h 的 Subindex 数, 通过转化 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 映射对象设定。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																					
1A00h	-	Transmit PDO mapping 1	—	—	—	—	—	—	—																					
	· 表示 TxPDO 的对象。 此对象的设定值的变更, 只有在 ESM 状态是 PreOP 的时候可执行。 注) 如果 Subindex00h 一旦不为 0, 则 01h~20h 的变更不可执行。																													
	00h	Number of entries	—	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes																					
	· 设定此对象映射的 TxPDO 的对象数。																													
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes																					
		· 设定第 1 个映射的对象。																												
			<table border="1"> <tr> <td>Bit</td> <td>31</td> <td>...</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>...</td> <td>08</td> <td>07</td> <td>...</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">Index 编号</td> <td colspan="3">Subindex 编号</td> <td colspan="3">位长</td> </tr> </table>	Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01		Index 编号			Subindex 编号			位长									
	Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01																				
		Index 编号			Subindex 编号			位长																						
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes																					
· 设定第 2 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。																														
03h	3 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes																						
	· 设定第 3 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。																													
04h	4 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes																						

		· 设定第 4 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。							
05h	5 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
		· 设定第 5 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。							
06h	6 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
		· 设定第 6 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。							
07h	7 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
		· 设定第 7 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。							
08h	8 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
		· 设定第 8 个映射的对象。 设定方法和 Subindex01h 相同。							
:		:							
0Ah	10 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	
		· 设定第 10 个映射的对象。设定方法和 Subindex01h 相同。							
1A01h	-	Transmit PDO mapping 2	—	—	—	—	—	—	
		· Subindex 等的规格和 1A00h 相同。							
1A02h	-	Transmit PDO mapping 3	—	—	—	—	—	—	
		· Subindex 等的规格和 1A00h 相同。							

注)

· 1A00h-1A02h 的 Subindex01h-0Ah 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Subindex00h=0 的时候可以变更设定。除此之外的状态返回 Abort Code (06010003h)。

设定变更后，设定使用 Subindex00h 的 Subindex 数，通过转化 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 映射对象设定。

**RxPDO/TxPDO 映射对象总的字节数必须为偶数，当映射对象总的字节数为奇数时需使用 37Feh 或 37FFh 对象进行补位填充，否则驱动器会发生 Err85.0 或 Err85.1 故障。**

### 4.4.3. 默认PDO映射

默认的 PDO 映射以下内容被定义. 此内容是 ESI 文件 (.xml 形式) 也被定义。出厂值是为下格式。

Bit	31	...	16	15	...	08	07	...	01
	Index 编号			Subindex 编号			位长		

#### · PDO 映射 1 位置控制/速度控制

	Index	Sub-Index	Size (bit)	Name	出厂值
RxPDO (1600h)	7000h	01h	1	D00	70000101h
	7000h	02h	1	D01	70000201h
	7000h	03h	1	D02	70000301h
	7000h	04h	1	D03	70000401h
	7000h	05h	1	D04	70000501h
	7000h	06h	1	D05	70000601h
	7000h	07h	1	D06	70000701h
	7000h	08h	1	D07	70000801h
	6060h	00h	8	Modes of operation	60600008h
	6040h	00h	16	Controlword	60400010h
	607Ah	00h	32	Target Position	607A0020h
	60FFh	00h	32	Target Velocity	60FF0020h
TxPDO (1A00h)	6000h	01h	1	DI0	60000101h
	6000h	02h	1	DI1	60000201h
	6000h	03h	1	DI2	60000301h
	6000h	04h	1	DI3	60000401h
	6000h	05h	1	DI4	60000501h
	6000h	06h	1	DI5	60000601h
	6000h	07h	1	DI6	60000701h
	6000h	08h	1	DI7	60000801h
	6000h	09h	1	DI8	60000901h
	6000h	0Ah	1	DI9	60000A01h
	6000h	0Bh	1	DI10	60000B01h
	6000h	0Ch	1	DI11	60000C01h
	6000h	0Dh	1	DI12_NC	60000D01h
	6000h	0Eh	1	DI13_NC	60000E01h
	6000h	0Fh	1	DI14_NC	60000F01h
	6000h	10h	1	DI15_NC	60001001h
	6041h	00h	16	Statusword	60410010h
	6064h	00h	32	Position actual value	60640020h
	606Ch	00h	32	Velocity actual value	606C0020h
	6061h	00h	8	Modes of operation display	60610008h
	37FFh	00h	8	Dummy Byte 2	37FF0008h
	603Fh	00h	16	Error Code	603F0010h
	60FDh	00h	16	Digit inputs	60FD0010h

## · PDO 映射 2

## 速度控制

	Index	Sub-Index	Size (bit)	Name	出厂值
RxPDO (1601h)	6040h	00h	16	Controlword	60400010h
	60FFh	00h	32	Target Velocity	60FF0020h
TxPDO (1A01h)	6041h	00h	16	Statusword	60410010h
	6064h	00h	32	Position actual value	60640020h
	606Ch	00h	32	Velocity Actual Value	606C0020h

## · PDO 映射 3

## 转矩控制

	Index	Sub-Index	Size (bit)	Name	出厂值
RxPDO (1602h)	6040h	00h	16	Controlword	60400010h
	6071h	00h	16	Target Torque	60710010h
TxPDO (1A02h)	6041h	00h	16	Statusword	60410010h
	6064h	00h	32	Position actual value	60640020h
	606Ch	00h	32	Velocity Actual Value	606C0020h
	6074h	00h	16	Torque Demand	60740010h

## 4.4.4. PDO映射设定步骤

以增加 603Fh-00h(Error Code)到 1600h(Receive PDO mapping 1)的情况为事例对 PDO 映射的设定步骤进行说明。

## 变更前

Index	设定值	对象内容	
1600h-01h	60400010h	6040h-00h	Controlword
1600h-02h	607A0020h	607Ah-00h	Target Position

## 变更后

Index	设定值	对象内容	
1600h-01h	60400010h	6040h-00h	Controlword
1600h-02h	607A0020h	607Ah-00h	Target Position
1600h-03h	603F0010h	603Fh-00h	Error Code

## &lt;设定方法 1&gt; 使用 SDO 信息设定的情况

0 把 ESM 状态从 Init 转换到 PreOP。  
使用 Mailbox 协议，可发送 SDO 信息。

2) 在 SDO 信息下 1600h-00h 的值为 0。  
为了变更 SubIndex=01h 以后，需要设定为 0。

3) 在 SDO 信息下 1600h-02h 的值为 607A0020h。  
 设定值 607A0020h 的含义如下。

6	0	7	A	0	0	2	0	h
Index 编号				SubIndex 编号		位长		

4) 在 SDO 信息下 1600h-00h 的值为 3。  
 意思是使用 1600h 的设定到 SubIndex=03h。

5) 把 ESM 状态从 PreOP 转换到 SafeOP。

TxPDO 有效。

6) 把 ESM 状态从 SafeOP 转换到 OP。

RxPDO 有效。

※4) 设定后，在 SDO 信息下设定 1010-01h 的值为 65766173h 中，如果将变更内容写入 EEPROM，再次启动时开始不需要设定 2)~4)。

### 4.4.5. Sync manager 2/3 synchronization(1C32h、1C33h)

Sync manager2 的设定通过 1C32h(Sync manager 2 synchronization)执行。

Sync manager3 的设定通过 1C33h(Sync manager 3 synchronization)执行。

#### ◆Sync manager 2 synchronization

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																			
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization	-	-	-	-	-	-	-																			
	不执行 Sync manager2 的设定。																											
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No																			
	· 表示此对象的 Subindex 数。值固定为 20h。																											
1C32h	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes																			
		· 设定 Sync Manager 2 的同期模式。 00h: FreeRun (not synchronized) (不支持) 01h: SM2 (synchronized with SM 2 Event) (不支持) 02h: DC SYNC0 (synchronized with Sync0 Event) (支持) 03h: Not supported (不支持) · 依据和 ESC 寄存器 0981h(DC-Activation) 的设定的组合(下表)， 将此对象的设定值从 PreOP 转换到 SafeOP 时自动设定。																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESC 寄存器 0981h 设定状态</th> <th>1C32h-01h 设定值</th> <th>⇒</th> <th>PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C32h-01h 的值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">DC 有效 ON</td> <td>00h: FreeRun</td> <td rowspan="3">⇒</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td>01h: SM2</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td>02h: DC SYNC0</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">DC 有效 OFF</td> <td>00h: FreeRun</td> <td rowspan="3">⇒</td> <td>00h: FreeRun</td> </tr> <tr> <td>01h: SM2</td> <td>01h: SM2</td> </tr> <tr> <td>02h: DC SYNC0</td> <td>00h: FreeRun</td> </tr> </tbody> </table>									ESC 寄存器 0981h 设定状态	1C32h-01h 设定值	⇒	PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C32h-01h 的值	DC 有效 ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0	01h: SM2	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	DC 有效 OFF	00h: FreeRun	⇒	00h: FreeRun	01h: SM2	01h: SM2
ESC 寄存器 0981h 设定状态	1C32h-01h 设定值	⇒	PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C32h-01h 的值																									
DC 有效 ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0																									
	01h: SM2		02h: DC SYNC0																									
	02h: DC SYNC0		02h: DC SYNC0																									
DC 有效 OFF	00h: FreeRun	⇒	00h: FreeRun																									
	01h: SM2		01h: SM2																									
	02h: DC SYNC0		00h: FreeRun																									



02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes								
	· 设定 Sync Manager 的周期。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sync mode (1C32h-01h)</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h (FreeRun)</td> <td>根据本地时间设定 Event 的间隔。</td> </tr> <tr> <td>01h (Synchronous with SM2)</td> <td>设定 SM2 Event 的最小时间间隔。</td> </tr> <tr> <td>02h (DC SYNC0)</td> <td>Sync0 Cycle Time (ESC 寄存器: 09A0h) 被设定。</td> </tr> </tbody> </table>								Sync mode (1C32h-01h)	功能	00h (FreeRun)	根据本地时间设定 Event 的间隔。	01h (Synchronous with SM2)	设定 SM2 Event 的最小时间间隔。	02h (DC SYNC0)	Sync0 Cycle Time (ESC 寄存器: 09A0h) 被设定。
	Sync mode (1C32h-01h)	功能														
00h (FreeRun)	根据本地时间设定 Event 的间隔。															
01h (Synchronous with SM2)	设定 SM2 Event 的最小时间间隔。															
02h (DC SYNC0)	Sync0 Cycle Time (ESC 寄存器: 09A0h) 被设定。															
· 请设定 500000 (500 μs)、1000000 (1ms)、2000000 (2ms)、4000000 (4ms) 其中的一个。如果设定上述以外的值会发生 Err81.0 (同期周期设定异常保护)。																
03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No								
	· Not supported															
04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No								
	· 设定支持的同期类型。 BIT0: FreeRun 模式支持 0: 未支持、1: FreeRun 模式支持 此伺服驱动器被设定为 0。 BIT1: SM 同期模式支持 0: 未支持、1: SM2 Event 同期支持 此伺服驱动器被设定为 0。 BIT4-2: DC 同期模式支持 000b: 未支持 001b: DC sync0 Event 支持 此伺服驱动器被设定为 001b。 BIT6-5: 输出偏移支持 00b: 未支持 01b: 本地时间的偏移量支持 此伺服驱动器被设定为 00b。 BIT15-7: Reserved															

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
1C32h	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从 SM2 Event、SYNC0 Event 到 ESC 的读取，写入完成的最小值。 此伺服驱动器为 17000。 *1) 1C32h-02h 请设定 500000 (500 μs)、1000000 (1ms)、2000000 (2ms)、4000000 (4ms) 的其中一个。如果设定上述以外的值会发生 Err81.0 (同期周期设定异常保护)。							
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从 SM2 Event、SYNC0 Event 到 PWM 信号生成完成的时间。 此伺服驱动器为 500000。 *1)							
	08h	Command	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从 PWM 信号输出到电源晶体管输出的时间。 此伺服驱动器为 0。 *1)							
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· DC SYNC0 (1C32h-01h=02h) 时 ESC 寄存器 09A0h 的值被设定。 DC SYNC0 以外时被设定为 0。							
	0Bh	Cycle time too small	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
	0Ch	SM-event missed	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
0Dh	Shift time too short	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	
	· Not supported								
0Eh	RxPDO toggle failed	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	
	· Not supported								
20h	Sync error	—	0 - 1	B00L	ro	No	ALL	No	
	· Not supported								

\*1) 此设定值是参考值，并非要确保的内容。

◆ Sync manager 3 synchronization

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																				
1C33h	-	Sync manager3 synchronization	-	-	-	-	-	-	-																				
	不执行 Sync manager3 的设定。																												
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No																				
	· 表示此对象的 Subindex 数。 值固定为 20h。																												
	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes																				
	· 设定 Sync Manager 3 的同期模式。请设定和 Sync Manager 2 相同模式。 00h: FreeRun (not synchronized) (不支持) 01h: Not supported (设定不可) 02h: DC SYNC0 (synchronized with Sync0 Event) 03h: Not supported (设定不可) 22h: SM2 (synchronized with SM2 Event) (不支持) · 根据和 ESC 寄存器 0981h(DC-Activation) 的设定的组合(下表)、 从 PreOP 转化到 SafeOP 时自动设定此对象的设定值。																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">ESC 寄存器 0981h 设定状态</th> <th style="width: 25%;">1C33h-02h 设定值</th> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C33h-02h 的值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">DC 有效 ON</td> <td>00h: FreeRun</td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">⇒</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td>22h: SM2</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td>02h: DC SYNC0</td> <td>02h: DC SYNC0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">DC 有效 OFF</td> <td>00h: FreeRun</td> <td>00h: FreeRun</td> </tr> <tr> <td>22h: SM2</td> <td>22h: SM2</td> </tr> <tr> <td>02h: DC SYNC0</td> <td>00h: FreeRun</td> </tr> </tbody> </table>										ESC 寄存器 0981h 设定状态	1C33h-02h 设定值		PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C33h-02h 的值	DC 有效 ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0	22h: SM2	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	DC 有效 OFF	00h: FreeRun	00h: FreeRun	22h: SM2	22h: SM2	02h: DC SYNC0	00h: FreeRun
	ESC 寄存器 0981h 设定状态	1C33h-02h 设定值		PreOP→SafeOP 转换时被变更的 1C33h-02h 的值																									
	DC 有效 ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0																									
		22h: SM2		02h: DC SYNC0																									
		02h: DC SYNC0		02h: DC SYNC0																									
	DC 有效 OFF	00h: FreeRun		00h: FreeRun																									
22h: SM2		22h: SM2																											
02h: DC SYNC0		00h: FreeRun																											
02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No																					
· Sync Manager 的周期被设定。 和 1C32h-02h 相同的值被设定。																													
03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No																					
· 设定从 Sync0 Event、SM2 Event 到从站 CPU 把 RxPDO 值写入 ESC 的时间。 请设定以 500000 为倍数并且比 Cycle time 小的值。 通常请设定为 0。																													
04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No																					
· 支持的同期类型被设定。 BIT0: FreeRun 模式支持 0: 未支持、1: FreeRun 模式支持 此伺服驱动器被设定为 0。 BIT1: SM 同期模式支持 0: 未支持、1: SM2 事件同期支持 此伺服驱动器被设定为 0。																													

		<p>BIT4-2: DC 同期模式支持</p> <p>000b: 未支持</p> <p>001b: DC SYNC0 事件支持</p> <p>此伺服驱动器被设定为 001b。</p> <p>BIT6-5: 输入偏移支持</p> <p>00b: 未支持</p> <p>01b: Local time 的偏移量支持。此伺服驱动器被设定为 01b。</p> <p>BIT15-7: Reserved</p>
--	--	---

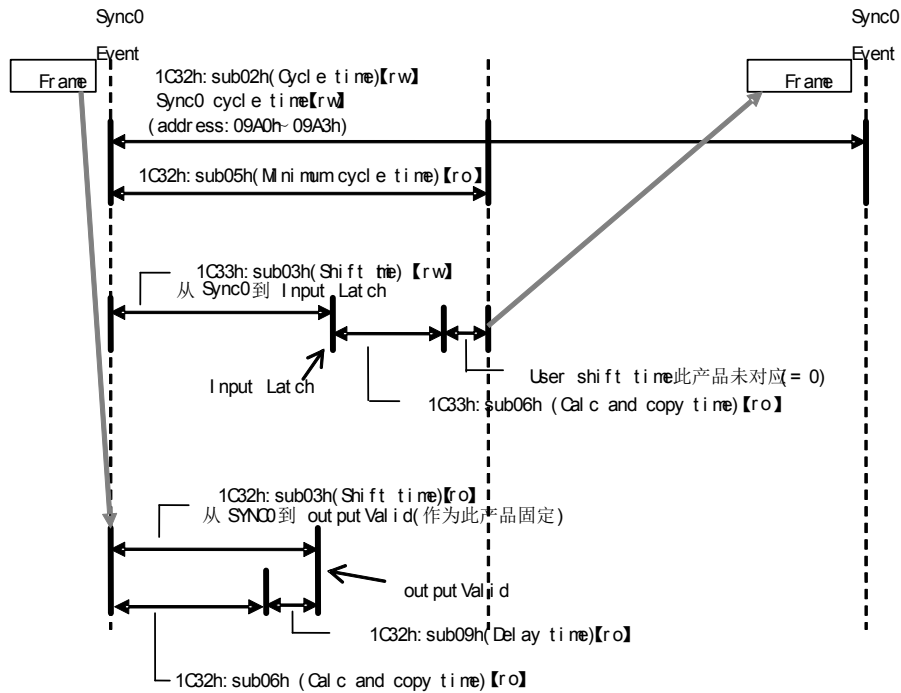
Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
1C33h	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从 SM2 Event、SYNC0 Event 到 ESC 的读取，写入完成的最小值。和 1C32h-05h 相同的值。							
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从锁定编码器内的数据到通信数据写入 ESC 寄存器完成的时间。此伺服驱动器为 400000。 *1)							
	08h	Command	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 从 PWM 信号输出到电源晶体管输出的时间。和 1C32h-09h 相同的值。							
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 和 1C32h-0Ah 相同的值。							
	0Bh	Cycle time too small	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
	0Ch	SM-event missed	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
	0Dh	Shift time too short	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No
		· Not supported							
0Eh	RxPDO toggle failed	—	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	
	· Not supported								
20h	Sync error	—	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	
	· Not supported								

\*1) 此设定值是参考值，并非要确保的内容。

### 4.4.6. DC (SYNC0事件同步)

同期方法	特征
以第 1 轴的时间为基准 同期其他从站的时间信息	· 高精度 · 有必要在主站侧进行补偿处理

在此伺服驱动器中 DC 同期模式规格如下。



#### DC 同期模式时 Sync manager 2/3 synchronization 设定

Index	Sub-Index	Access	Name	Value
1C32h	00h	ro	Number of sub-objects	20h
	01h	rw	Sync mode	02h: DC SYNC0 (synchronized with Sync0 Event)
	02h	rw	Cycle time	250 μs:250000 500 μs:500000 1ms:1000000 2ms:2000000 4ms:4000000
	03h	ro	Shift time	不支持
	04h	ro	Sync modes supported	bit4-2: DC 同期模式支持 001b: DC SYNC0 Event 支持
	05h	ro	Minimum cycle time	17000 *1)
	06h	ro	Calc and copy time	500000 *1)
	09h	ro	Delay time	0 *1)
	0Ah	ro	Sync0 cycle time	ESC 寄存器 09A0h 的值
	0Bh	ro	Cycle time too small	Not supported
	0Ch	ro	SM-event missed	Not supported
	0Dh	ro	Shift time too short	Not supported
	20h	ro	Sync error	Not supported

\*1) 此设定值是参考值，并非要确保的内容。

#### 4.4.7. Store parameters (对象的EEPROM写入) (1010h)

在使用对象 1010h-01h(Save all parameters) 的从站如果通过 EtherCAT 通信数据送信 65766173h(“save”), 汇总 EEPROM 和 RAM 上存在差异的对象数据写入 EEPROM(做备份)。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
1010h	-	Store parameters	—	—	—	—	—	—	—
		· 对象数据写入 EEPROM(做备份)。 作为备用对象的对象是对象清单的 EEPROM 栏中记载 “Yes “的对象。							
	00h	Number of entries	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No
		· 表示此对象的 Subindex 数。 值固定为 1。							
	01h	Save all parameters	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No
		· EtherCAT 通信数据中写入 6576 6173h(“save”), 通过汇总备份对象的全部对象备份到 EEPROM。 · 如果处理完成, 无论失败还是成功都为 00000000h。 · 电源投入后为 00000000h。							

- 备份对象是对象清单的 EEPROM 栏中记载 “Yes “的对象。
- 发生控制电源不足电压保护(Err. 13)时, 无法对 EEPROM 进行访问, 也不能将对象保存到 EEPROM。
- 在伺服参数区域(对象 3000h), 属性 C、属性 R 的对象在控制电源重启后有效。
- EEPROM 写入次数有限制。
- EEPROM 写入时间最长花费 10 秒。(全部对象变更时等)
- EEPROM 写入中, 不接受其他的 SDO 命令。
- 以下情况, 返回 Abort message。

1010h-00h 写访问的情况

1010h-01h 写数据是 65766173h(“save”)以外的情况

## 5. CIA401 区域

### 5.1. 对象一览

Index	Sub-Index	Name
5000h	-	Input filt
	00h	Number of entries
	01h	Filter time
	02h	Filter mode
5010h	-	Output Hold
	00h	Number of entries
	01h	D00 Hold
	02h	D01 Hold
	03h	D02 Hold
	04h	D03 Hold
	05h	D04 Hold
	06h	D05 Hold
	07h	D06 Hold
	08h	D07 Hold
	09h	Dummy Byte Hold
6000h	-	Digital Input
	00h	Number of entries
	01h	D10
	02h	D11
	03h	D12
	04h	D13
	05h	D14
	06h	D15
	07h	D16
	08h	D17
	09h	D18
	0Ah	D19
	0Bh	D110
	0Ch	D111
	0Dh	D112_NC
	0Eh	D113_NC
	0Fh	D114_NC
10h	D115_NC	

Index	Sub-Index	Name
7000h	-	Digital Output
	00h	Number of entries
	01h	D00
	02h	D01
	03h	D02
	04h	D03
	05h	D04
	06h	D05
	07h	D06
	08h	D07
	09h	Dummy Byte D0

注) 驱动器支持的数字输入端口为 12 个，数字输入对象 6000h 中 0Dh~10h 子索引并未映射实际的物理端口，在 PDO 映射数据中使用 DI12\_NC~DI15\_NC 是为了使数据满足 16bit 对齐原则。输入输出信号映射时请按 DI10~DI15\_NC 和 D01~D08 顺序连续映射，且数量不能减少，否则驱动器会报错 Err85.0 或 Err85.1 故障。



## 5.2. 数字输入滤波功能

Index	Sub-Index	Name	描述	默认值	设置范围	单位
5000h	01h	Filter time	滤波时间	0	0 - 7	ms
	02h	Filter mode	滤波模式	0	0 - 1	-

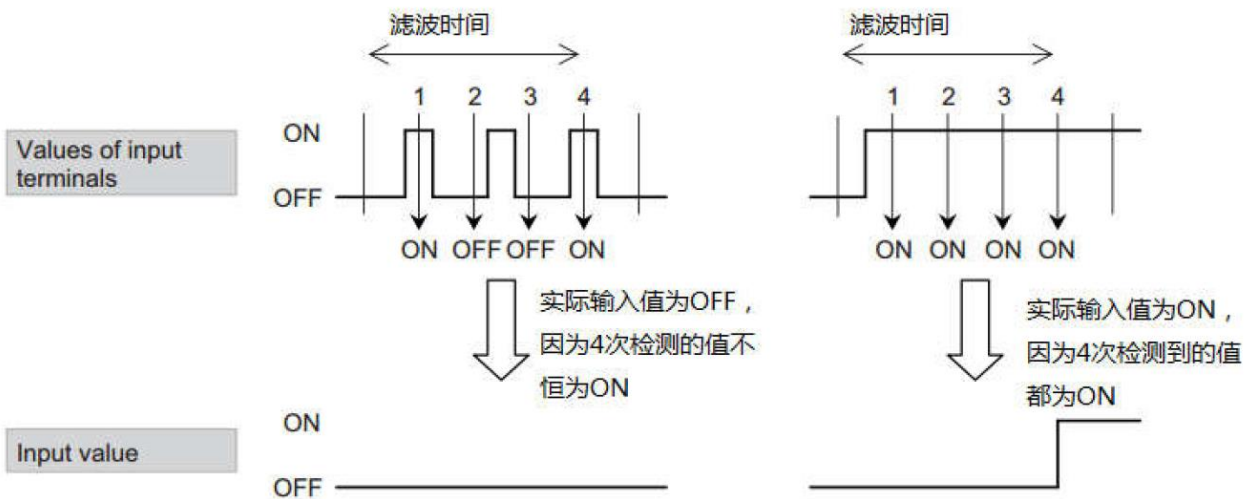
滤波模式设置 (5000h-02h)

设置值	描述
0	Enable on filter and off filter
1	Enable only off filter

1) 设置为 0 时

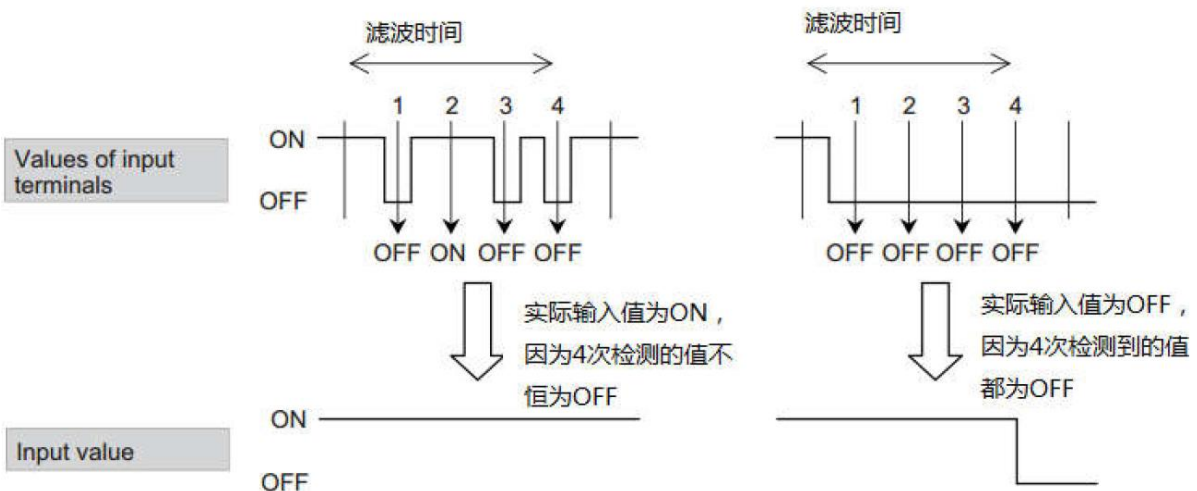
从 OFF 到 ON 滤波示意图如下:

输入从 OFF 变为 ON 时的滤波

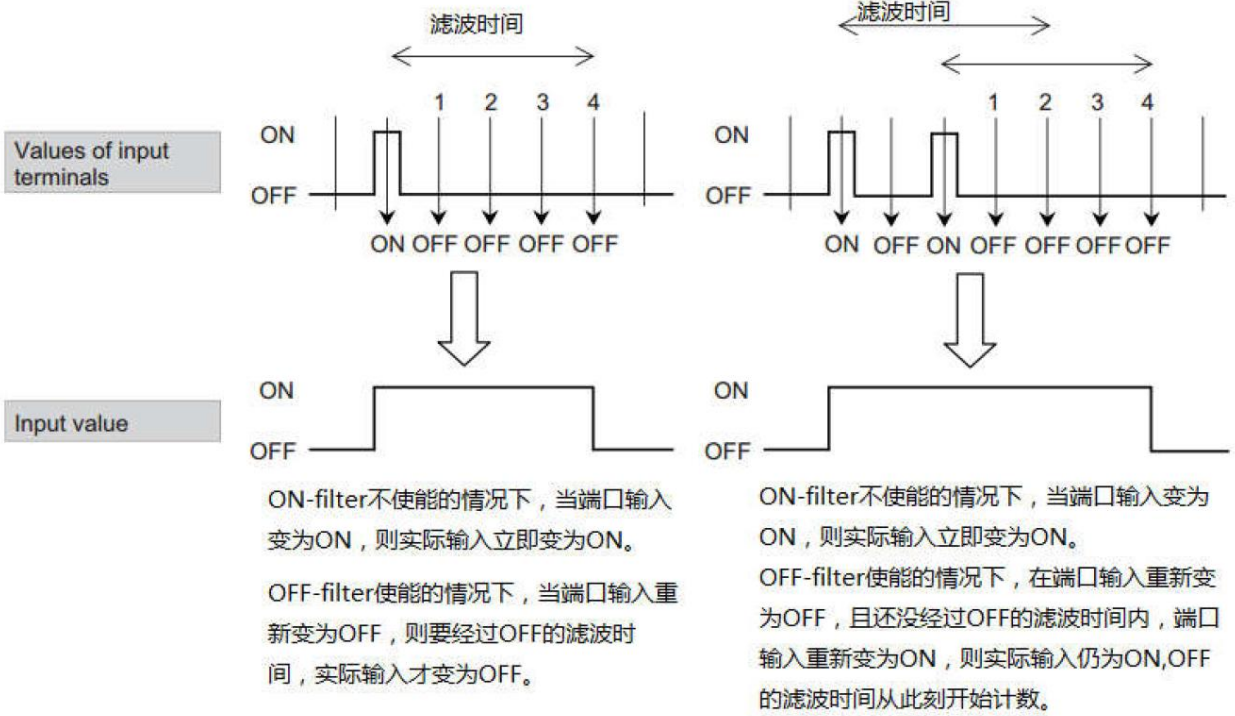


从 ON 到 OFF 滤波示意图如下:

输入从 ON 变为 OFF 的滤波



2) 设置为 1 时



### 5.3. 输出保持功能

该功能决定在通信发生故障，从站接收不到正确数据时，从站的输出口是保持当前输出还是关闭输出。

Index	Sub-Index	Name	描述	默认值	设置范围	单位
5010h	01h	D00 Hold	0: 输出 OFF 1: 输出保持	0	0 - 1	-
	02h	D01 Hold		0	0 - 1	-
	03h	D02 Hold		0	0 - 1	-
	04h	D03 Hold		0	0 - 1	-
	05h	D04 Hold		0	0 - 1	-
	06h	D05 Hold		0	0 - 1	-
	07h	D06 Hold		0	0 - 1	-
	08h	D07 Hold		0	0 - 1	-

## 6. CIA402区域

### 6.1. 对象一览

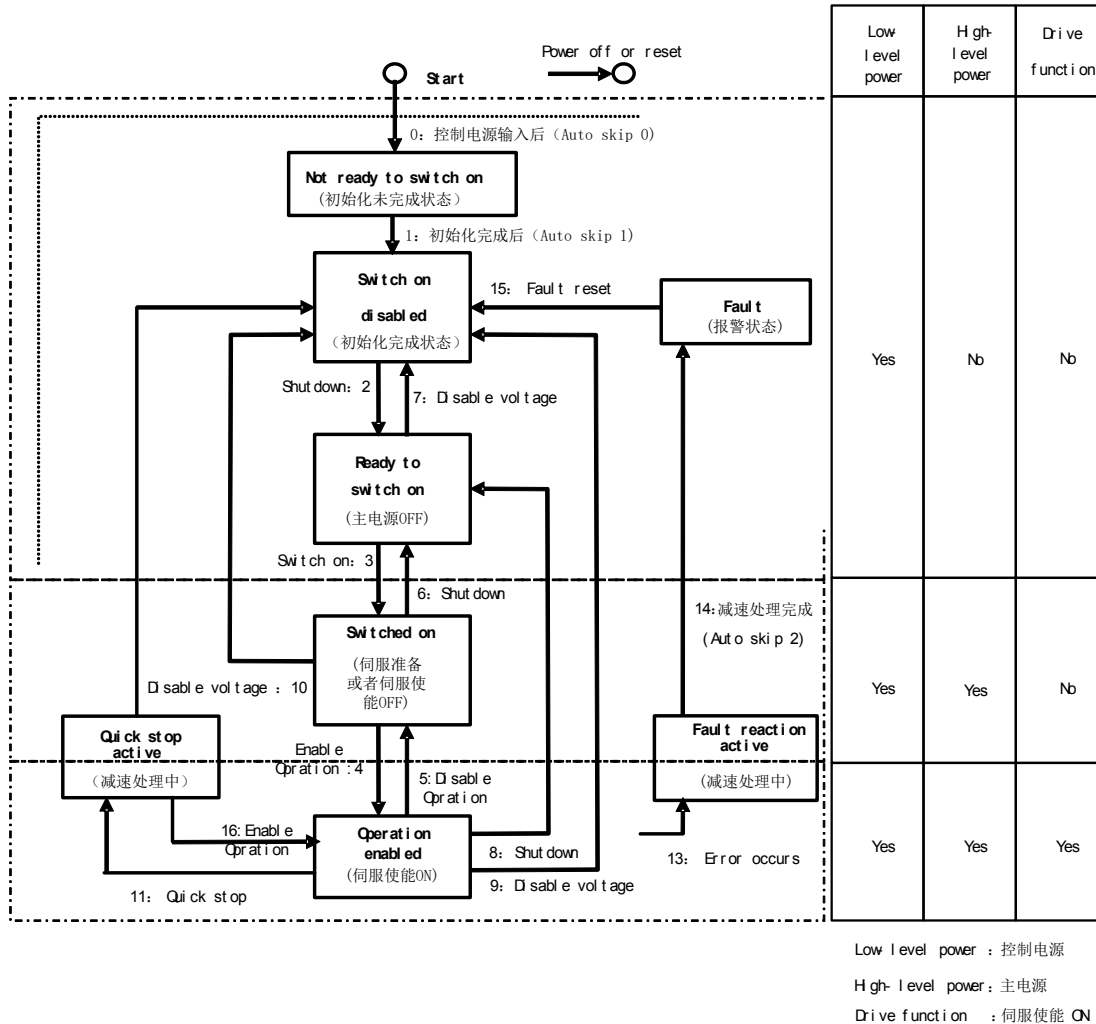
Index	Sub-Index	Name
6007h	00h	Abort connection option code
603Fh	00h	Error code
6040h	00h	Controlword
6041h	00h	Statusword
605Ah	00h	Quick stop option code
605Bh	00h	Shutdown option code
605Ch	00h	Disable operation option code
605Dh	00h	Halt option code
605Eh	00h	Fault reaction option code
6060h	00h	Modes of operation
6061h	00h	Modes of operation display
6062h	00h	Position demand value
6063h	00h	Position actual internal value
6064h	00h	Position actual value
6065h	00h	Following error window
6066h	00h	Following error time out
606Bh	00h	Velocity demand value
606Ch	00h	Velocity actual value
6072h	00h	Max torque
6075h	00h	Motor rated current
6076h	00h	Motor rated torque
6077h	00h	Torque actual value
6078h	00h	Current actual value
6079h	00h	DC link circuit voltage
607Ah	00h	Target position
607Ch	00h	Home offset
607Dh	-	Software position limit
	00h	Number of entries
	01h	Min position limit
	02h	Max position limit
607Eh	00h	Polarity
607Fh	00h	Max profile velocity
6080h	00h	Max motor speed
6084h	00h	Profile deceleration

Index	Sub-Index	Name
6085h	00h	Quick stop deceleration
608Fh	-	Position encoder resolution
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Encoder increments
	02h	Motor revolutions
6091h	-	Gear ratio
	00h	Number of entries
	01h	Motor revolutions
	02h	Shaft revolutions
6098h	00h	Homing method
6099h	-	Homing speeds
	00h	Number of entries
	01h	Speed during search for switch
	02h	Speed during search for zero
609Ah	00h	Homing acceleration
60B0h	00h	Position offset
60B1h	00h	Velocity offset
60C2h	-	Interpolation time period
	00h	Highest sub-index supported
	01h	Interpolation time period value
	02h	Interpolation time index
60C5h	00h	Max acceleration
60C6h	00h	Max deceleration
60E3h	-	Supported homing method
	00h	Number of entries
	01h	1 <sup>st</sup> supported homing method
	:	:
	20h	32 <sup>nd</sup> supported homing method
60F4h	00h	Following error actual value
60FCh	00h	Position demand internal value
60FDh	00h	Digital inputs
60FFh	00h	Target velocity
6502h	00h	Supported drive modes

## 6.2. PDS (Power Drive Systems) 规格

### 6.2.1. Finite State Automaton (FSA)

根据用户命令或者异常检出等，伺服驱动器的电源控制关联的 PDS 的状态转换(FSA)如下图定义。(以后，本书作为「PDS 状态」记述。)



· 伺服准备状态条件是 High-level power (主电源) 为 ON 的状态。

High-level power (主电源) 是 OFF 的状态，不在伺服准备状态下，则不能转换到 Switched on 状态。

· 转换到 Operation enabled (伺服使能 ON) 后，等待 100ms 以上时间，输入动作指令。

下表表示 PDS 状态转换 Event (转换条件) 和转换时的动作。

PDS 的转换，在取得握手的同时进行状态转换 (通过 6041h: 状态字确认 Statusword 已转换后再发送下一转换命令)。

PDS Transitions		Event (s)	Action (s)
0	Auto skip 0	· 控制电源投入后, 或者应用层复位后自动转换。	· 执行驱动功能的自我诊断以及初始化处理。
1	Auto skip 1	· 初始化完成后自动转换。	· 通信被确立。
2	Shutdown	· 接收 Shutdown 命令的情况。。	· 无特别。
3	Switch on	· High-level power 在 ON 的状态下, 接收 Switch on 命令的情况。	· 无特别。
4	Enable operation	· 接收 Enable operation 操作 命令的情况。	· 驱动功能有效化。还有, 此前的 set point 数据全部清除。
5	Disable operation	· 接收 Disable operation 操作命令的情况。	· 驱动功能无效。
6	Shutdown	· 在 High-level power 是 ON 的状态下, 接收 Shutdown 命令的情况。 · 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。	· 无特别。
7	Disable voltage	· 接收 Disable voltage 电压命令的情况。 · 接收 Quick stop 命令的情况。 · ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时转换到 Init 的情况。	· 无特别。
8	Shutdown	· 在 high-level power 是 ON 的状态下, 接收 Shutdown 命令的情况。	· 驱动功能无效。
9	Disable voltage	· 接收 Disable voltage 命令的情况。 · 在 Abort connection option code 的值是 2 的状态下, 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。	· 驱动功能无效。
10	Disable voltage	· 接收 Disable voltage 电压命令的情况。 · 接收 uick stop 命令的情况。 · ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时转换到 Init 的情况。	· 无特别。
11	Quick stop	· 接收 Quick stop 的情况。 · 在 Abort connection option code 的值是 3 的状态下, 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。	· 执行立即停止功能开始。
12	Disable voltage	· Quick stop option code 是 1, 2, 3 的设定值的情况下并且 Quick stop 动作完成的情况。 · Quick stop option code 是 5, 6, 7 的设定值的情况下并且 Quick stop 动作完成后, 接收 Disable voltage 电压命令的情况。 · 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。	· 驱动功能无效。
13	Error occurs	· 异常检出的情况。 · 在 Abort connection option code 的值是 1 的状态下, 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。	· 执行被设定的故障反映功能。
14	Auto skip 2	· 异常检出减速处理完成后, 自动转换。	· 驱动功能无效。
15	Fault reset	· 异常发生要因解除后, 接收 Fault reset 命令的情况。	· Fault 要因不存在的情况执行 Fault 状态的复位。
16	Enable operation	· Quick stop option code 是 5, 6, 7 的设定值的情况, 接收 Enable operation 命令的情况。	· 驱动功能有效化。

### 6.3. Controlword (6040h)

PDS 状态转换等，控制从站(伺服驱动器)的命令是通过 6040h(Controlword) 设定。

**(安全相关注意事项)**  
 使用此对象的情况必须是在 PDO 下使用，请使 PDO 看门狗有效。  
 在 SDO 下无法判断通信是否断开，保持在电机通电的状态下会有安全隐患。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																												
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	No																												
<p>· 设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。</p> <p>Bit 信息详情</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>2</td><td>11</td><td>1</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">r</td> <td>o</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="2">oms</td> <td>eo</td> <td>e</td> <td>s</td> </tr> </table> <p>r = reserved (保留)                      fr = fault reset                      oms = operation mode specific                      eo = enable operation                      (控制模式依存 Bit)                      qs = quick stop                      h = halt                      ev = enable voltage                      so = switch on</p>										15	14	13	2	11	1	9	8	7	6	4	3	1	0	r						o	h	fr	oms		eo	e	s
15	14	13	2	11	1	9	8	7	6	4	3	1	0																								
r						o	h	fr	oms		eo	e	s																								

bit7,3-0(fault reset / enable operation / quick stop / enable voltage / switch on):  
 表示 PDS 的命令。表示以下命令和对应 Bit 的组合。

Command	bits of the controlword					PDS Transitions
	bit 7	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	
	fault reset	enable operation	quick stop	enable voltage	switch on	
Shutdown	0	-	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4(*1)
Enable operation	0	1	1	1	1	4, 16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	-	0(*2)	1	-	7, 10, 11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset		-	-	-	-	15

(\*1) 执行 Switch on 命令后，执行 Enable operation 命令。

(\*2) quick stop 命令的 bit 逻辑在 0 下有效。

请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作。



Bit8(halt):

1时, 通过605Dh(Halt option code)执行电机减速暂停。

暂停后, 返回0再开始动作。

但是, hm控制模式下通过1中断动作, 就算返回0也无法再次打开。

bit9,6-4 (operation mode specific):

以下表示控制模式(Op-mode)固有的oms Bit的变动。

(详情请参照各控制模式的关联对象)

Op-mode	bit9	bit6	bit5	bit4
pp	change on set-point	absolute / relative	change set immediately	new set-point
pv	-	-	-	-
tq	-	-	-	-
hm	-	-	-	start homing
ip	-	-	-	enable interpolation
csp	-	-	-	-
csv	-	-	-	-
cst	-	-	-	-



0(local)的情况下,表示 6040h(Controlword)无法处理的状态。

1(remote)的情况下,表示 6040h(Controlword)无法处理的状态。

ESM 状态是转换到 PreOP 以上时变为 1。

Bit13,12,10(operation mode specific):

以下,表示控制模式固有的 oms Bit 的变化。

(详情请参照各控制模式的关联对象)

Op-mode	bit13	bit12	bit10
pp	following error	set-point acknowledge	target reached
pv	max slippage error (Not supported)	speed	target reached
tq	-	-	target reached
hm	homing error	homing attained	target reached
ip	-	ip mode active	target reached
csp	following error	drive follows command value	-
csv	-	drive follows command value	-
cst	-	drive follows command value	-

bit11(internal limit active):

发生由于内部限制而引起的要因时,6041h(Statusword)的 bit11(internal limit active)为 1。

以下为 6041h(Statusword)的 bit11(internal limit active)为 1 的条件。

	对象控制模式	伺服 ON/OFF 状态
驱动禁止输入 (POT/NOT)	CSP/CSV/CST	ON/OFF
软件限制	CSP	ON/OFF
即时停止	CSP/CSV/CST	ON
转矩限制	CSP/CSV/CST	ON/OFF
转矩限制	CSP/CSV/CST	ON
速度限制	CST	ON

※1 及时在立即停止中也不为转矩限制状态的情况下除外。

※2 转矩限制值为 0 时,即使在伺服使能 OFF 状态下 bit11(internal limit active)也为 1。

所谓转矩限制值,表示以下最小的值。

- 6072h(Max torque)
- 3514h(1<sup>st</sup> torque limit)
- 3515h(2<sup>nd</sup> torque limit) (只限 3003h=2 或者 3 的情况下)

bit15,14(reserved):

此 Bit 未使用(固定为 0)。

## 6.5. 控制模式设定

### 6.5.1. Supported drive modes (6502h)

此伺服驱动器可以根据 6502h (Modes of operation) 确认支持控制模式 (Supported drive modes)。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																																															
6502h	00h	Supported drive modes	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No																																																																															
<p>· 表示支持的 control 模式 (Mode of operation)。 表示值是 1 的情况下支持的此模式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>31...16</th> <th>15...10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Op-mode</td> <td>ms</td> <td>r</td> <td>cst</td> <td>csv</td> <td>csp</td> <td>ip</td> <td>hm</td> <td>r</td> <td>tq</td> <td>pv</td> <td>vl</td> <td>pp</td> </tr> <tr> <td>Value</td> <td>0...0</td> <td>0...0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>ms : manufacturer-specific r : 保留</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>Modes of operation</th> <th>简称</th> <th>对应 *1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Profile position mode (Profile 位置控制模式)</td> <td>pp</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Velocity mode (速度控制模式)</td> <td>vl</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)</td> <td>pv</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)</td> <td>tq</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> <td>hm</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Interpolated position mode (补偿位置控制模式)</td> <td>ip</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> <td>csp</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> <td>csv</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> <td>cst</td> <td>No</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1) 根据软件版本对应情况会有所不同。</p>										Bit	31...16	15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Op-mode	ms	r	cst	csv	csp	ip	hm	r	tq	pv	vl	pp	Value	0...0	0...0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	bit	Modes of operation	简称	对应 *1)	0	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No	1	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No	2	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No	3	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	tq	No	5	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes	6	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No	7	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes	8	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes	9	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst	No
Bit	31...16	15...10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																												
Op-mode	ms	r	cst	csv	csp	ip	hm	r	tq	pv	vl	pp																																																																												
Value	0...0	0...0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0																																																																												
bit	Modes of operation	简称	对应 *1)																																																																																					
0	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No																																																																																					
1	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No																																																																																					
2	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No																																																																																					
3	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	tq	No																																																																																					
5	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes																																																																																					
6	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No																																																																																					
7	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes																																																																																					
8	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes																																																																																					
9	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst	No																																																																																					

## 6.5.2. Modes of operation (6060h)

控制模式的设定通过 6060h (Modes of operation) 进行。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																					
6060h	00h	Modes of operation	-	-128 - 127	18	rw	RxPDO	ALL	Yes																																																					
		· 设定伺服驱动器的控制模式。 非对应的控制模式是禁止设定的。																																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>操作显示模式</th> <th>简称</th> <th>对应 *1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-128~-1</td> <td>保留</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)</td> <td>-</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Profile position mode (Profile 位置控制模式)</td> <td>pp</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Velocity mode (速度控制模式)</td> <td>vl</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)</td> <td>pv</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)</td> <td>tq</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> <td>hm</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Interpolated position mode (补偿位置控制模式)</td> <td>ip</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> <td>csp</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> <td>csv</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 控制模式)</td> <td>cst</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>11 -127</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>									Value	操作显示模式	简称	对应 *1)	-128~-1	保留	-	-	0	No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)	-	Yes	1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No	2	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No	3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No	4	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	tq	No	6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes	7	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No	8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes	9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes	10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 控制模式)	cst	No	11 -127	Reserved	-	-
		Value	操作显示模式	简称	对应 *1)																																																									
		-128~-1	保留	-	-																																																									
		0	No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)	-	Yes																																																									
		1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No																																																									
		2	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No																																																									
		3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No																																																									
		4	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	tq	No																																																									
		6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes																																																									
		7	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No																																																									
		8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes																																																									
9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes																																																											
10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 控制模式)	cst	No																																																											
11 -127	Reserved	-	-																																																											
*1) 根据软件版本对应情况会有所不同。																																																														

· SDO 未对应的控制模式被设定的情况，返回范围以外的端口信息。

· 6060h 控制模式的切换如下所示。

从初期状态 6060h=0 (No mode assigned) 转换到可支持的控制模式 (hm, csp, csv 等) 后，6060h=0 被设定的情况作为” No mode changed”，控制模式的切换无法执行。

### 6.5.3. Modes of operation display (6061h)

伺服驱动器内部的控制模式的确认根据 6061h(Modes of operation display) 执行。

6060h(Modes of operation) 设定后，请确认通过检测设定本对象动作是否可运行。

Index	Sub-Index	Name /Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																					
6061h	00h	Modes of operation display	-	-128 - 127	18	ro	TxPDO	ALL	No																																																					
		· 表示现在的控制模式。 定义和 6060h(Modes of operation) 相同。																																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>操作显示模式</th> <th>简称</th> <th>对应 *1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-128 - -1</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)</td> <td>-</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Profile position mode (Profile 位置控制模式)</td> <td>pp</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Velocity mode (速度控制模式)</td> <td>vl</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)</td> <td>pv</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Torque profile mode (Profile 控制模式)</td> <td>tq</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> <td>hm</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Interpolated position mode (补偿位置控制模式)</td> <td>ip</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> <td>csp</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> <td>csv</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> <td>cst</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>11 - 127</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>									值	操作显示模式	简称	对应 *1)	-128 - -1	Reserved	-	-	0	No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)	-	Yes	1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No	2	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No	3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No	4	Torque profile mode (Profile 控制模式)	tq	No	6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes	7	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No	8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes	9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes	10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst	No	11 - 127	Reserved	-	-
		值	操作显示模式	简称	对应 *1)																																																									
		-128 - -1	Reserved	-	-																																																									
		0	No mode change/no mode assigned (模式未变更/模式未设定)	-	Yes																																																									
		1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	No																																																									
		2	Velocity mode (速度控制模式)	vl	No																																																									
		3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	No																																																									
		4	Torque profile mode (Profile 控制模式)	tq	No																																																									
		6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	Yes																																																									
		7	Interpolated position mode (补偿位置控制模式)	ip	No																																																									
		8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	Yes																																																									
		9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	Yes																																																									
10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst	No																																																											
11 - 127	Reserved	-	-																																																											
*1) 根据软件版本对应情况会有所不同。																																																														

## 6.5.4. 切换控制模式时的注意事项

- 通过变更 6060h (Modes of operation) 的值，可以切换控制模式。
- 请在 6061h (Modes of operation display) 确认现在的伺服驱动器的控制模式。
- 控制模式切换时，请更新和 6060h 同步的控制模式相关的 RxPDO 的对象。
- 在变更后的控制模式下，不支持的对象的值是不定的。
- 从控制模式变更时到切换完成需要花费 2ms。

此期间 6061h 和控制模式相关的 TxPDO 的对象值是不定的。

- 控制模式的切换请执行在 2ms 以上。

短于 2ms 间隔在控制模式连续切换的情况下会发生 Err91.1 (命令异常保护)。

- 控制模式的切换请一定在电机停止中进行。

无法保证电机动作中 (包含原点复位动作中、减速停止中) 控制模式切换情况的动作。  
无法立即切换模式，或者会发生 Err27.4 (指令异常保护 1) 等情况。

- 6060h=0 且 6061h=0 的状态下，如果转换 PDS 状态到 “Operation enabled”，发生 Err88.1 [控制模式设定异常保护]。
- 6060h 设定 0 以外的值后，如果设定 6060h=0 则保持前次的控制模式。
- 如果设定 6060h 未对应的控制模式，发生 Err88.1 (控制模式设定异常保护)。

## 6.6. 位置控制功能 (csp, hm)

### 6.6.1. 位置控制共通功能

0 位置控制共通下关联的对象 (指令 · 设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应 mode	
								csp	hm
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	Yes	Yes
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	Yes	Yes
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	Yes	-
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-	Yes	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		
	01h	Min position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO		

	02h	Max position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO		
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	—	Yes
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	Yes	Yes
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	—	—
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	Yes	Yes
60C5h	00h	Max acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	—	Yes
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	—	Yes

· 其他也有各控制模式相关的对象。

请参照各控制模式的「关联对象」。

· 6040h(Controlword)在各控制模式下功能不同。请参照各控制模式的「关联对象」。

· 位置类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csp	No
· 设定目标位置。									

· 速度类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
· 设定速度极限值。 · 最大值是根据内部处理通过 6080h(Max motor speed)限制。									
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	ALL	Yes
· 设定电机最大速度。 · 最大值受通过内部处理从电机读取的最大速度限制。									
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	hm csp csv	Yes
· 设定速度指令的偏差值(速度前馈)。 · 最大值是根据内部处理通过 6080h(Max motor speed)限制。									

· 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	Yes
· 设定电机的最大转矩。									



		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 最大值受通过内部处理从电机读出的最大转矩限制。</li> <li>· 电机的最大转矩根据适用电机有所不同。</li> </ul>							
60B2h	00h	Torque offset	0.1%	-32768 - 32767	116	rw	RxPDO	ALL	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定转矩指令的偏差值(转矩前馈)。</li> <li>· 在驱动禁止的情况下, 减速中(立即停止中)转矩前馈值为 0。</li> </ul>									

· 加减速度类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO		Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定 Profile 减速度。</li> <li>· 如果设定 0, 内部处理作为 1 处理。</li> </ul>							
60C5h	00h	Max acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定最大加速度。</li> <li>· 如果设定 0, 内部处理作为 1 处理。</li> </ul>							
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定最大减速度。</li> <li>· 如果设定 0, 内部处理作为 1 处理。</li> </ul>							

· Software position limit (607Dh)

根据 607Dh(Software position limit) 设定电机的动作范围(软件限制)。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定软件限制值。</li> </ul>								
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No	csp	No
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 表示 607Dh(Software position limit) 的 Sub-Index 的数。</li> </ul>								
	01h	Min position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csp	Yes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定负方向的软件限定值。</li> </ul>								
02h	Max position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csp	Yes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定正方向的软件限制值。</li> </ul>									

· 设定单位

607Dh(Software position limit) 通过指令单位设定。因此和 6062h(Position demand value) 等相同, 请设定通过加进 607Ch(Home offset) 的值进行设定。

· 有效化

软件限制功能有效，需要满足以下条件。

- 位置控制模式 (csp) 下
- 位置坐标确认的事项

绝对式模式的情况 : ESM 状态转化到 PreOP 以上  
 增量式的情况 : 原点复归动作执行后正常结束

- 对象设定值的关系满足「607Dh-01h < 607Dh-02h」

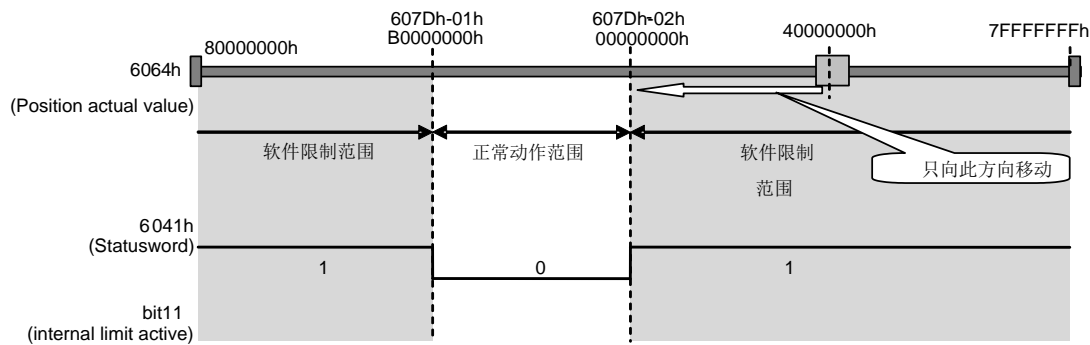
软件限制的设定是 ESM 状态从 Init 转化到 PreOP 的时间以及原点复归动作完成时执行。即使变更关联对象的设定值，也不能被反映，请注意。

还有，增量式模式使用的情况，ESM 状态从 Init 转化到 PreOP 时，因为软件限制功能无效，请再次执行原点复归动作。

注) 位置信息初始化时，请设定实际位置在 607Dh-01h~607Dh-02h 之间(通常动作范围)。

实际位置不在通常动作范围的情况例外，实际位置只向通常动作范围收敛的方向移动。(不能向逆方向移动。)

收敛到通常动作范围内为止 6041h (Statusword) 的 bit11 (internal limit active) 是 1。



软件限制功能无效化的情况下，各对象的设定请满足以下的条件。

$607Dh-01h \geq 607Dh-02h$

例)  $607Dh-01h = 0$

$607Dh-02h = 0$

- Wrap-around 动作

想执行 Wrap-around 动作时，请将软件限制功能无效化。

软件限制功能有效时，无论是实际位置还是指令位置在 Wrap-around 的情况下都会发生 Err88.3 (不正常动作异常保护)。另外有，6041h (Statusword) 的 bit11 (internal limit active) 不定。

- 限制检出时动作

电机动作中实际位置或者指令位置是在检出软件限制时根据 quick stop ramp \*1) 开始减速。

但是，存在 csp 控制模式是根据指令分配的时间延迟减速开始的情况。

\*1) quick stop ramp : 605Ah (Quick option code) = 2,6 的设定

## 2) 位置控制共通下关联的对象 (监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应 mode	
								csp	hm
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	Yes	Yes
6062h	00h	Position demand value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
6065h	00h	Following error window	指令单位	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	Yes	-
6066h	00h	Following error time out	1ms	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	Yes	-
6067h	00h	Position window	指令单位	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	-	-
6068h	00h	Position window time	1ms	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	-	-
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	Yes	Yes
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	Yes	Yes
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	Yes	Yes
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
60Fah	00h	Control effort	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes
60FCh	00h	Position demand internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes	Yes

· 其他也有各控制模式相关的对象。

请参照各控制模式的「关联对象」相关项目。

· 位置类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6062h	00h	Position demand value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	hm csp	No
		· 表示指令位置 (= IPOS)。							
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际位置。							
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际位置 (= APOS)。							
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	hm csp	No

		· 表示位置偏差 (= PERR)。								
60FCh	00h	Position demand internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	l32	ro	TxPDO	hm csp	No	
		· 表示内部指令位置。								

· 速度类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	l32	ro	TxPDO	ALL	No	
		· 表示电机的实际速度 (= FSPD)。								

· 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	
6076h	00h	Motor rated torque	mNm	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No	
		· 从电机读取额定转矩，自动设定。								
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	l16	ro	TxPDO	ALL	No	
		· 表示实际转矩。 · 和实际电流值相同的值。 · 本输出值是参考值，不保证是实际的值。								

· Statusword (6041h) <位置控制时的共通功能>

此项记述以下的功能。

Bit10 : target reached (位置决定完成检出)

bit13 : following error (位置偏差过大检出)

其他功能相关内容，请参照各位置控制模式的「关联对象」。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																	
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No																	
		· 表示伺服驱动器的状态。																								
		Bit 信息详情																								
		15...	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									
		r	o	m	s	r	o	m	r	w	s	o	d	q	s	v	e	f	o	e	s	o	r	t	s	
		following error (仅 pp, csp)			(控制模式下有所不同)			target reached (csp 除外)	rm	r	w	s	o	d	q	s	v	e	f	o	e	s	o	r	t	s
		r = reserved (未对应)									w = warning															

		oms = operation mode specific (控制模式依存 bit) ila = internal limit active rm = remote	sod = switch on disabled qs = quick stop ve = voltage enabled f = fault oe = operation enabled so = switched on rtso = ready to switch on
--	--	---	---

bit10: target reached (Position reached)

伺服 ON 状态(Operation enable)，并且 set-points 全部给出完成指令生成的状态下，6062h(位置要求值)和 6064h(Position actual value)的差是在 6067h(Position window)设定完的范围内，如果经过在 6068h(Position window time)设定完的时间，6041h(Statusword)的 bit10(target reached)变为 1。

Bit	Name	Value	Definition
10	target reached	0	halt=0(通常时) : 定位未完成 halt=1(根据 halt 停止时) : 轴减速中
		1	halt=0(通常时) : 定位完成 halt=1(根据halt停止时) : 轴停止 (轴速度是0)

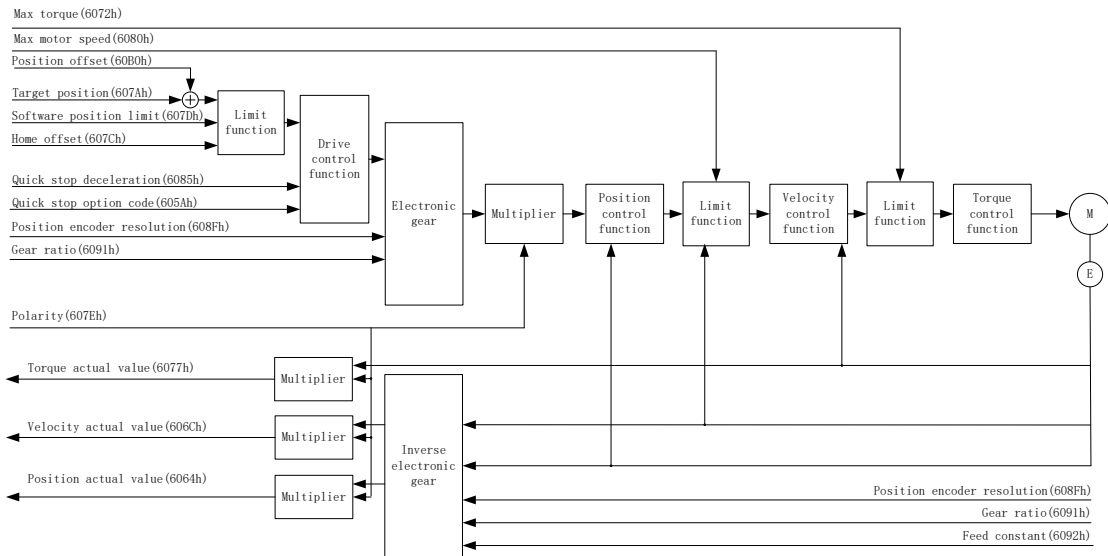
bit13: following error

60F4h(Following error actual value)的值，超过 6065h(Following error window)的设定范围的状态，如果继续 6066h(Following error time out)设定的时间，6041h(Statusword)的 bit13(following error)变为 1。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6065h	00h	Following error window	指令单位	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	pp csp	Yes
		· 60F4h(Following error actual value)的值是本参数的设定值以外的情况下，设定 6041h(Statusword)的 bit13(following error)为 1 的阈值。							
6066h	00h	Following error time out	1ms	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	pp csp	Yes
		· 60F4h(Following error actual value)的值超过 6065h(Following error window)的设定范围的状态是本参数的设定值以上如果继续的话，设定 6041h(Statusword)的 bit13(following error)为 1 的阈值。							

### 6.6.2. Cyclic位置控制模式 (csp mode)

在上位装置(主站)生成指令位置，根据补偿周期更新(送信)指令位置后动作的位置控制模式。请使用 DC 同步模式。



0 csp 控制模式关联的对象 (指令 · 设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO0
60B0h	00h	Position offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No

· 其他也有位置控制共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO0
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Min position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
	02h	Max position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No

· 其他也有动作共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6007h	00h	Abort connection option code	—	0 - 3	I16	rw	No
605Ah	00h	Quick stop option code	—	0 - 7	I16	rw	No
605Bh	00h	Shutdown option code	—	0 - 1	I16	rw	No
605Ch	00h	Disable operation option code	—	0 - 1	I16	rw	No
605Dh	00h	Halt option code	—	1 - 3	I16	rw	No
605Eh	00h	Fault reaction option code	—	0 - 2	I16	rw	No
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Encoder increments	pulse	1 - 4294967295	U32	ro	No
	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	ro	No
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Interpolation time period value	-	0 - 255	U8	rw	No
	02h	Interpolation time index	-	-128 - 63	I8	rw	No





· 其他也有动作共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO

· Statusword (6041h) <csp 控制模式下的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																													
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No																																													
<p>· 表示伺服驱动器的状态。 Bit 信息详情</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">15...</td> <td style="width: 15px;">13</td> <td style="width: 15px;">12</td> <td style="width: 15px;">11</td> <td style="width: 15px;">10</td> <td style="width: 15px;">9</td> <td style="width: 15px;">8</td> <td style="width: 15px;">7</td> <td style="width: 15px;">6</td> <td style="width: 15px;">5</td> <td style="width: 15px;">4</td> <td style="width: 15px;">3</td> <td style="width: 15px;">2</td> <td style="width: 15px;">1</td> <td style="width: 15px;">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">oms</td> <td></td> <td colspan="2">oms</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>following error</td> <td>drive follows command value</td> <td>ila</td> <td>ar</td> <td>rm</td> <td>r</td> <td>w</td> <td>sod</td> <td>qs</td> <td>ve</td> <td>f</td> <td>oe</td> <td>so</td> <td>rtso</td> </tr> </table> <p>r = reserved (未对应)    w = warning                      oms = operation mode specific (控制模式依存的 Bit)    sod = switch on disabled                      ila = internal limit active    qs = quick stop                      rm = remote    ve = voltage enabled                      f = fault                      oe = operation enabled                      so = switched on                      rtso = ready to switch on</p>										15...	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		oms			oms											r	following error	drive follows command value	ila	ar	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso
15...	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																								
	oms			oms																																																		
r	following error	drive follows command value	ila	ar	rm	r	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																																								

bit13, 12, 10 (operation mode specific):

bit	Name	Value	Definition
10	reserved	-	未使用
12	drive follows command value	0	根据目标位置不执行动作 *1)
		1	根据目标位置执行动作 *1)
13	following error	-	请参照6-6-1 3)。

\*1) 所谓「根据目标位置执行动作」指如果满足以下全部条件。

- 伺服 ON 时
- 在正方向动作指令中 POT 未检出, 或者在负方向动作指令中 NOT 未检出
- 转矩限制未发生

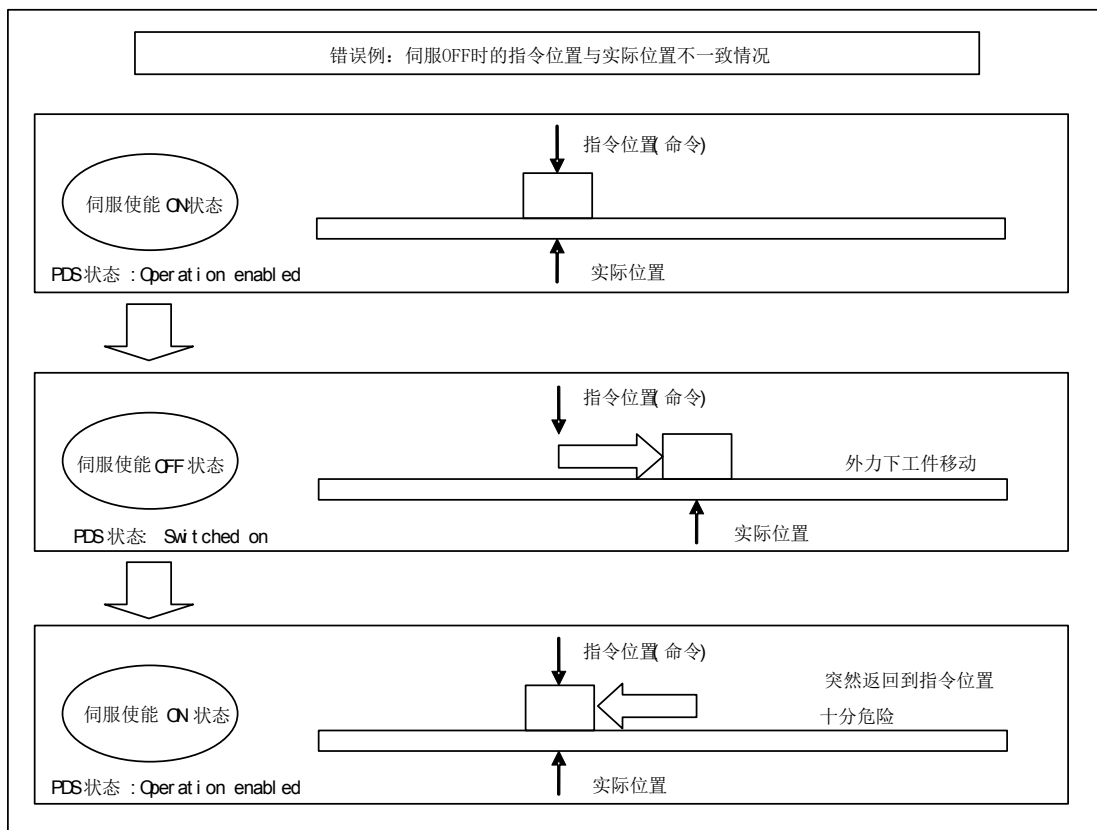
- 如果是正方向动作指令中，指令位置或者实际位置不超过 607Dh-02h 设定值
- 如果是负方向动作指令中，指令位置或者实际位置不超过 607Dh-01h 设定值

3) csp 控制模式的动作

- Cyclic 位置控制模式是生成动作模型(轨道)通过主机而不是从机进行。
- 目标位置是 607Ah(Target position)和 60B0h(Position offset)相加的值，作为绝对位置理解。
- 动作指令的更新(送信)是，在伺服 ON 指令(Operation enabled 指令)后，约 100ms 后输入。
- 60C2h(Interpolation time period)，表示更新 607Ah(Target Position)和 60B0h(Position offset)2 个对象的周期。此值被设定为和 1C32h-02h(Cycle time)相同的周期。

上位装置(主机)请务必通过 60C2h(Interpolation time period)的周期更新目标位置。

- 伺服 ON 状态，请构成 607Ah(Target Position) + 60B0h(Position offset)跟随 6064h(Position actual value)这样的主机处理。伺服 OFF 中如果电机靠外力等移动，下次伺服 ON 时因为要进行返回输入的目标位置动作，十分危险。还有，从 csp 控制模式以外的控制模式切换到 csp 控制模式的时候同样也请进行跟随处理。



### 6.6.3. 原点复位位置控制模式 (hm mode)

原点复位方法，指定动作速度，在伺服驱动器内部生成位置指令执行原点复位动作的位置控制模式。如果在增量模式下使用，电源投入后，有必要在执行位置定位工作前执行原点复位动作。

0 hm 控制模式关联的对象 (指令·设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO
6098h	00h	Homing method	-	-128 - 127	I8	rw	No
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Speed during search for switch	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Speed during search for zero	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	No
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No

· 其他也有位置控制相关的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	No
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No
60C5h	00h	Max acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No

· 其他也有动作共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6007h	00h	Abort connection option code	-	0 - 3	I16	rw	No
605Ah	00h	Quick stop option code	-	0 - 7	I16	rw	No
605Bh	00h	Shutdown option code	-	0 - 1	I16	rw	No
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0 - 1	I16	rw	No
605Dh	00h	Halt option code	-	1 - 3	I16	rw	No
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 - 2	I16	rw	No
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Encoder increments	Pulse	1 - 4294967295	U32	ro	No
	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	ro	No
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No

	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No
6092h	-	Feed constant	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Feed	指令单位	1 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No

· Controlword (6040h) <hm 控制模式下的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																	
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	No																																	
<p>· 设定 PDS 状态迁移等到伺服驱动器的控制命令。</p> <p>Bit 信息详情</p> <table border="1"> <tr> <td>15...</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>oms</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="3">oms</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>r</td> <td></td> <td></td> <td>r</td> <td>r</td> <td>st rt h ming</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>r = reserved (未对应)                      fr = fault reset  oms = operation mode specific              eo = enable operation  (控制模式依存 Bit)                          qs = quick stop  h = halt    ev = enable voltage     so = switch on</p>										15...	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	10	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so	r	r			r	r	st rt h ming				
15...	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																
10	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so																																
r	r			r	r	st rt h ming																																				

bit9, 6-4(operation mode specific) :

bit	Name	Value	Definition
4	start homing	0 → 1	开始原点复位动作
5	(reserved)	-	未使用
6	(reserved)	-	未使用
9	(reserved)	-	未使用

通过 6040h (Controlword) 的 bit4(start homing) 的开启获取原点复位位置控制模式(hm) 关联的参数(Homing method、速度、加减速度等), 开始动作。  
还有, 原点复位动作中即使开始新的原点复位动作(再次着手 6040h 的 bit4), 新的原点复位动作也被无视。

· Homing method (6098h)

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																																																									
6098h	00h	Homing method	-	-128 - 127	18	rw	RxPDO	hm	Yes																																																																									
		· 设定原点复位方法。																																																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>No homing method assigned</td></tr> <tr><td>1</td><td>-Ve LS &amp; Index Pulse</td></tr> <tr><td>2</td><td>+Ve LS &amp; Index Pulse</td></tr> <tr><td>3</td><td>+Ve HS &amp; Index Pulse direction reversal</td></tr> <tr><td>4</td><td>+Ve HS &amp; Index Pulse no direction change</td></tr> <tr><td>5</td><td>-Ve HS &amp; Index Pulse direction reversal</td></tr> <tr><td>6</td><td>-Ve HS &amp; Index Pulse no direction change</td></tr> <tr><td>7</td><td>on +Ve HS - Index Pulse</td></tr> <tr><td>8</td><td>on +Ve HS +Index Pulse</td></tr> <tr><td>9</td><td>After +ve HS reverse +Index Pulse</td></tr> <tr><td>10</td><td>After +ve HS +Index Pulse</td></tr> <tr><td>11</td><td>on -Ve HS - Index Pulse</td></tr> <tr><td>12</td><td>on -Ve HS +Index Pulse</td></tr> <tr><td>13</td><td>After -ve HS reverse +Index Pulse</td></tr> <tr><td>14</td><td>After -ve HS +Index Pulse</td></tr> <tr><td>15</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>16</td><td>Reserved</td></tr> <tr><td>17</td><td>Same as 1 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>18</td><td>Same as 2 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>19</td><td>Same as 3 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>20</td><td>Same as 4 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>21</td><td>Same as 5 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>22</td><td>Same as 6 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>23</td><td>Same as 7 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>24</td><td>Same as 8 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>25</td><td>Same as 9 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>26</td><td>Same as 10 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>27</td><td>Same as 11 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>28</td><td>Same as 12 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>29</td><td>Same as 13 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>30</td><td>Same as 14 without Index Pulse</td></tr> <tr><td>33</td><td>On Index Pulse +Ve direction</td></tr> <tr><td>34</td><td>On Index Pulse -Ve direction</td></tr> <tr><td>35</td><td>Current position = home</td></tr> <tr><td>37</td><td>Current position = home</td></tr> </tbody> </table>									Value	Definition	0	No homing method assigned	1	-Ve LS & Index Pulse	2	+Ve LS & Index Pulse	3	+Ve HS & Index Pulse direction reversal	4	+Ve HS & Index Pulse no direction change	5	-Ve HS & Index Pulse direction reversal	6	-Ve HS & Index Pulse no direction change	7	on +Ve HS - Index Pulse	8	on +Ve HS +Index Pulse	9	After +ve HS reverse +Index Pulse	10	After +ve HS +Index Pulse	11	on -Ve HS - Index Pulse	12	on -Ve HS +Index Pulse	13	After -ve HS reverse +Index Pulse	14	After -ve HS +Index Pulse	15	Reserved	16	Reserved	17	Same as 1 without Index Pulse	18	Same as 2 without Index Pulse	19	Same as 3 without Index Pulse	20	Same as 4 without Index Pulse	21	Same as 5 without Index Pulse	22	Same as 6 without Index Pulse	23	Same as 7 without Index Pulse	24	Same as 8 without Index Pulse	25	Same as 9 without Index Pulse	26	Same as 10 without Index Pulse	27	Same as 11 without Index Pulse	28	Same as 12 without Index Pulse	29	Same as 13 without Index Pulse	30	Same as 14 without Index Pulse	33	On Index Pulse +Ve direction	34	On Index Pulse -Ve direction	35	Current position = home	37	Current position = home
		Value	Definition																																																																															
		0	No homing method assigned																																																																															
		1	-Ve LS & Index Pulse																																																																															
		2	+Ve LS & Index Pulse																																																																															
		3	+Ve HS & Index Pulse direction reversal																																																																															
		4	+Ve HS & Index Pulse no direction change																																																																															
		5	-Ve HS & Index Pulse direction reversal																																																																															
		6	-Ve HS & Index Pulse no direction change																																																																															
		7	on +Ve HS - Index Pulse																																																																															
		8	on +Ve HS +Index Pulse																																																																															
		9	After +ve HS reverse +Index Pulse																																																																															
		10	After +ve HS +Index Pulse																																																																															
		11	on -Ve HS - Index Pulse																																																																															
		12	on -Ve HS +Index Pulse																																																																															
		13	After -ve HS reverse +Index Pulse																																																																															
		14	After -ve HS +Index Pulse																																																																															
		15	Reserved																																																																															
		16	Reserved																																																																															
		17	Same as 1 without Index Pulse																																																																															
		18	Same as 2 without Index Pulse																																																																															
		19	Same as 3 without Index Pulse																																																																															
		20	Same as 4 without Index Pulse																																																																															
		21	Same as 5 without Index Pulse																																																																															
		22	Same as 6 without Index Pulse																																																																															
		23	Same as 7 without Index Pulse																																																																															
		24	Same as 8 without Index Pulse																																																																															
		25	Same as 9 without Index Pulse																																																																															
		26	Same as 10 without Index Pulse																																																																															
		27	Same as 11 without Index Pulse																																																																															
		28	Same as 12 without Index Pulse																																																																															
		29	Same as 13 without Index Pulse																																																																															
		30	Same as 14 without Index Pulse																																																																															
		33	On Index Pulse +Ve direction																																																																															
		34	On Index Pulse -Ve direction																																																																															
35	Current position = home																																																																																	
37	Current position = home																																																																																	
			+Ve : positive 方向	LS : Limit switch																																																																														
			-Ve : negative 方向	HS : Home switch																																																																														

注) · 6098h(Homing method) 在对应的设定值以外, 如果是 Homing Operation Start, Homing error (6041h(Statusword)的 bit13)则为 1。

· 原点复位位置控制模式(hm)执行中无法进行 Homing method 的切换。

如果执行切换，请在电机停止中 (hm 未执行中) 进行。

· Homing speeds (6099h)

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	-	-
		· 设定原点复位位置控制模式 (hm) 时的速度。							
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No	hm	No
		· 表示6099h(Homing speeds)的Sub-Index的数。							
	01h	Speed during search for switch	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		· 设定到Switch信号检出的动作的速度。 · 最大值是通过内部处理用6080h(Max motor speed)限制。							
02h	Speed during search for zero	指令单位/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes	
	· 设定到原点检出的动作速度。 如果Switch信号的边沿作为原点检出位置，为了减小检出误差请设定尽量小的值。 · 最大值是通过内部处理用6080h(Max motor speed)限制。								

(注) 各速度适应的详情，请参照各 Homing method 的动作例。

· 原点复位加速度 (609Ah)

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		· 设定原点复位位置控制模式 (hm) 时的加速度以及减速度。 · 原点复位位置控制模式 (hm) 的减速度兼用于此对象。 · 各Homing method最终停止时(原点位置检出时)无需使用此对象的设定，伺服锁定停止。 · 如果设定为0，内部处理作为1处理。							

## 2) hm 控制模式关联的对象(监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO
60 <sup>F</sup> 3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	1 - 254	U8	ro	No
	01h	1st supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No
	:	:	:	:	:	:	:
	20h	32nd supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No

· 其他也有位置控制共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6062h	00h	Position demand value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
60Fah	00h	Control effort	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
60FCh	00h	Position demand internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No

· 其他也有模式共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	No
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	No





· ESM 状态从 Init 转化到 PreOp 时

· 原点复位动作开始时

\*2) 绝对式时, bit12(homing attained)通常为 1。

· Supported homing method (60<sup>E</sup>3h)

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
60 <sup>E</sup> 3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	-	-	-
	· 表示支持homing method。								
	00h	Number of entries	-	32	U8	ro	No	hm	No
	· 表示60E3h(Supported homing method)支持的homing method数。								
	01h	1st supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No	hm	No
	· 表示支持第1个homing method。								
:	:								
20h	32nd supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No	hm	No	
· 表示支持第32个的homing method。									

Index	Sub-Index	bit 15-8	bit 7-0
		Reserved	支持的 homing method
60 <sup>E</sup> 3h	01h	0	1
	02h	0	2
	03h	0	3
	04h	0	4
	05h	0	5
	06h	0	6
	07h	0	7
	08h	0	8
	09h	0	9
	0Ah	0	10
	0Bh	0	11
	0Ch	0	12
	0Dh	0	13
	0Eh	0	14
	0Fh	0	17
	10h	0	18
	11h	0	19
	12h	0	20
	13h	0	21
	14h	0	22
15h	0	23	
16h	0	24	
17h	0	25	
18h	0	26	
19h	0	27	
1Ah	0	28	
1Bh	0	29	
1Ch	0	30	
1Dh	0	33	
1Eh	0	34	
1Fh	0	35	
20h	0	37	

\*1) 值和 Homing method 的关系请参照 6098h(Homing method)。

3) hm 控制模式的动作 (Homing 动作)

增量式下使用时, 由于在通常动作开始前需要将位置信息初始化, 请执行 Homing 动作。

- 原点位置检出后, 此位置作为基准初始化下述的对象(预置)。

6062h(Position demand value) = 6064h(Position actual value) = 607Ch(Home offset)

6063h(Position actual internal value) = 60FCh(Position demand internal value) = 0

- 执行原点复位时, 位置信息被初始化(预置)。

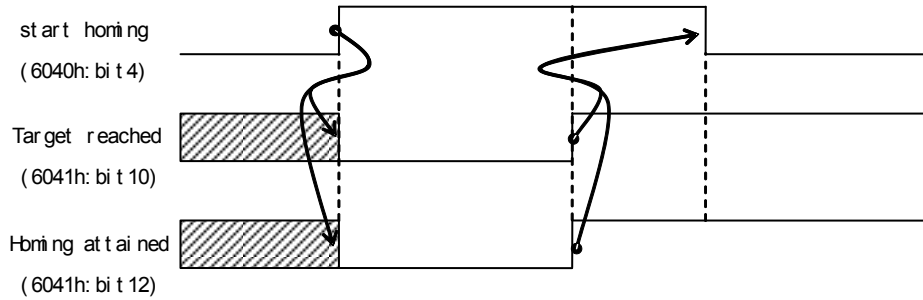
- 原点复位动作中无论是否变更 607Ch(Home offset), 都不反映到执行中的 Homing 动作上。

下次的 Homing 动作再进行反映(完成时的位置信息初始化)。

- 在之后记述的各模式的图中, 下述用语表示为以下内容。

Index pulse	编码器的 Z 相信号
Home switch	近原点输入 (HOME) 的逻辑信号状态
Positive limit	正方向驱动禁止输入 (POT) 的逻辑信号状态
Negative limit	负方向驱动禁止输入 (NOT) 的逻辑信号状态

- 动作指令的更新(送信)，伺服 ON 指令(Operation enabled 指令)后，请在约 100ms 后输入。
- 以下表示 hm 控制模式的时序。



· Homing error 发生条件

根据 Homing 动作发生异常(Homing error = 1)的条件如下。

Homing error 发生条件	详情
在绝对式下启动	绝对式下启动 Homing *2)
Operation enabled 以外的启动	PDS 状态为不是 Operation enabled 的时候启动了 Homing *2) (模式 35, 37 除外)
在目标速度 0 下启动	6099h-01h 以及 6099h-02h 的设定值为 0 时启动了 Homing *2) (模式 33, 34 的 6099h-02h 以及模式 35, 37 的 6099h-01h、6099h-02h 为 0 时除外)
检出两个 Limit switch	Homing 启动时 *2) 或者 Homing 动作中检出 Positive/Negative 的两个限位开关*3)
使用 Limit switch	在通过 Limit switch 反向的方式下 在因为 Limit switch 的上升沿检出后的反向的减速动作中检出 Limit switch 的下降沿
使用 Home switch	在通过 Home switch 反向的方式下 在因为 Home switch 的上升沿检出后反向的减速动作中检出 Home switch 的下降沿
Home switch 和 Limit switch 的设定关系不合适	在通过 Home switch 反向的方式下 在因为 Home switch 的上升沿检出后的反向的减速动作中检出 Limit switch 的上升沿
	通过 Limit switch 未反向的方式下 Home switch 搜寻中检出限位开关 *1)
Index pulse 和 Limit switch 的设定关系不合适	在检出 Index pulse 的方式下 Index pulse 搜寻中检出 Limit switch 的上升沿
	通过 Limit switch 未反向的方式下 Index pulse 搜寻中检出限位开关 *1)
未分配 Home switch、Limit switch	不要分配 POT 到 S15, NOT 到 S16, HOME 到 S17

\*1) Homing 启动时 \*2) 检出 Limit switch 的状态下，启动时从 Limit switch 继续前进的动作(所谓 Limit 方向指反方向的动作)的情况下，未检出 Homing error。

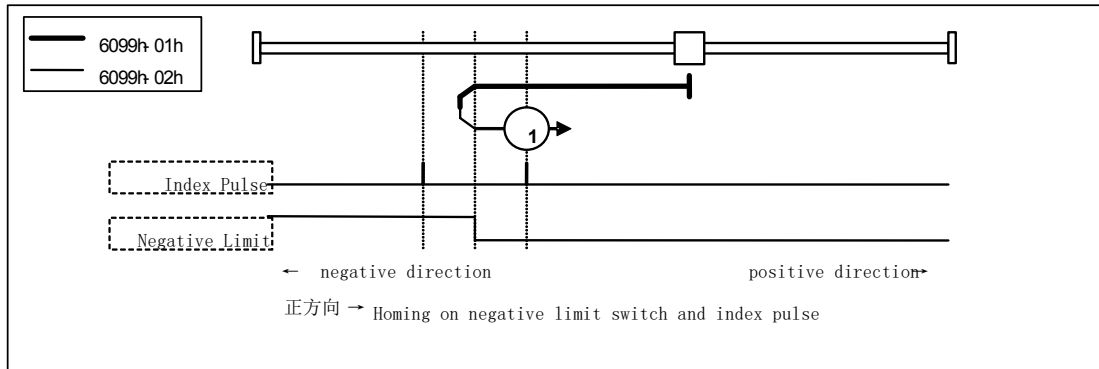
\*2) 所谓 Homing 启动时指接收 6040h(Controlword)的 bit4(start homing)从 0 到 1 的变化的时间。

• Method 1

• 此 Method 是，如果未激活 Negative limit，初始化动作方向是 negative 方向。

(图示为低电平状态下非激活状态。)

• 原点检出位置是 Negative limit 信号为非激活后的在 Positive 方向侧位置的最初的 Index pulse 检出位置。



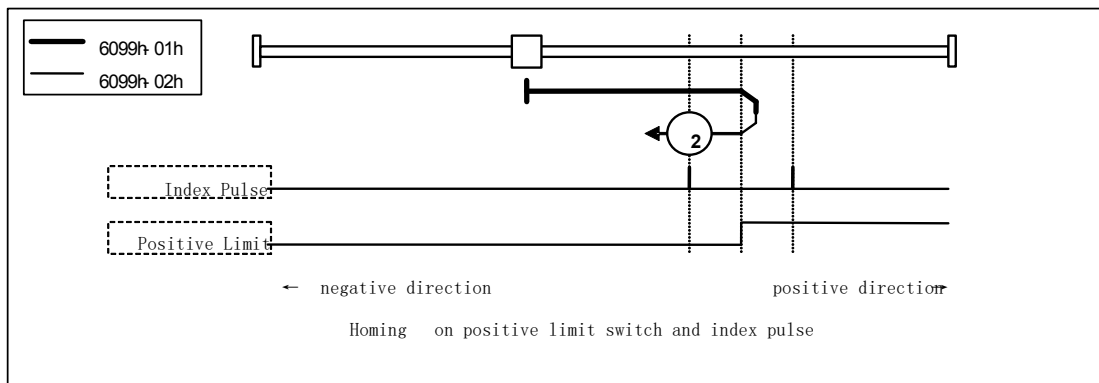
• Method 2

• 此 Method 是，如果未激活 Positive limit 开关，初始化动作方向是 positive 方向。

(图示为低电平状态下非激活状态)

• 原点检出位置是 Positive limit 信号为非激活后的在 Negative 方向侧位置的最初的 Index pulse 检出位置。

(请参照下图)

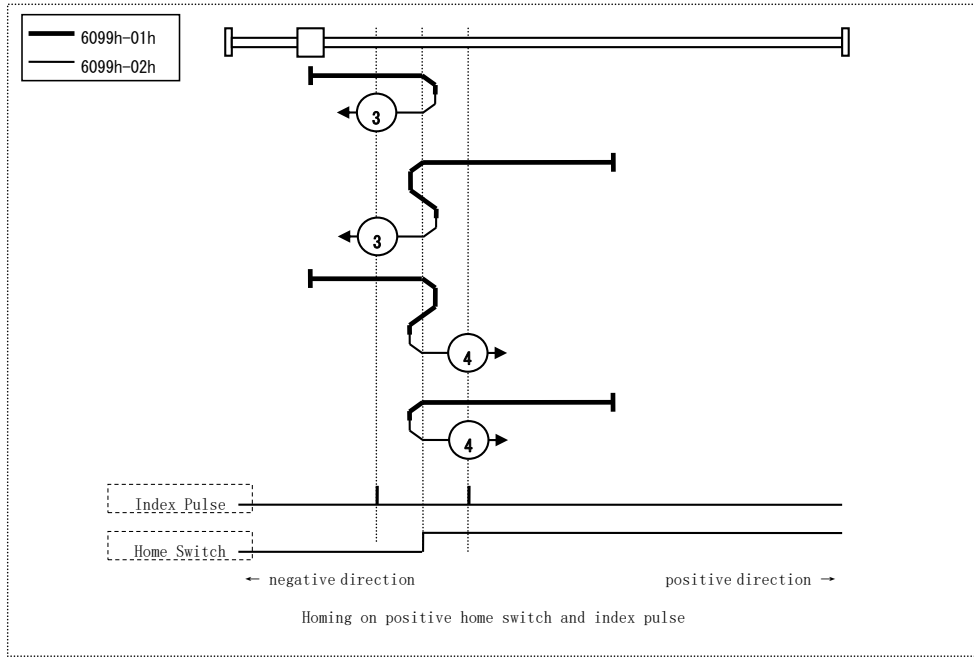


• Method 3, 4

• 此 Method 是，基于启动时的 Home switch 的状态初始化动作方向变化。

• 原点检出位置是 Home switch 的状态变化后的 Negative 方向侧，或者 Positive 方向侧最初的 Index pulse 检出位置。

(请参照下图)

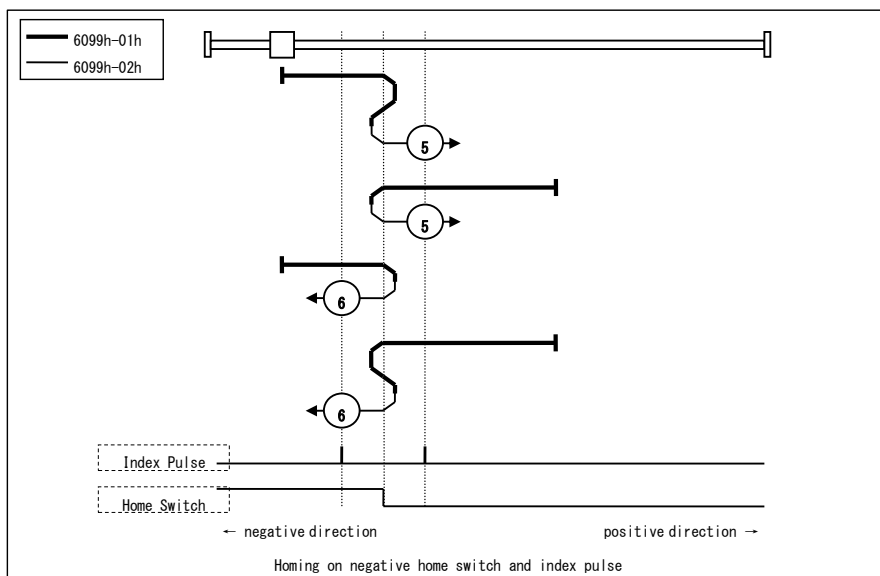


• Method 5, 6

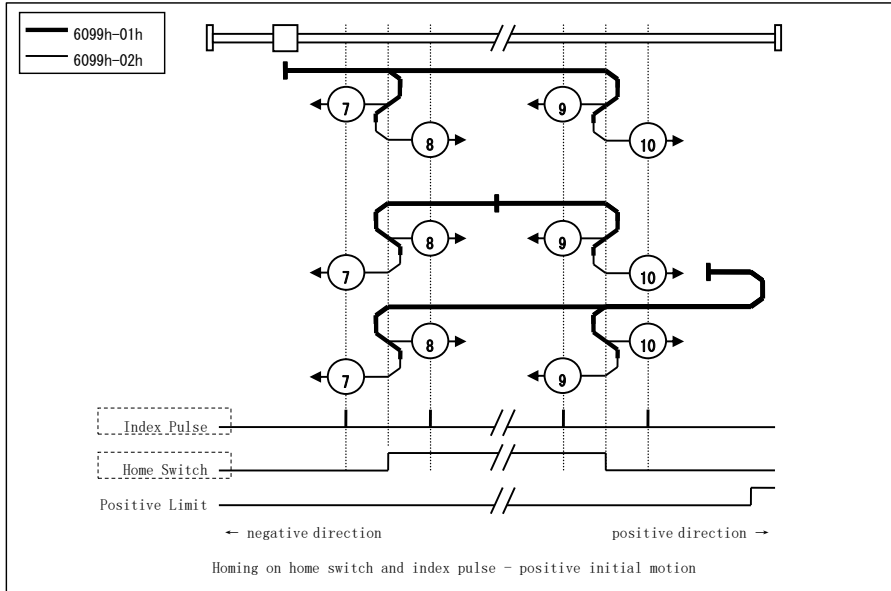
• 此 Method 是，基于启动时的 Home switch 的状态初始化动作方向变化。

• 原点检出位置是 Home switch 的状态变化后的 Negative 方向侧，或者 Positive 方向侧最初的 Index pulse 检出位置。

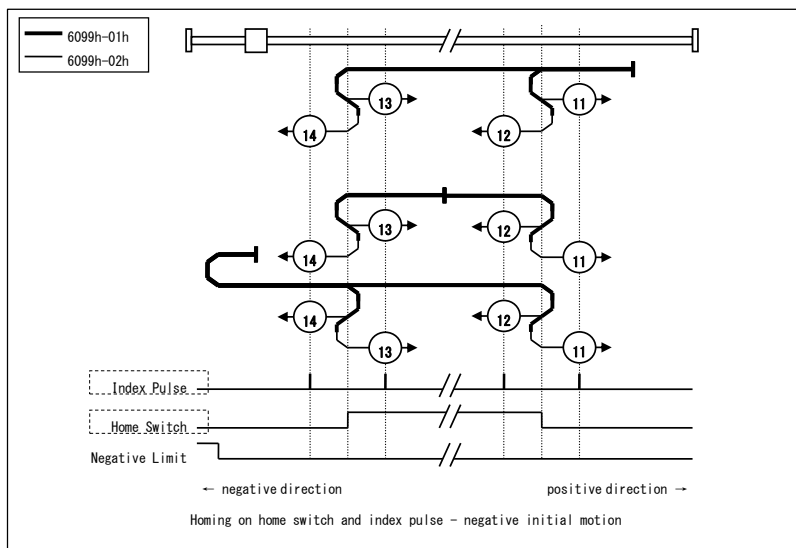
(请参照下图)



- Method 7, 8, 9, 10
  - 此 Method 是, 使用 Home switch 和 Index pulse。
    - Method 7, 8 的初始动作方向是 Home switch 如果在动作开始时已经激活, 则为 Negative 方向。
    - Method 9, 10 的初始化动作方向是 Home switch 如果在动作开始时已经激活, 则为 Positive 方向。
    - 原点检出位置是, Home switch 的上升沿或者下降沿附近的 Index pulse。
- (请参照下图)



- Method 11, 12, 13, 14
  - 此 Method 是, 使用 Home switch 和 Index pulse。
    - Method 11, 12 的初始化动作方向是 Home switch 如果在动作开始时已经激活, 则为 Positive 方向。
    - Method 13, 14 的初始化动作方向是 Home switch 如果在动作开始时已经激活, 则为 Negative 方向。
    - 原点检出位置是, Home switch 的上升沿或者下降沿附近的 Index pulse。
- (请参照下图)

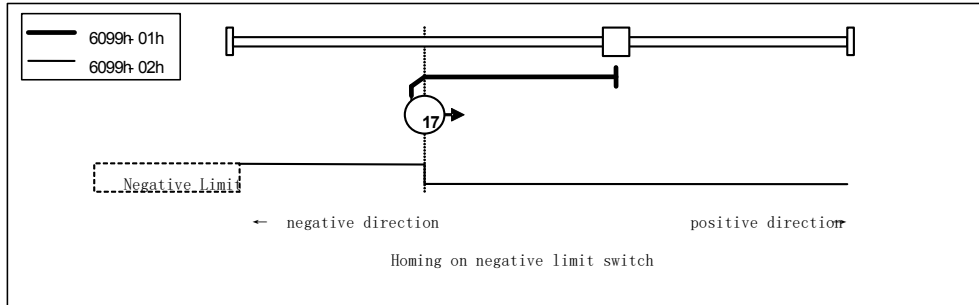


• Method 17

• 此 Method 是和 Method 1 相似。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Limit switch 变化的位置。

(请参照下图)

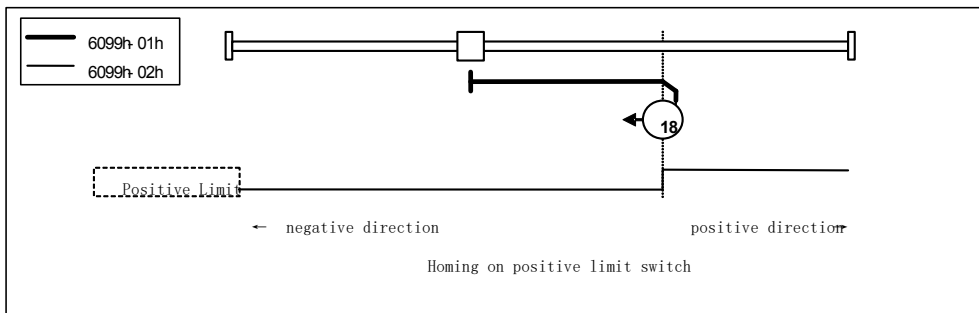


• Method 18

• 此 Method 和 Method 2 相似。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Limit switch 变化的位置。

(请参照下图)

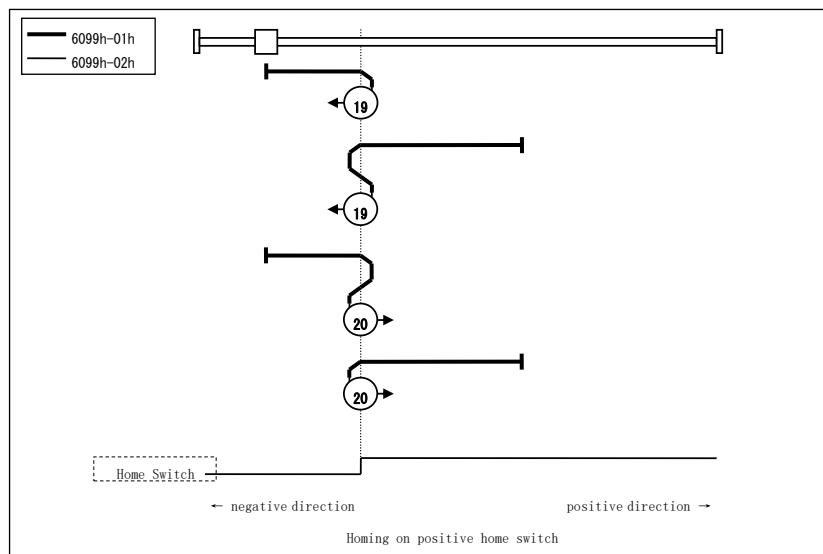


• Method 19, 20

• 此 Method 和 Method 3, 4 相似。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。

(请参照下图)

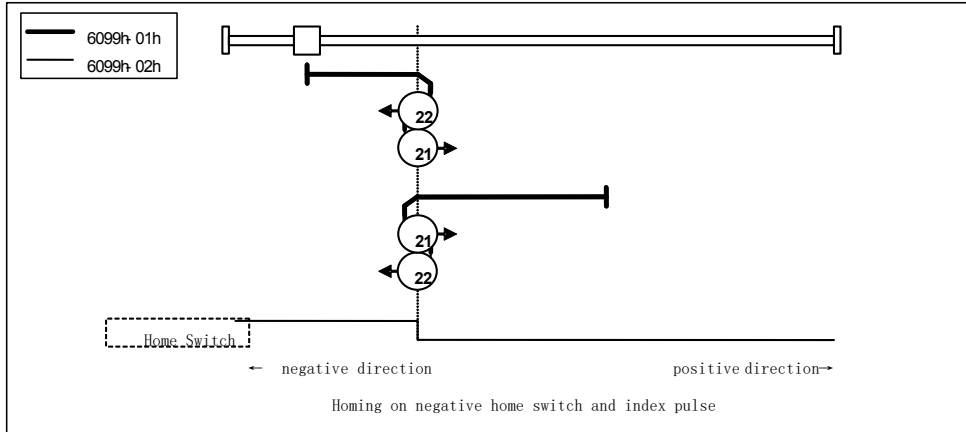


Method 21, 22

- 此 Method 和 Method 5, 6 相似。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。

(请参照下图)

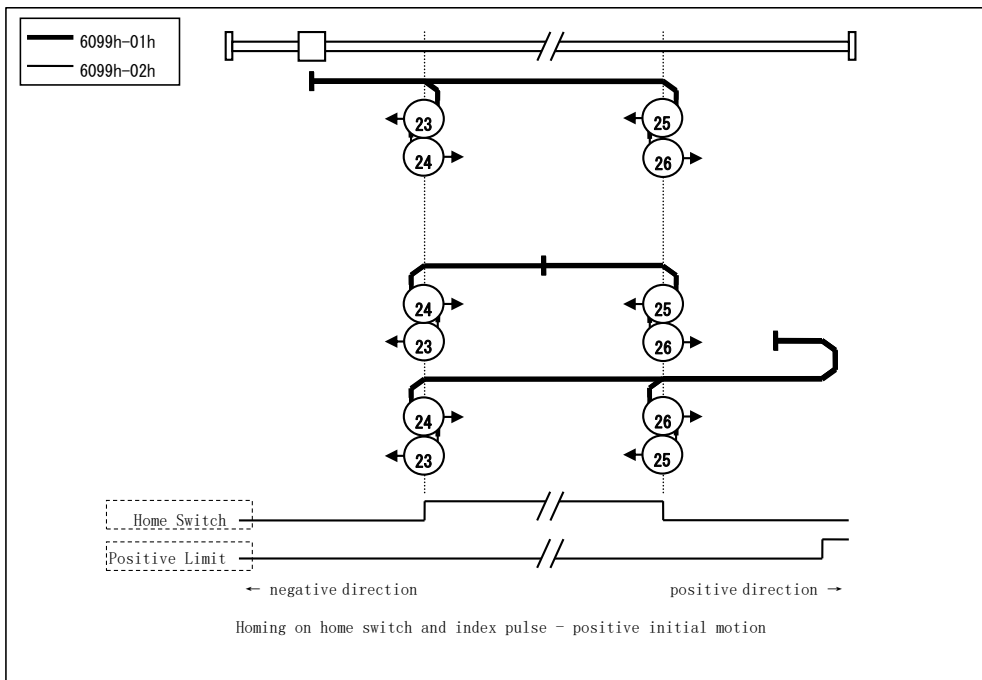


- Method 23, 24, 25, 26

- 此 Method 和 Method 7, 8, 9, 10 相似。

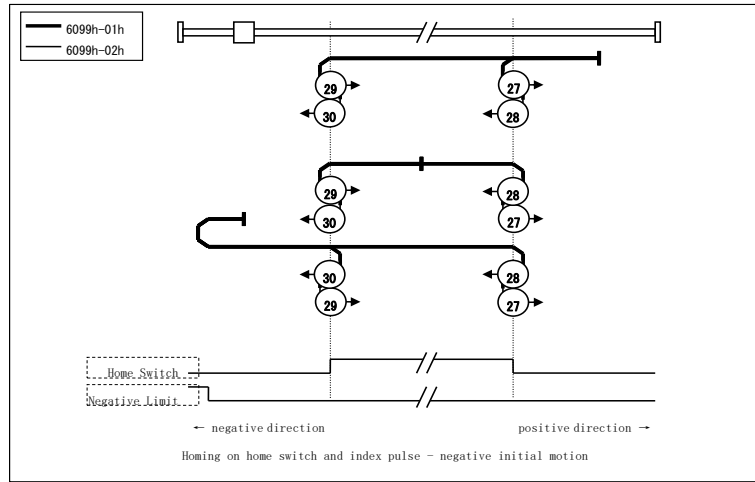
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。

(请参照下图)

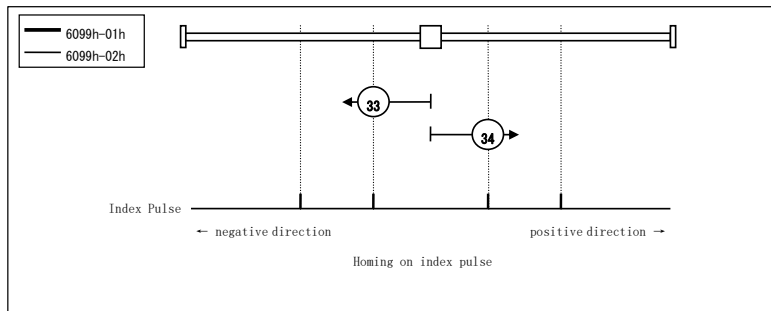




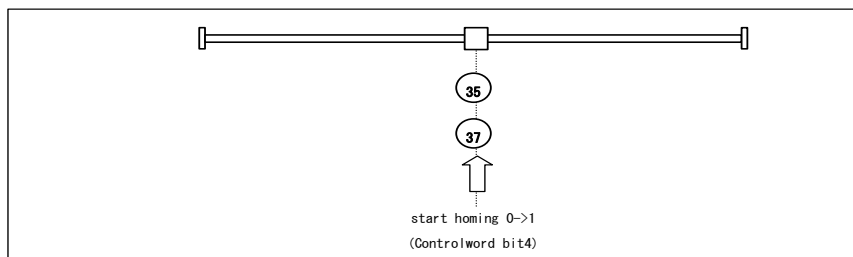
- Method 27, 28, 29, 30
- 此 Method 是和 Method 11, 12, 13, 14 相似。  
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。  
(请参照下图)



- Method 33, 34
- 此 Method 是只使用 Index pulse。
- 在图中所示方向动作后检出 Index pulse 作为原点检出位置。



- Method 35, 37
  - 在执行伺服驱动器的坐标系的设定(位置信息的设定)时使用。
- 在 Homing 启动时的点，以此位置为基准初始化(预置)下述的对象。
- 6062h(Position demand value) = 6064h(Position actual value) = 607Ch(Home offset)
- 6063h(Position actual internal value) = 60FCh(Position demand internal value) = 0
- (注) 607Ch(Home offset) 被加算到 6062h 以及 6064h 中。
- PDS 状态不是 Operation Enabled 状态，也可以执行。
  - Method 35 和 37 是相同的功能，但是新规设计时基于 ETG 规格，请使用 Method 37。



## 6.7. 速度控制功能 (csv)

### 6.7.1. 速度控制共通功能

速度控制共通关联的对象(指令·设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应
								mode
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO 0	Yes
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No	Yes
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No	Yes
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	Yes
60FFh	00h	Target velocity	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO 0	Yes

· 其他，有各控制模式关联的对象。

请参照各控制模式的「关联的对象」。

· 6040h(Controlword)在各控制模式下功能有所不同。

请参照各控制模式的「关联的对象」。

· 速度类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes
		· 设定电机最大速度。 · 最大值是通过内部处理用从电机读出的最大速度进行限制。							
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No	hmcsp csv	Yes
		· 设定速度指令的偏差值(速度前馈)。 · 最大值是通过内部处理用 6080h(Max motor speed)进行限制。							
60FFh	00h	Target velocity	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csv	No
		· 设定目标速度。 · 此对象的设定值和 60B1h(Velocity offset)的加算值是内部目标速度。 · 内部目标速度的最大值是通过内部处理用 6080h(Max motor speed)来限制。							

· 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes
		· 设定电机的最大转矩。 · 最大值是通过内部处理用从电机读出的最大转矩进行限制。 · 电机的最大转矩根据适用的电机有所不同。							

3) 速度控制共通关联的对象 (监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应	
								mode	csv
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO0	Yes	Yes
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No	Yes	Yes
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO0	Yes	Yes
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No	Yes	Yes
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO0	Yes	Yes
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No	Yes	Yes
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No	Yes	Yes

· 其他，有各控制模式关联的对象。

请参照各控制模式的「关联的对象」。

· 6041h (Statusword) 在各控制模式下功能有所不同。

请参照各控制模式的「关联的对象」。

· 位置类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No	ALL	No
		· 表示电机的实际位置。							
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO0	ALL	No
		· 表示电机的实际位置。							

## · 速度类

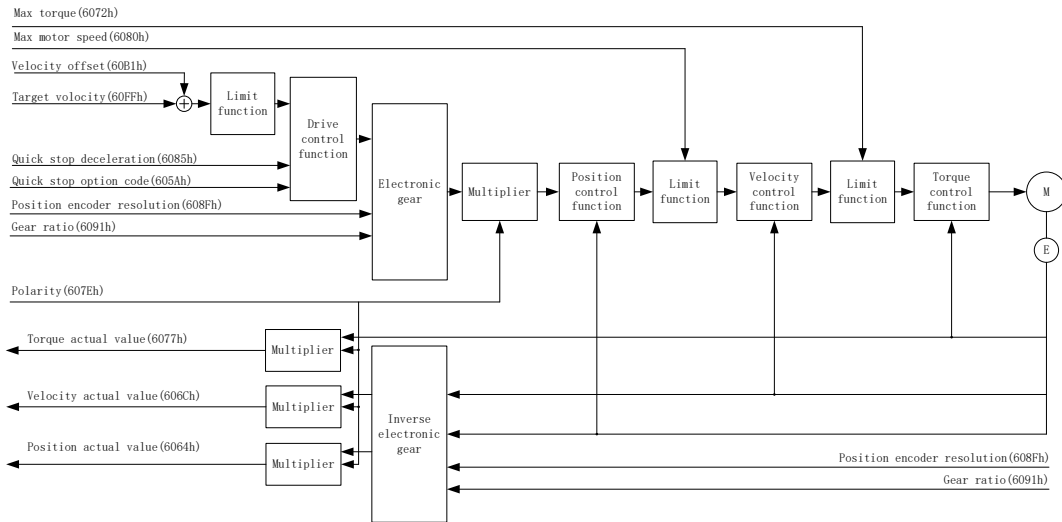
Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No	csv	No
		· 表示内部指令速度。							
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际速度。							

## · 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No	ALL	No
		· 表示内部指令转矩。							
6076h	00h	Motor rated torque	mNm	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 自动设定来自电机的额定转矩。							
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No	ALL	No
		· 表示实际转矩。 · 变为和实际电流值同等的值。 · 此输出值是参考值，无法保证实际的值。							

### 6.7.2. Cyclic速度控制模式(csv mode)

根据上位装置(主站)生成指令速度,根据插补周期更新(送信)指令速度,进行动作的速度控制模式。请使用 DC 模式。



0 csv 控制模式关联的对象(指令·设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO

· 其他也有速度控制共通的关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
60FFh	00h	Target velocity	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO

· 其他也有模式共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6007h	00h	Abort connection option code	—	0 - 3	I16	rw	No
605Ah	00h	Quick stop option code	—	0 - 7	I16	rw	No
605Bh	00h	Shutdown option code	—	0 - 1	I16	rw	No
605Ch	00h	Disable operation option code	—	0 - 1	I16	rw	No
605Dh	00h	Halt option code	—	1 - 3	I16	rw	No
605Eh	00h	Fault reaction option code	—	0 - 2	I16	rw	No
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Encoder increments	pulse	1 - 4294967295	U32	ro	No
	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	ro	No
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Interpolation time period value	-	0 - 255	U8	rw	No
	02h	Interpolation time index	-	-128 - 63	I8	rw	No

· Controlword (6040h) <csv 控制模式下的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	No	
		· 设定 PDS 状态转化等到驱动器的控制命令。								
		Bit 信息详情								
		15...10	9	8	7	6	5	4	3	
r	oms r	h	fr	r	r	r	oms eo			
<p>r = reserved (未对应)                                 fr = fault reset</p> <p>oms = operation mode specific                     eo = enable operation</p> <p>(控制模式依存 Bit)                                qs = quick stop</p> <p>h = halt    ev = enable voltage</p> <p>so = switch on</p>										

※csv 模式，不使用 oms 位。

2) csv 控制模式关联的对象(监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO

· 其他也有速度控制共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	No
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	No

· 其他也有模式共通的关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	No
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	No

· Statusword (6041h) <csv 控制模式的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																																					
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No																																					
		· 表示伺服驱动器的状态。 Bit 信息详情																																												
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">15...14</th> <th>13</th> <th colspan="2">12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">r</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">oms</td> <td style="text-align: center;">ila</td> <td style="text-align: center;">r</td> <td style="text-align: center;">rm</td> <td style="text-align: center;">r</td> <td style="text-align: center;">w</td> <td style="text-align: center;">sod</td> <td style="text-align: center;">qs</td> <td style="text-align: center;">ve</td> <td style="text-align: center;">f</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">r</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">drive follows command value</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	15...14		13	12		11	10	9	8	7	6	5	4	3	r		oms		ila	r	rm	r	w	sod	qs	ve	f			r	drive follows command value													
15...14		13	12		11	10	9	8	7	6	5	4	3																																	
r		oms		ila	r	rm	r	w	sod	qs	ve	f																																		
		r	drive follows command value																																											
r = reserved (未对应) oms = operation mode specific (控制模式依存位) lla = internal limit active rm = remote					w = warning sod = switch on disabled qs = quick stop ve = voltage enabled f = fault oe = operation enabled so = switched on rtso = ready to switch on																																									

bit13, 12, 10(operation mode specific):

bit	Name	Value	Definition
10	reserved	-	未使用
12	drive follows command value	0	未根据目标速度执行动作 *1)
		1	根据目标速度执行动作 *1)
13	reserved	-	未使用

\*1) 所谓「根据目标速度执行动作」要满足以下的条件。

- 伺服 ON 时
- 正方向动作指令中未检出 POT, 或者负方向动作指令中未检出 NOT
- 转矩限制未发生时

3) csv 控制模式的动作

- Cyclic 速度控制模式, 运动模型 (轨迹) 生成不是在从机而是在主机进行。
- 目标速度是 60FFh(Target velocity) 和 60B1h(Velocity offset) 的加算值。
- 动作指令的更新 (送信) 是, 伺服使能 ON 后, 请经过约 100ms 后输入。
- 60C2h(Interpolation time period) 表示, 更新 60FFh(Target velocity) 和 60B1h(Velocity offset) 两个对象的周期。此值是设定为和 1C32h-02h(Cycle time) 相同的周期。
- 作为监测信息, 提供 606Ch(Velocity actual value) 等。

注) · 60FFh(Target velocity) 和 60B1h(Velocity offset) 的加算值通过 6080h(Max motor speed) 被限制。

但是, 动作中变更 6080h(Max motor speed) 的设定值, 无法反映到此动作中。



## 6.8. 转矩控制功能 (cst)

转矩控制共通关联的对象(指令·设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应
								mode
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO0	Yes
6071h	00h	Target torque	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO0	Yes
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxPDO0	Yes
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO0	Yes
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO0	Yes
60B2h	00h	Torque offset	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO0	Yes

- 其他，有各控制模式关联的对象。  
请参照各控制模式的「关联的对象」。
- 6040h(Controlword)在各控制模式下功能有所不同。  
请参照各控制模式的「关联的对象」。
- 速度类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定电机最大速度。</li> <li>· 最大值是通过内部处理用从电机读出的最大速度进行限制。</li> </ul>									

- 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6071h	00h	Target torque	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO0	cst	No
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定 Cyclic 周期转矩模式 (cst) 下的目标转矩。</li> <li>· 如果超过 6072h(Max torque) 的值，用 6072h 来限制。</li> </ul>									
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定电机的最大转矩。</li> <li>· 最大值是通过内部处理用从电机读出的最大转矩进行限制。</li> <li>· 电机的最大转矩根据适用的电机有所不同。</li> </ul>									
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO0	cst	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定因为给与倾向转矩指令的参数值。</li> <li>· Cyclic 周期转矩模式 (cst) 只在减速停止时有效。</li> <li>· 如果设定为 0，内部处理作为 1 操作。</li> </ul>									
60B2h	00h	Torque offset	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO0	ALL	Yes
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定转矩指令的偏差值(转矩前馈)。</li> <li>· 驱动禁止的情况下，减速中(立即停止中)转矩前馈的值为 0。</li> </ul>									

## 3) 转矩控制共通关联的对象 (监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	对应模式
								cst
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	Yes
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	Yes
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	Yes
6075h	00h	Motor rated current	mA	0 - 4294967295	U32	ro	No	Yes
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No	Yes
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	Yes
6078h	00h	Current actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	Yes
6079h	00h	DC link circuit voltage	mV	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	Yes

· 其他也有各控制模式关联的对象。

请参照各控制模式的「关联对象」。

· 6041h「Statusword」在各控制模式下功能不同。

请参照各控制模式的「关联对象」。

· 位置类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际位置。 全闭环控制以外时编码器单位，全闭环控制时是外部光栅尺单位。							
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际位置。							

· 速度类

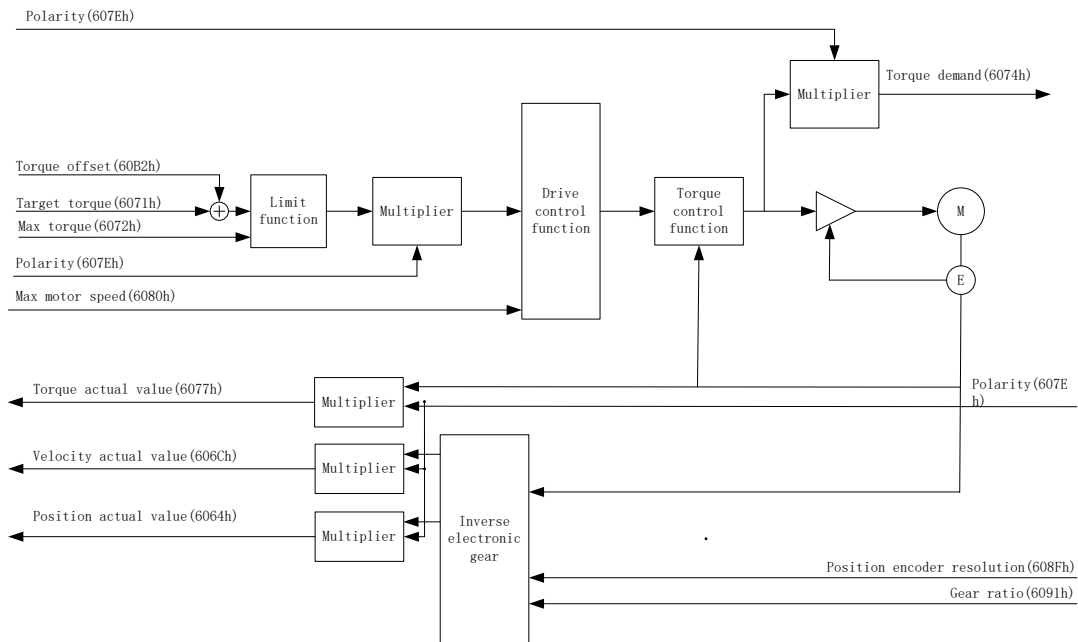
Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
606Ch	00h	速度实际值	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示电机的实际速度 (= FSPD)。							

· 转矩类

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示内部指令转矩。							
6075h	00h	Motor rated current	mA	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 电机额定电流被自动设定。							
6076h	00h	Motor rated torque	mNm	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No
		· 电机额定转矩被自动设定。							
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示实际转矩。 · 和实际电流值相同的值。 · 此输出值为参考值，无法保证实际的值。							
6078h	00h	Current actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示实际电流值。							
6079h	00h	DC link circuit voltage	mV	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No
		· 表示主电路电源的 PN 间电压。							

### 6.8.1. Cyclic转矩控制模式 (cst mode)

在上位装置(主机)生成指令转矩，根据插补周期更新指令转矩后动作的转矩模式。  
请在 DC 模式下使用。



## 1) cst 控制模式关联的对象(指令·设定类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO

· 其他也有转矩控制共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6071h	00h	Target torque	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxPDO
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
60B2h	00h	Torque offset	0.1%	-32768 - 32767	I16	rw	RxPDO

· 其他也有模式共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6007h	00h	Abort connection option code	-	0 - 3	I16	rw	No
605Ah	00h	Quick stop option code	-	0 - 7	I16	rw	No
605Bh	00h	Shutdown option code	-	0 - 1	I16	rw	No
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0 - 1	I16	rw	No
605Dh	00h	Halt option code	-	1 - 3	I16	rw	No
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 - 2	I16	rw	No
607Bh	-	Position range limit	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Min position range limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO
	02h	Max position range limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Encoder increments	pulse	1 - 4294967295	U32	ro	No

	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	ro	No
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	rw	No
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No
	01h	Interpolation time period value	-	0 - 255	U8	rw	No
	02h	Interpolation time index	-	-128 - 63	18	rw	No
60Feh	-	Digital outputs	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No
	01h	Physical outputs	-	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
	02h	Bit mask	-	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO

Controlword (6040h) <cst 控制模式下的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																									
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	No																									
・ 设定 PDS 状态转化等到伺服驱动器的控制命令。  Bit 信息详情																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">15···10</td> <td style="width: 10%;">9</td> <td style="width: 10%;">8</td> <td style="width: 10%;">7</td> <td style="width: 10%;">6</td> <td style="width: 10%;">5</td> <td style="width: 10%;">4</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">1</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>oms</td> <td rowspan="2">h</td> <td rowspan="2">fr</td> <td colspan="3">oms</td> <td rowspan="2">eo</td> <td rowspan="2">qs</td> <td rowspan="2">ev</td> </tr> <tr> <td></td> <td>r</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>r</td> </tr> </table>										15···10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev		r	r	r	r
15···10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																									
r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev																									
	r			r	r	r																												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">r = reserved (未对应)</td> <td style="width: 50%; border: none;">fr = fault reset</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">oms = operation mode specific (控制模式依存 Bit)</td> <td style="border: none;">eo = enable operation</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">h = halt</td> <td style="border: none;">qs = quick stop</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">ev = enable voltage</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">so = switch on</td> </tr> </table>										r = reserved (未对应)	fr = fault reset	oms = operation mode specific (控制模式依存 Bit)	eo = enable operation	h = halt	qs = quick stop		ev = enable voltage		so = switch on															
r = reserved (未对应)	fr = fault reset																																	
oms = operation mode specific (控制模式依存 Bit)	eo = enable operation																																	
h = halt	qs = quick stop																																	
	ev = enable voltage																																	
	so = switch on																																	

※cst 模式下，不使用 oms 位。

2) cst 控制模式关联的对象 (监测类)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO

・ 其他也有转矩控制共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位/s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO
6075h	00h	Motor rated current	mA	0 - 4294967295	U32	ro	No
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO
6078h	00h	Current actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO
6079h	00h	DC link circuit voltage	mV	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO

・ 其他也有模式共通的关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO

· Statusword (6041h) <cst 控制模式下的功能>

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM																							
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No																							
		<p>· 表示伺服驱动器的状态。</p> <p>Bit 信息详情</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>15...14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>r</td> <td>oms</td> <td>drive follows command value</td> <td>ila</td> <td>oms</td> <td>rm</td> <td>r</td> <td>w</td> <td>sod</td> <td>qs</td> <td>ve</td> <td>f</td> </tr> </tbody> </table> <p>r = reserved (未对应)   w = warning</p> <p>oms = operation mode specific                               qs = quick stop (控制模式依存 Bit)</p> <p>ila = internal limit active                                       f = fault</p> <p>rm = remote   oe = operation enabled</p> <p>   so = switched on</p> <p>   rtso = ready to switch on</p>									15...14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	r	oms	drive follows command value	ila	oms	rm	r	w	sod	qs
15...14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3																					
r	oms	drive follows command value	ila	oms	rm	r	w	sod	qs	ve	f																					

bit13, 12, 10(operation mode specific):

bit	Name	Value	Definition
10	reserved	-	未使用
12	drive follows command value	0	依据目标转矩不执行动作
		1	依据目标转矩执行动作
13	reserved	-	未使用

3) cst 控制模式的动作

- Cyclic 转矩控制模式，模式 Profile (轨道) 生成不是在从机而是在主机进行。
- 目标转矩是 6071h(Target torque) 和 60B2h(Torque offset) 的加算值。
- 动作指令的更新(送信)，伺服使能 ON 指令(Operation enabled 指令)后，请经过约 100ms 后输入。
- 60C2h(Interpolation time period) 表示，更新 6071h (Target torque) 和 60B2h(Torque offset) 两个对象的周期。此值是设定为和 1C32h-02h(Cycle time) 相同的周期。
- 作为监测信息，提供 6077h(Torque actual value) 等。

注) · 6071h(Target torque) 和 60B2h(Torque offset) 的加算值，  
 6072h(Max torque)、3514h(1<sup>st</sup> torque limit)，通过最小值被限制。

- 速度通过 6080h(Max motor speed) 被限制。

## 6.9. 模式共同功能

### 6.9.1. 选择代码(减速停止时间设定)

PDS 是 Operation enabled 状态(伺服 ON 状态)下, 设定主电源中断或者警报发生的情况等的电机减速停止方法。。

组合使用通过 CoE (CiA402) 定义的减速功能(选择代码)和伺服(MINAS-A5)侧的减速功能(动态制动器停止、自由运转停止、即时停止)。

#### · PDS 选择代码一览

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6007h	00h	Abort connection option code	—	0 - 3	116	rw	No
605Ah	00h	Quick stop option code	—	0 - 7	116	rw	No
605Bh	00h	Shutdown option code	—	0 - 1	116	rw	No
605Ch	00h	Disable operation option code	—	0 - 1	116	rw	No
605Dh	00h	Halt option code	—	1 - 3	116	rw	No
605Eh	00h	Fault reaction option code	—	0 - 2	116	rw	No

#### · 关联对象一览

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定 Profile 减速度。</li> <li>· 如果设定为 0, 内部处理作为 1 操作。</li> </ul>							
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm csp csv	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 如果 605Ah(Quick stop option code) 是 “2” 或者 “6”, 设定 Quick stop 时的电机减速停止使用的减速参数。</li> <li>· 605Dh(Halt option code) 和 605Eh(Fault reaction option code) 是 “2” 是也被使用。</li> <li>· 如果设定为 0, 内部处理作为 1 操作。</li> </ul>							
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	tq cst	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定因为给与倾向转矩指令的参数值。</li> <li>· Cyclic 同期转矩模式(cst)下只有减速停止时间时有效。</li> <li>· 如果设定为 0, 内部处理作为 1 操作。</li> </ul>							



609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定原点复位位置控制模式 (hm) 时的加速度以及减速度。</li> <li>· 原点复位位置控制模式 (hm) 的减速度兼用于此对象。</li> <li>· 各 Homing method 的最终停止时(原点位置检出时) 无需使用此对象的设定值, 伺服锁定停止。</li> <li>· 如果设定为 0, 内部处理作为 1 操作。</li> </ul>							
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定最大减速度。</li> <li>· 如果设定为 0, 内部处理作为 1 操作。</li> </ul>							

如果减速动作中其他的减速发生要因(报警等)发生, 根据以下的优先顺序进行减速动作。伺服侧的减速功能被优先。

<<优先度高>> <<优先度低>>  
 伺服侧减速 > Fault 减速 > 其他 CoE (GiA402) 侧减速(\*1) > 限位类减速(\*2) > Halt 减速 > 通常减速  
 (\*1) 根据 Quick stop、Shutdown、Disable operation 指出减速。  
 (\*2) 根据驱动禁止输入 (POT/NOT)、软件限位指出减速。

优先顺序如果因为上位的原因而产生, 减速动作中也是上位的减速处理。  
 优先顺序如果因为下位的原因而产生, 先保持已接收的减速动作。  
 例) 在 605Ah(Quick stop option code) 下, 如果减速中发生报警, 从报警发生的时间到 605Eh(Fault reaction option code) 的减速度进行切替。

0 Abort connection option code(6007h)

设定主电源遮断时的电机减速停止方法。

主电源遮断时的动作时序是根据 6007h(Abort connection option code)、3508h(L/V trip selection upon main power off)、3509h(Detection time of main power off) 等的组合变化。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
6007h	00h	Abort connection option code	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 物理的主电源关闭发生时, 从电源关闭后 70ms 后到通过 3509h(Detection time of main power off) 设定的电源关闭检出的期间设定执行减速停止时序。下述值以外设定禁止。</li> <li>0 : No action</li> <li>1 : Fault signal (根据 605Eh(Fault reaction option code) 减速)</li> <li>2 : Disable voltage command (根据 605Bh(Shutdown option code) 减速)</li> <li>3 : Quick stop command (根据 605Ah(Quick stop option code) 减速)</li> </ul>							

· 其他也有关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO

## 2) Quick stop option code (605Ah)

设定 PDS 命令「Quick Stop」接收时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
605Ah	00h	Quick stop option code	-	0 - 7	116	rw	No	ALL	Yes
<p>· 设定 Quick stop 时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。</p> <p>■ csp, csv</p> <p>0 : 通过 3609h(Sequence at Servo-off) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>1 : 通过 6084h(Profile deceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>3 : 通过 60C6h(Max deceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>5 : 通过 6084h(Profile deceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>6 : 通过 6085h(Quick stop deceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>7 : 通过 60C6h(Max deceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>■ hm</p> <p>0 : 通过 3609h(Sequence at Servo-off) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>1 : 通过 609Ah(Homing acceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>3 : 通过 60C6h(Max deceleration) 电机停止后, 迁移到 Switch on disabled。</p> <p>5 : 通过 609Ah(Homing acceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>6 : 通过 6085h(Quick stop deceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>7 : 通过 60C6h(Max deceleration) 电机停止后, 迁移到 Quick stop active。 (*1)</p> <p>(*1) 通过 6007h=3 如果主电源关闭迁移到 Switch on disabled。</p>									

· 其他也有关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
3609h	00h	Sequence at Servo-Off	—	0 - 9	116	rw	No

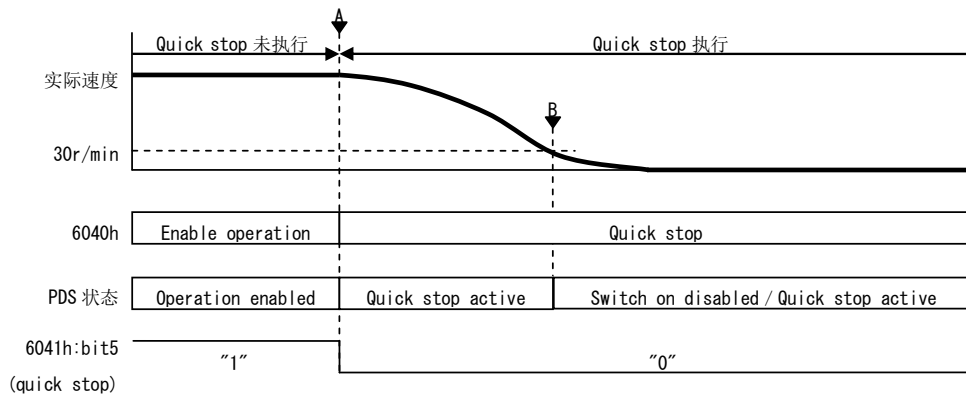
根据 Quick stop 命令减速停止动作的事例：

A: 如果 6040h:bit2(Controlword:quick stop) 从 1 变到 0 开始减速停止。

减速中的 PDS 状态变为 Quick stop active。

B: 检出实际速度 30r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled, 或者变为 Quick stop active。



### 3) Shutdown option code (605Bh)

设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
605Bh	00h	Shutdown option code  · 设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。 (1)PDS 命令「Shutdown」接收时 ■ csp, csv 0: 通过 3609h(Sequence at Servo-off) 电机停止后, 转换到 Ready to switch on。 1: 通过 6084h(Profile deceleration) 电机停止后, 转换到 Ready to switch on。 ■ hm 0: 通过 3609h(Sequence at Servo-off) 电机停止后, 转换到 Ready to switch on。 1: 通过 609Ah(Homing acceleration) 电机停止后, 转换到 Ready to switch on。 (2)PDS 命令「Disable voltage」接收时	—	0 - 1	116	rw	No	ALL	Yes

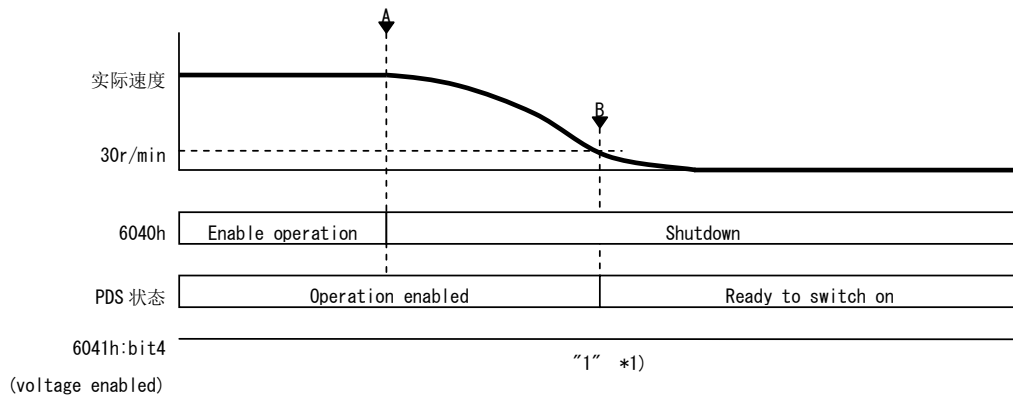
		<p>■ csp, csv</p> <p>0: 通过 3609h (Sequence at Servo-off) 电机停止后, 转换到 Switch on disabled.</p> <p>1: 通过 6084h (Profile deceleration) 电机停止后, 转换到 Switch on disabled.</p> <p>■ hm</p> <p>0: 通过 3609h (Sequence at Servo-off) 电机停止后, 转换到 Switch on disabled.</p> <p>1: 通过 609Ah (Homing acceleration) 电机停止后, 转换到 Switch on disabled.</p>
--	--	--

· 其他也有关联对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
3609h	00h	Sequence at Servo-Off	—	0 - 9	116	rw	No

根据 Shutdown 命令减速停止动作的事例:

- A: 如果接收 PDS 命令「Shutdown」开始减速停止。  
减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。
- B: 检出实际速度 30r/min 以下电机停止。  
停止后的 PDS 状态为 Ready to switch on。



\*1) 6041h:bit4 (Statusword: voltage enabled) 仍为 1 不变化。

4) Disable operation option code (605Ch)

设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
605Ch	00h	Disable operation option code	—	0 - 1	116	rw	No	ALL	Yes
		<p>· 设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。</p> <p>■ csp, csv</p> <p>0 : 通过 3609h (Sequence at Servo-off) 电机停止后, 转换到 Switched on。</p>							

		1 : 通过 6084h(Profile deceleration)电机停止后, 转换到 Switched on。 ■hm 0 : 通过 3609h(Sequence at Servo-off)电机停止后, 转换到 Switched on。 1 : 通过 609Ah(Homing acceleration)电机停止后, 转换到 Switched on。
--	--	--

· 其他也有关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
3609h	00h	Sequence at Servo-Off	—	0 - 9	I16	rw	No

根据 Disable operation 命令减速停止动作的事例。

A: 如果接收 PDS 命令「Disable operation」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

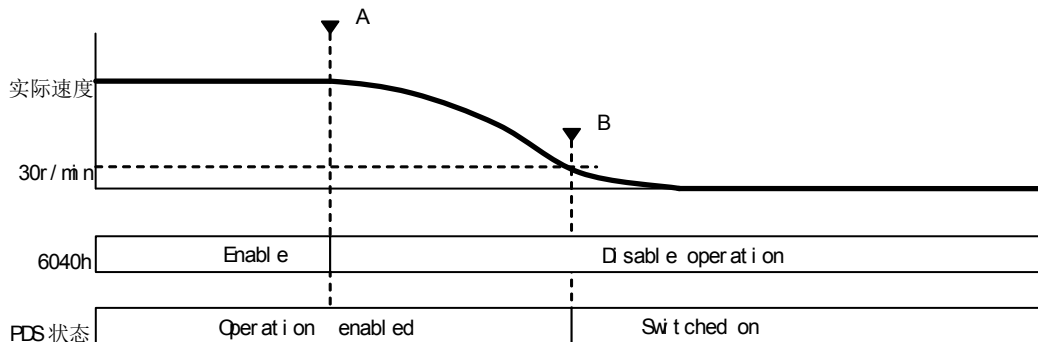
B: 检出实际速度 30r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态位 Switched on。

5) Halt option code(605Dh)

6040h(Controlword)的 bit8(Halt)为 1 时设定电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
605Dh	00h	Halt option code	—	1 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes
· 设定 Halt 动作时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。 ■csp, csv 1 : 通过 6084h(Profile deceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。 2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。 3 : 通过 6072h(Max torque)、60C6h(Max deceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。 ■hm 1 : 通过 609Ah(Homing acceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。 2 : 通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。 3 : 通过 6072h(Max torque)、60C6h(Max deceleration)电机停止后, 保持 Operation enabled。									



· 其他也有关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO

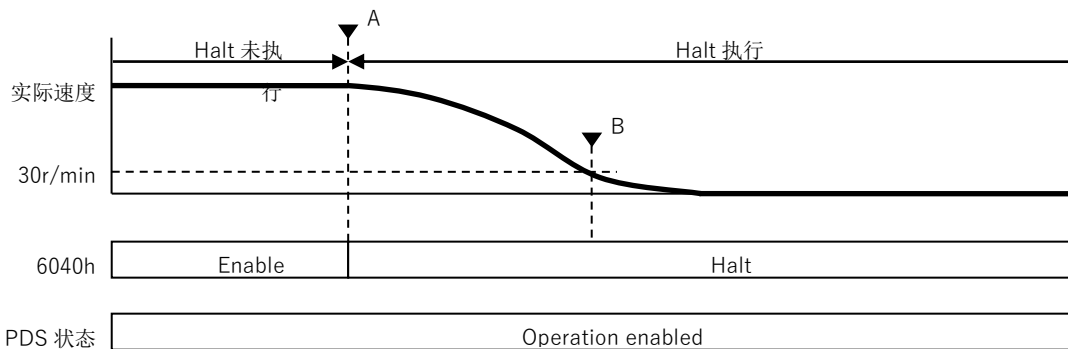
根据 Halt 功能减速停止动作的事例

A: 如果 6040h :bit8 (Controlword :halt) 从 0 变化到 1 开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B: 检出实际速度 30r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。



### 6) Fault reaction option code (605Eh)

设定报警发生时的电机停止方法。

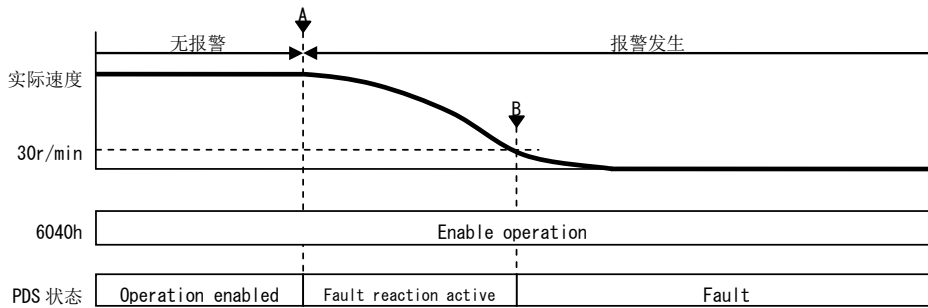
Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 - 2	116	rw	No	ALL	Yes
<p>· 设定报警发生时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下数值以外设定禁止。</p> <p>(1) Err80、81、85、88 发生时</p> <p>■ csp, csv</p> <p>0 : 通过 3608h (Sequence at alarm) 电机停止后, 转换到 Fault。</p> <p>1 : 通过 6084h (Profile deceleration) 电机停止后, 转换到 Fault。</p> <p>2 : 通过 6085h (Quick stop deceleration) 电机停止后, 转换到 Fault。</p> <p>■ hm</p> <p>0 : 通过 3608h (Sequence at alarm) 电机停止后, 转换到 Fault。</p> <p>1 : 通过 609Ah (Homing acceleration) 电机停止后, 转换到 Fault。</p> <p>2 : 通过 6085h (Quick stop deceleration) 电机停止后, 转换到 Fault。</p>									

· 其他也有关联的对象。

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位/s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No

根据报警发生减速停止的动作事例

- A: 如果发生报警开始减速停止。  
减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。
- B: 检出实际速度 30r/min 以下电机停止。  
停止后的 PDS 状态为 Fault。



Digital inputs (60FDh)

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No	
		· 表示外部输入信号的理论输入状态。								
		Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
		功能	(Not Supported)							[INP]
		bit	23	22	21	20	19	18	17	16
		功能	[SI-MON 5] / [E-STOP]	[SI-MON 4]	[SI-MON 3]	[SI-MON 2] / [EXT2]	[SI-MON 1] / [EXT1]	(reserved)		
		bit	15	14	13	12	11	10	9	8
		功能	(reserved)							
		bit	7	6	5	4	3	2	1	0
		功能	(reserved)				(Not Supported)	home switch [HOME]	positive limit switch [POT]	negative limit switch [NOT]
※ [ ]内是 I/O 连接器输入信号、以及输出信号的标记名。										

各 Bit 的详情如下。

Value	Definition
0	Switched off (理论输入状态 OFF)
1	Switched on (理论输入状态 ON)

表示 60FDh(Digital Inputs) 的 bit2(home switch)、bit1(positive limit switch)、bit0(negative limit switch) 并行 I/O 连接器的近原点输入(HOME)、正方向驱动禁止输入(POT)、负方向驱动禁止输入(NOT) 的信号状态。



## 6.9.2. 位置信息

### 0 位置信息的初始化时间

此伺服驱动器在通信建立时 (ESM 状态是 Init→PreOP 转换时)，初始化 (预置) 以下所示的位置信息关联对象。

6062h (Position demand value)

6063h (Position actual internal value)

6064h (Position actual value)

60FCh (Position demand internal value)

这里的对象是，基于表示电机的反馈位置 6063h (Position actual internal value)，通过以后的电子齿轮功能，以及极性加进符号变换、原点偏移等，通信建立时初始化 (预置)。

因此，通过电机齿轮功能、极性，符号变换、原点偏移等的设定值的变更内容，在通信建立时的初始化 (预置) 时执行。

使用绝对式编码器的注意事项，请确认下述「4」绝对式编码器初始化」。

### 0 电子齿轮功能

电子齿轮是从上位输入的位置指令乘以通过对象设定的电子齿轮比作为位置控制部的位置指令的功能。根据此功能的使用，可以任意设定每个指令单位的电机旋转·移动量。

A1E 系列没有电子齿轮比参数，根据 CoE (GiA402) 规定的对象 6091h (Gear ratio) 设定电子齿轮比。用户定义的单位 (指令单位) 和内部单位 (pulse) 的关系，根据下述方程式进行计算。

(注) · 电子齿轮比在 1000 倍~1/1000 倍的范围内有效。

如果超出范围的值在范围内饱和，发生 Err88.3 (不正常动作异常保护)。

· 电子齿轮比的计算过程下分母或者分子没有符号超过 64bit 的情况下，发生 Err88.3 (不正常动作异常保护)。

· 电子齿轮比的最终计算结果下分母或者分子没有符号超过 32bit 的情况下，发生 Err88 (不正常动作异常保护)。

· 电子齿轮比通过多个对象设定。

根据设定的组合有误差比较的情况。

· 电子齿轮比的设定是从 Init 转换到 PreOP 的时间以及原点复位动作完成时实施。

因为关联对象的设定值变更与否不被反映所以请注意。

· 绝对式模式下 Init⇒PreOp 时的位置信息初始化处理下，绝对式编码器位置 [pulse/单位]/电子齿轮比的值请设定在  $-2^{31}$  (-2147483648) ~  $+2^{31}-1$  (2147483647) 的范围内。

此范围以外的动作无法保证。

请确认绝对式编码器的位置的动作范围的确认和电子齿轮比的确认。

<电子齿轮设定事例>

- 设定电子齿轮比的情况

$$\text{电子齿轮比} = \frac{\text{(6091h-01h) Motor shaft revolutions}}{\text{(6091h-02h) Driving shaft revolutions}}$$

6091h-01h(Motor shaft revolutions) 出厂设定为 10000

6091h-02h(Driving shaft revolutions) 出厂设定为 131072

<电子齿轮设定值的备份>

电子齿轮关联对象(6091h-01h、6091h-02h)是备份对象。

变更后推荐执行备份(写入 EEPROM)。

通过备份,每次开电后不需要重复设定。

关于备份方法,请参照 5-6 「Store parameters (对象的 EEPROM 写入) (1010h)」。

0 Polarity (607Eh)

对于位置指令 / 速度指令 / 转矩指令以及每次的偏移,可以设定极性(电机旋转方向)。

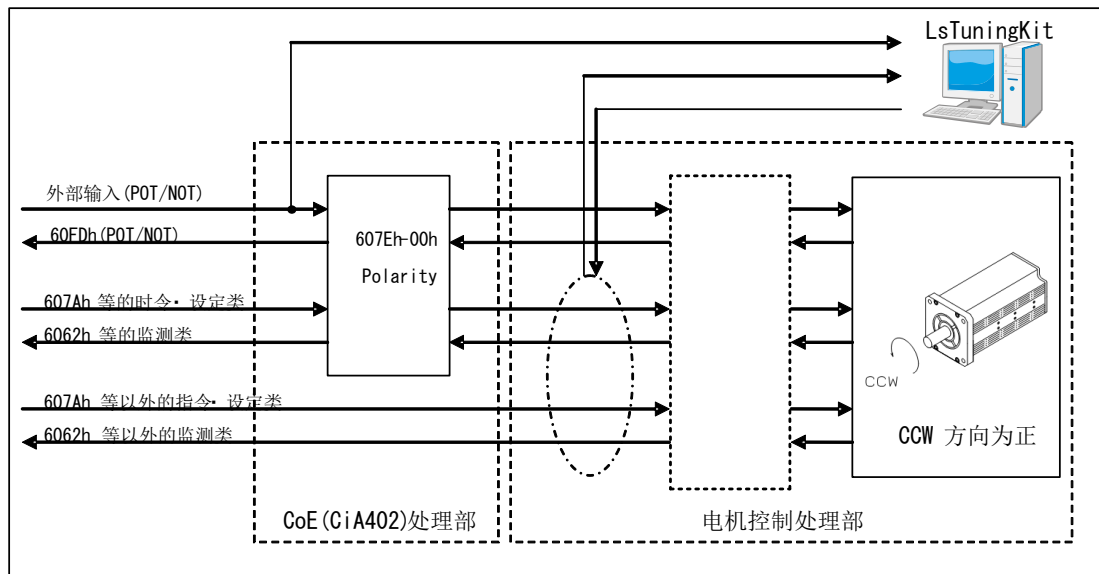
A1E 系列根据参数 Pr0.00(旋转方向设定)未对应旋转方向的设定,根据 CoE(CiA402)规定的对象 607Eh(Polarity)执行旋转方向的设定。

CoE(CiA402)处理部和电机控制处理部之间执行下表对应的对象数据传送时有效。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM						
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No	ALL	Yes						
		<p>· 设定把位置指令、速度指令、转矩指令和位置偏移、速度偏移(速度加算)、转矩偏移(转矩加算)的值从对象传送到内部处理时的极性,和把位置反馈、速度反馈、转矩反馈的值从内部处理传送到对象时的极性。</p> <p>(注) 此对象的设定值请设定位置、速度、转矩极性完全相同为 0(bit7-5=全部 0) 或者请设定 224(bit7-5=全部 1)。</p> <p>其他的设定下的动作无法保证。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置、速度、转矩的符号无反转</td> </tr> <tr> <td>224</td> <td>位置、速度、转矩的符号有反转</td> </tr> <tr> <td>上述以外</td> <td>Not supported (请不要设定)</td> </tr> </tbody> </table> <p>bit7 : 位置极性 0: 符号无反转 1: 符号有反转</p> <p>bit6 : 速度极性 0: 符号无反转 1: 符号有反转</p> <p>bit5 : 转矩极性 0: 符号无反转 1: 符号有反转</p> <p>bit4-0 : Resrved</p> <p>请设定为 0。</p> <p>对象 &lt;指令·设定类&gt; · 607Ah(Target position)</p>								设定值	内容	0	位置、速度、转矩的符号无反转	224	位置、速度、转矩的符号有反转
设定值	内容														
0	位置、速度、转矩的符号无反转														
224	位置、速度、转矩的符号有反转														
上述以外	Not supported (请不要设定)														

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 60B0h(Position offset)</li> <li>· 60FFh(Target velocity)</li> <li>· 60B1h(Velocity offset)</li> </ul> <p>&lt;监测类&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 6062h(Position demand value)</li> <li>· 6064h(Position actual value)</li> <li>· 606Bh(Velocity demand value)</li> <li>· 606Ch(Velocity actual value)</li> <li>· 6077h(Torque actual value)</li> </ul> <p>&lt;外部输入&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 60FDh-00h(Digital input)的 bit1(positive limit switch(POT))</li> <li>· 60FDh-00h(Digital input)的 bit0(negative limit switch(NOT))</li> <li>· 外部输入信号的 POT、NOT</li> </ul>
--	--	--

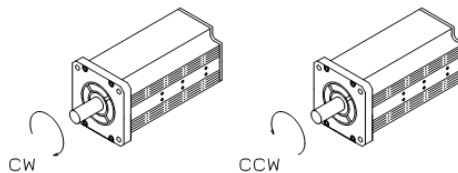
607Eh(Polarity) 设定为有符号反转，如果执行试运转等请注意驱动禁止的逻辑。



符号无反转：正方向指令时电机旋转方向为 CCW 方向

符号有反转：正方向指令时电机旋转方向为 CW 方向

\*) 电机的旋转方向，从负载侧的轴端看时，定义顺时针为 CW，逆时针为 CCW。



4) 绝对式编码器的初始化

位置控制模式时如果使用绝对式编码器，不需要原点复位动作(但是，绝对式编码器作为增量式编码器使用的情况除外)，安装电池后，需要在设备初次启动时进行多回转数据清零。

0 绝对式数据

从绝对式编码器(17bit/r)读出的数据，表示电机 1 回转的位置。

1 回转数据，每旋转 1 圈多回转数据进行 1 次计数。其中，多回转数据因为是电气计数，需要使用电池进行备份。

两个数据都是在从电机轴端侧看去是 CCW 方向旋转时进行增加。

多回转数据在溢出时是否发生 Err41(绝对式计数器溢出异常保护)，通过 3011h(Absolute encoder setup) 进行选择。

	电源关闭时的备份	数据宽度	符号	数据范围
1 回转数据	不要	17bit	无	0~131071
多回转数据	通过电池备份	16bit	有	-32768~32767

此伺服驱动器 ESM 状态是 Init→PreOP 转化时基于下述公式设定位置信息。

17bit 绝对式编码器中，因为单圈数据是 17bit，多圈数据是 16bit，所以合成后的位置信息为 33bit，但是只有此下位 32bit 作为位置信息设定到对象。

因此多圈数据 16bit 的最上位 1bit 消失，有效位长为 15bit。

607Eh (Polarity)	位置信息
0 的情况 (CCW 为正方向)	$6063h = M \times 2^{17} + S$
	$6064h = (6063h \times \text{电子齿轮逆变换值}) + 607Ch$
224 的情况 (CW 为正方向)	$6063h = -(M \times 2^{17} + S)$
	$6064h = (6063h \times \text{电子齿轮逆变换值}) - 607Ch$

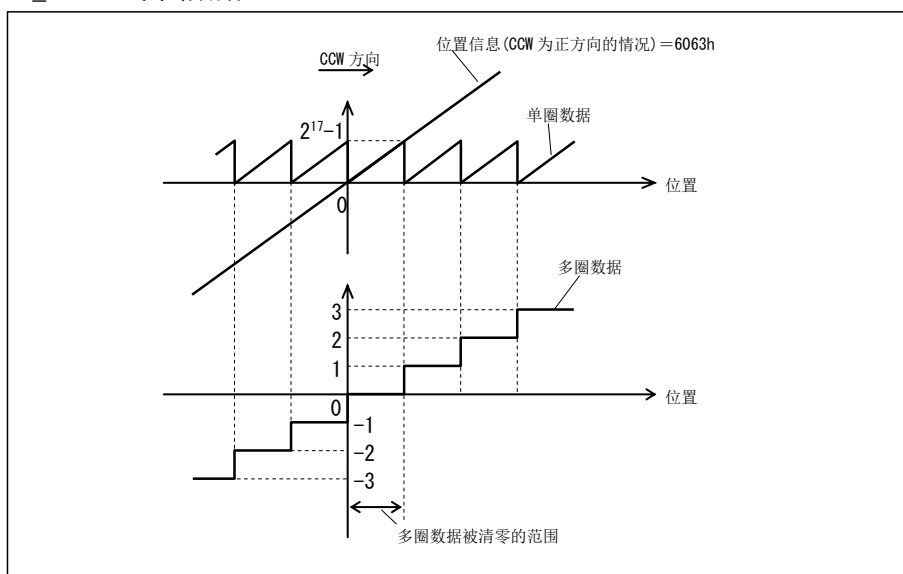
6063h: Position actual internal value

6064h: Position actual value

607Ch: Home offset

M : Multi-turn\_Data 多圈数据

S : Single-turn\_Data 单圈数据



b) 多圈数据的清零

多圈数据如果清零，清零完成的位置的 CW 侧的多圈数据变化点为实际位置 0。

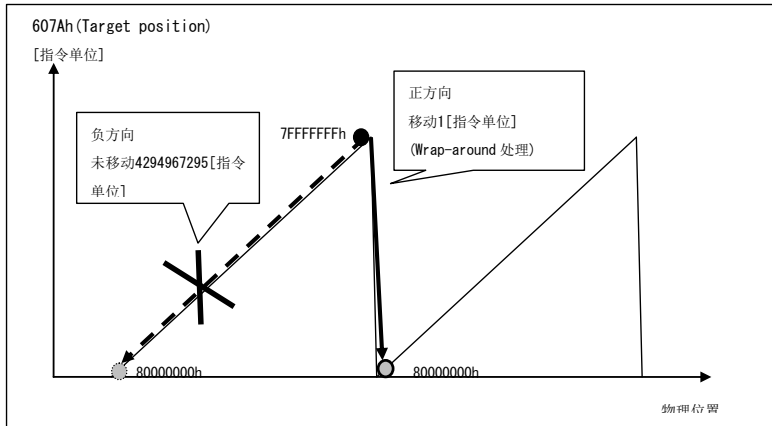
为了防止设定的偏差，多圈数据的变化点开始最远处的单圈数据  $2^{16}$  (17bit) 附近的位置请清零。

<为了防止不必要的麻烦的注意事项>  
 执行多圈数据清零时一定在伺服 ON 状态，另外需要固定动态制动器状态的话，请务必在确保安全的情况下进行。  
 执行中也请保持伺服 OFF 状态，完成后必须将电源关掉再重新投入。

多圈数据的清除通过安装支持软件 LsTuningKit 执行。

5) 位置范围限制 (607Bh)

607Ah(Target position) 的值如果超过 607Bh(Position range limit)，执行 wrap-around。绝对式系统下因为也要进行相同的 wrap-around 处理，所以请注意。



6) Home offset (607Ch)

此对象的更新通常可进行，但是到实际位置信息的反应是原点复位控制模式完成时，只有在通信建立(从 Init 到 PreOP 转化)时的初始化(预置)时执行。

原点位置检出后，以及通信建立(从 Init 到 PreOP 转化)时，基于此位置初始化(预置)下述的对象。

· 原点位置检出后

$$6063h(\text{Position actual internal value}) = 60FCh(\text{Position demand internal value}) = 0$$

$$6062h(\text{Position demand value}) = 6064h(\text{Position actual value}) = 607Ch(\text{Home offset})$$

· 通信建立时

$$6063h(\text{Position actual internal value}) = 60FCh(\text{Position demand internal value})$$

$$6062h(\text{Position demand value}) = 6064h(\text{Position actual value})$$

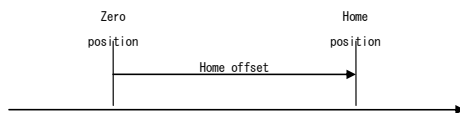
$$= 6063h(\text{Position actual internal value}) + 607Ch(\text{Home offset})$$

(注) 上述是电子齿轮比 1:1，无极性反转的情况。

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	132	rw	No	ALL	Yes
		· 原点复位控制模式(hm)执行完后，检出的 Index pulse 的位置根据此对象的值设定位置信息。通信建立(从 Init 到 PreOP 转化)时的位置信息初始化(预置)时加算到位置信息。							

(注) 如果执行原点复位，位置信息被预置。因此，旧的坐标下取得的数据(Touch probe 位置等)需要更正。

Home position : Index pulse 的位置(原点位置)  
 Zero position : 增量式系统的情况 = 0 (电源投入时的位置，或者在 hm 检出的 Index pulse 的位置减去 Home offset 的位置)  
 绝对式系统的情况 = 绝对式编码器的 0 位置



<Home offset definition>

### 6.9.3. Interpolation time period (60C2h)

60C2h(Interpolation time period)根据通信周期，如下进行自动设定，请勿变更。

通信周期	60C2h-01h	60C2h-02h
500us	5	-4
1ms	1	-3
2ms	2	-3
4ms	4	-3

Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-	-	-
	· 设定插补时间周期。								
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No	csp csv	No
	· 表示 60C2h(Interpolation time period)的 Sub-Index 的数量。								
	01h	Interpolation time period value	-	0 - 255	U8	rw	No	csp csv	Yes
	· 设定插补时间周期值。根据通信周期自动设定。								
02h	Interpolation time index	-	-128 - 63	I8	rw	No	csp csv	Yes	
· 设定插补时间指数。根据通信周期自动设定。									

## 7. 伺服参数区域 (3000h~3FFFh)

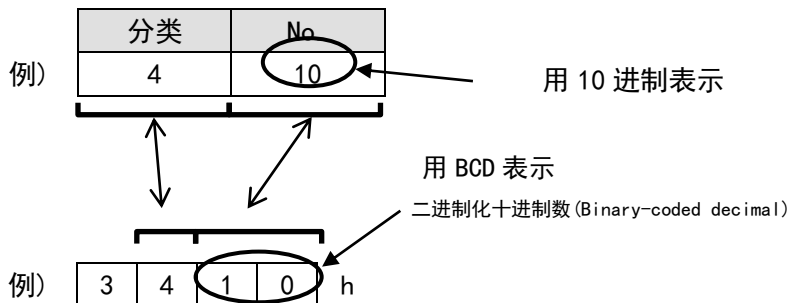
### 7.1. 对象概述

3000h 的对象被分配伺服参数。

伺服参数的详细内容，请参照《B1 系列交流伺服驱动器使用说明书》。

伺服参数编号和对象编号对应如下。

[伺服参数编号]



## 7.2. 对象列表

对象编号	对象名称
3 004h	驱动禁止输入无效设置
3 011h	绝对值编码器设定
3 012h	RS232 通信波特率设定
3 100h	第 1 位置环增益
3 101h	第 1 速度环增益
3 102	第 1 速度环积分常数
3 103	第 1 速度检测滤波器
3 104	第 1 转矩滤波器时间常数
3 105	速度前馈
3 106	速度前馈滤波器时间常数
3 108	第 2 位置环增益
3 109	第 2 速度环增益
3 110	第 2 速度环积分常数
3 111	第 2 速度检测滤波器
3 112	第 2 转矩滤波器时间常数
3 113	第 1 陷波频率
3 114	第 1 陷波宽度选择
3 200	惯量比
3 201	实时自动增益调整模式设置
3 202	实时自动增益的机械刚性选择
3 203	自适应滤波器模式
3 204	减震滤波器切换选择
3 205	常规自动调整模式设置
3 208	第 2 陷波频率
3 209	第 2 陷波幅度选择
3 210	第 2 陷波深度选择
3 211	第 1 振动抑制滤波器频率
3 212	第 1 振动抑制滤波器宽度
3 213	第 2 振动抑制滤波器频率
3 214	第 2 振动抑制滤波器宽度
3 215	自适应滤波器频率
3 300	第 2 增益动作设置
3 301	第 1 控制增益切换模式
3 302	第 1 控制增益切换延迟时间
3 303	第 1 控制第增益切换条件
3 304	第 1 控制增益切换滞环宽度
3 305	位置环增益切换时间
3 306	第 2 控制增益切换模式
3 307	第 2 控制增益切换延迟时间
对象编号	对象名称
3 308	第 2 控制第增益切换条件



3	309	第 2 控制增益切换滞环宽度
3	313	JOG 速度设置
3	400	位置比较输出脉冲宽度
3	401	位置比较输出极性
3	403	脉冲输出延迟补偿
3	404	位置比较值 1 低 16 位
3	405	位置比较值 1 高 16 位
3	406	位置比较值 2 低 16 位
3	407	位置比较值 2 高 16 位
3	412	平滑滤波器
3	413	FIR 滤波器
3	508	加速时间设置
3	509	减速时间设置
3	510	S 型加减速时间设置
3	600	定位完成范围
3	601	零速
3	602	到达速度
3	606	驱动禁止时序设置
3	607	主电源关断时相关时序
3	608	伺服报警时相关时序
3	609	伺服 OFF 时相关时序
3	610	电机停止时机械制动器延迟时间
3	611	电机运转时机械制动器延迟时间。
3	612	外接制动电阻设置
3	613	主电源关闭检测时间
3	702	过载条件
3	703	过速水平
3	704	SI1 输入选择
3	705	SI2 输入选择
3	706	SI3 输入选择
3	707	SI4 输入选择
3	708	SI5 输入选择
3	709	SI6 输入选择
3	710	SI7 输入选择
3	711	SI8 输入选择
3	712	S01 输出选择
3	713	S02 输出选择
3	714	S03 输出选择

## 8. EtherCAT 关联的保护功能

### 8.1. 异常(报警)一览(属性、LED表示)

异常(报警)发生时的 LED 表示, 以及报警属性的一览如下表所示。

#### 0 EtherCAT 通信关联异常(报警)

报警编号		报警名称	可清零	立即停止 *1)	履历 *2)	ERR Indicator 表示
主	辅					
80	0	不正确的 ESM 要求异常保护	Yes	Yes	Yes	Blinking
	1	未定义 ESM 要求异常保护	Yes	Yes	Yes	Blinking
	2	引导状态要求异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	3	PLL 未完了异常保护	Yes	No	Yes	Single flash
	4	PDO 看门狗异常保护	Yes	Yes	Yes	Double flash
	5	PLL 异常保护	Yes	Yes	Yes	Single flash
	6	同期信号异常保护	Yes	Yes	Yes	Single flash
81	0	同期周期设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	1	Mailbox 设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	2	PDO 看门狗设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	3	DC 设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	4	SM 事件模式设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	5	SyncManager2/3 设定异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
85	0	TxPDO 分配异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	1	RxPDO 分配异常保护	Yes	No	Yes	Blinking
	2	Lost link 异常保护	Yes	Yes	Yes	Double flash
	3	SII EEPROM 异常保护	No	No	Yes	Flickering
88	0	主电源不足电压异常保护 (AC 关闭检出 2)	Yes	Yes	No	OFF
	1	控制模式设定异常保护	Yes	Yes	Yes	OFF
	2	动作中 ESM 要求异常保护	Yes	Yes	Yes	OFF
	3	不正常动作异常保护	No	Yes	Yes	OFF

## 0 EtherCAT 通信关联以外的异常（报警）

报警编号	报警名称	清零可	立即停止 *1)	履历 *2)	ERR Indicator 表示
12	过电压保护	Yes	No	Yes	OFF
13	主电源不足电压保护 (PN 间电压不足)	Yes	Yes	No	OFF
	主电源不足电压保护 (AC 关闭检出)	Yes	Yes	No	OFF
14	过电流保护	No	No	Yes	OFF
	IPM 异常保护	No	No	Yes	OFF
15	过热保护	No	Yes	Yes	OFF
16	过载保护	Yes	No	Yes	OFF
	转矩保护异常保护	Yes	No	Yes	OFF
18	回生过负载保护	No	Yes	Yes	OFF
	回生 Tr 异常保护	No	No	Yes	OFF
21	编码器通信断线异常保护	No	No	Yes	OFF
	编码器通信异常保护	No	No	Yes	OFF
23	编码器通信数据异常保护	No	No	Yes	OFF
24	位置偏差过大保护	Yes	Yes	Yes	OFF
	速度偏差过大保护	Yes	Yes	Yes	OFF
26	过速度保护	Yes	Yes	Yes	OFF
	第 2 过速度保护	Yes	No	Yes	OFF
27	绝对式清零保护	No	No	Yes	OFF
	指令异常保护	No	Yes	Yes	OFF
	动作指令竞争保护	Yes	No	Yes	OFF
	位置信息初始化异常保护	No	No	Yes	OFF
29	计数器溢出保护 2	No	No	Yes	OFF
33	输入重复分配异常保护	No	No	Yes	OFF
34	电机可移动范围设定异常保护	Yes	No	Yes	OFF
	单圈绝对式可动范围异常保护	Yes	No	Yes	OFF
36	EEPROM 参数异常保护	No	No	No	OFF
37	EEPROM 确认代码异常保护	No	No	No	OFF
38	驱动禁止输入保护 1	Yes	No	No	OFF
	驱动禁止输入保护 2	Yes	No	No	OFF
	驱动禁止输入保护 3	No	No	Yes	OFF
41	绝对式计数器溢出保护	No	No	Yes	OFF

报警编号	报警名称	清零可	立即停止 *1)	履历 *2)	ERR Indicator 表示
45	绝对式多回转计数异常保护	No	No	Yes	OFF
47	绝对式状态异常保护	No	No	Yes	OFF
48	增量式编码器 Z 相异常保护	No	No	Yes	OFF
49	增量式编码器 CS 相异常保护	No	No	Yes	OFF
95	电机自动识别异常保护	No	No	No	OFF
其他编号	其他的异常保护	-	-	-	OFF

## 8.2. EtherCAT 关联的异常 (报警) 详情

本章只记载 EtherCAT 通信关联的异常 (报警)。

AL Status Code、ESM 状态当被检测出 EtherCAT 关联异常时，更新到最新的 EtherCAT 关联异常的状态。但是，7 段 LED 数码管的表示 Abort message 等保持最初检出的报警编号，直到报警清零。

### 0 不正确 ESM 要求异常保护 (Err80.0)

要因	接收从当前的状态无法转化的状态转化要求。 Init → SafeOP Init → OP PreOP → OP OP → Bootstrap PreOP → Bootstrap SafeOP → Bootstrap
检出的 ESM 状态	全部 ESM
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	· 当前的状态是 Init、PreOP、SafeOP 时：停止在当前的 ESM 状态 · 当前的状态是 OP 时：SafeOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0011h
处理	确认上位装置的状态转换要求。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

### 0 未定义 ESM 要求异常保护 (Err80.1)

要因	接收未定义 (下述以外的) 状态转化要求。 1: Request Init State 2: Request Pre-Operational State 3: Request Bootstrap State 4: Request Safe-Operational State 8: Request Operational State
检出的 ESM 状态	全部 ESM
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	· 当前的状态是 Init、PreOP、SafeOP 时：停止在当前的 ESM 状态 · 当前的状态是 OP 时：SafeOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0012h
处理	确认上位装置的状态转化要求。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

### 0 引导状态要求异常保护 (Err80.2)

要因	接收下述的状态转化要求。 3: Request Bootstrap State
检出的 ESM 状态	Init → Bootstrap
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	Init
ESC 寄存器 AL Status Code	0013h
处理	确认上位装置的状态转换要求。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 4) PLL 未完成异常保护 (Err80.3)

要因	经过同期处理开始后 1s, 通信和伺服的位相组合 (PLL 锁定) 仍无法完成。 请参照补充 1。
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	002Dh
处理	<DC 的情况> · 确认 DC 的设定。 · 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Single flash

## 5) PDO 看门狗异常保护 (Err80.4)

要因	PDO 通信时 (SafeOP 或者 OP 状态时), 通过 ESC 寄存器地址 0400h (Watchdog Divider) 和 0420h (Watchdog Time Process Data) 设定时间 0220h (AL Event Request) 的 bit10 没有 ON。 请参照补充 1。
检出的 ESM 状态	SafeOP *1)、OP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	SafeOP
ESC 寄存器 AL Status Code	001Bh
处理	· 确认来自上位装置的 PDO 的送信时间是否固定 (是否中断了)。 · PDO 看门狗检出延时值太大。 · PDO 看门狗检出延时值太大。 · 确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。 · 确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度噪音。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Double flash

\*1) 此伺服驱动器 SM3 (TxPDO) 的看门狗是无效的, 只有 SM2 (RxPDO) 的看门狗的检出。因此, 只有 OP 状态下检出报警。

## 6) PLL 异常保护 (Err80.6)

要因	ESM 状态是在 SafeOP 或者 OP 的状态下, 通信和伺服的位相 (PLL 锁定) 不吻合的情况。 请参照补充 1。
检出的 ESM 状态	SafeOP、OP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	SafeOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0032h
处理	<DC 的情况> · 确认 DC 的设定。 · 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Single flash

## 7) 同步信号异常保护 (Err80.7)

要因	请参照补充 1。
检出的 ESM 状态	SafeOP、OP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	SafeOP
ESC 寄存器 AL Status Code	002Ch
处理	<p>&lt;DC 的情况&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认 DC 的设定。</li> <li>· 确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。</li> </ul> <p>&lt;SM2 的情况&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认来自上位装置 PDO 的送信时间是否固定。</li> <li>· 确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否存在问题。</li> <li>· 确认 EtherCAT 通信电缆上是否有过度的噪音。</li> </ul>
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Single flash

## 8) 同步周期设定异常保护 (Err81.0)

要因	<p>未对应的同期周期 (SYNC0 周期) 被设定的情况。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ESC 寄存器 09A0h (SYNC0 Cycle Time) 和对象 1C32h-02h (Cycle time) 其中任何一个设定在 500000、1000000、2000000、4000000 [ns] 以外。</li> <li>· ESC 寄存器对象的设定不一致。</li> </ul>
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0035h
处理	正确设定同期周期。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 9) 邮箱设定异常保护 (Err81.1)

要因	<p>邮箱的 SyncManager0/1 的设定值错误的情况。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· SyncManager0/1 的 Physical Start Address (ESC 寄存器:0800h、0801h/ 0808h、0809h) 设定不正确的情况</li> <li>· 邮箱的收信区域和送信区域重叠 <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mailbox 的收发信领域与 SyncManager2/3 的收发信领域重合。邮箱的送收信区域的地址指定是奇数</li> <li>· Mailbox 的开始地址在 SyncManager0:1000h~10FFh、SyncManager1:1200h~12FFh 范围外</li> </ul> </li> <li>· SyncManager0/1 的长度 (ESC 寄存器:0802h、0803h/ 080Ah、080Bh) 设定不正确的情况 <ul style="list-style-type: none"> <li>· SyncManager0:32~256byte 的范围外</li> <li>· SyncManager1:40~256byte 的范围外</li> </ul> </li> <li>· SyncManager0/1 的 Control Register (ESC 寄存器:0804h/ 080Ch) 设定不正确的情况 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 将 100110b 以外设定到 0804h:bit5-0</li> <li>· 将 100110b 以外设定到 080Ch:bit5-0</li> </ul> </li> </ul>
检出的 ESM 状态	Init → PreOP、PreOP、SafeOP、OP
检出的同期模式	DC、FreeRun、SM2
检出后的 ESM 状态	Init
ESC 寄存器 AL Status Code	0016h
处理	根据 ESI 文件描述正确设定 Sync manager。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 10) PDO 看门狗设定异常保护 (Err81.4)

要因	<p>PDO 的看门狗的设定是错误的情况。</p> <p>&lt;DC、SM2 的情况&gt;          PDO 看门狗触发有效(SyncManager: 寄存器 0804h 的 bit6 是 1), PDO 看门狗检出超时时(寄存器 0400h、0420h)的设定值不满足「通信周期×2」的情况。</p> <p>&lt;FreeRun 的情况&gt;          PDO 看门狗触发有效(SyncManager: 寄存器 0804h 的 bit6 是 1), PDO 看门狗检出超时时(寄存器 0400h、0420h)的设定值不满足 2ms 的情况。</p>
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	001Fh
处理	正确设定看门狗检出超时时。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 11) DC 设定异常保护 (Err81.5)

要因	<p>DC 的设定错误的情况。</p> <p>· ESC 寄存器 0981h(Activation)的 bit2-0 设定为下述以外的值。 Bit2-0 = 000b          bit2-0 = 011b</p>
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0030h
处理	确认 DC 的设定。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 12) TxPDO 分配异常保护 (Err85.0)

要因	TxPDO 映射的数据大小超过 32 字节设定的情况
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0024h
处理	TxPDO 数据大小设定在 32 字节以内。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 13) RxPDO 分配异常保护 (Err85.1)

要因	RxPDO 映射的数据大小超过 32 字节设定的情况
检出的 ESM 状态	PreOP → SafeOP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	PreOP
ESC 寄存器 AL Status Code	0025h
处理	RxPDO 数据大小设定在 32 字节内。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Blinking

## 14) Lost link 检出异常保护 (Err85.1)

要因	ESM 状态 Init→PreOP 转化后, Port0 或者 Port1 其中任何一个是在 Lost link 的状态下 (Init→PreOP 转化时有 Lost link, Port 除外) 经过 3743h(Lost link detection time) 设定的时间的情况。
检出的 ESM 状态	PreOP、SafeOP、OP
检出的同期模式	DC、FreeRun、SM2
检出后的 ESM 状态	Init
ESC 寄存器 AL Status Code	0000h
处理	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 确认 EtherCAT 通信电缆的配线是否有问题。</li> <li>· 确定来自上位装置的通信是否有问题。</li> </ul>
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	Double flash

## 15) SII EEPROM 异常保护 (Err85.2)

要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vendor ID、Product code、Revision number 是 SII (EEPROM) 和对象的值不一致的情况。</li> <li>· SII (EEPROM) 的读取, 写入不正确的情况。</li> <li>· ESC 寄存器 0502h 的 bit11-14 的其中一个为 1 时。</li> </ul>
检出的 ESM 状态	全部 ESM
检出的同期模式	DC、FreeRun、SM2
检出后的 ESM 状态	Init
ESC 寄存器 AL Status Code	0051h
处理	<p>确认 SII 的数据。 SII 的读出, 再次执行写入。</p>
报警清零属性	不可清零
ERR Indicator 的表示	Flickering

## 16) 控制模式设定异常保护 (Err88.1)

要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 6060h (Modes of operation) 的设定值为 0, 并且 6061h (Modes of operation display) 的设定值为 0 时把 PDS 状态转化到 “Operation enabled”。</li> <li>· 6060h (Modes of operation) 未对应的控制模式被设定的情况。</li> <li>· 全闭环控制时, 6060h (Modes of operation) 为位置控制以外的的模式被设定的情况。</li> </ul>
检出的 ESM 状态	全部 ESM
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	停止在当前的 ESM 状态。
ESC 寄存器 AL Status Code	0000h
处理	确认 6060h (Modes of operation) 的设定值。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	OFF

## 17) 动作中 ESM 要求异常保护 (Err88.2)

要因	PDS 状态是 “Operation enabled” 或者 “Quick stop active” 时, 接收到其他的 ESM 状态的转化命令。
检出的 ESM 状态	PreOP、SafeOP、OP
检出的同期模式	DC
检出后的 ESM 状态	基于来自上位装置的状态转化要求。
ESC 寄存器 AL Status Code	0000h
处理	确认来自上位装置的状态转化要求。
报警清零属性	可清零
ERR Indicator 的表示	OFF



18) 不正确动作异常保护 (Err88.3)

要因	· 软件限位功能有效时，实际位置或者指令位置执行 Wrap-around 的情况
检出 ESM 状态	PreOP、SafeOP、OP
检出同期模式	DC
检出的 ESM 状态	停止在当前的 ESM 状态。
ESC 寄存器 AL Status Code	0000h
处理	· 正确设定输入信号的功能分配。 · 正确设定触发选择。 · 确认动作范围和软件限位的设定关系。
报警清零属性	不可清零
ERR Indicator 的表示	OFF

要因	· 电子齿轮比的计算结果在 1000 倍~1/1000 倍的范围以外的情况 · 电子齿轮比的计算过程，分母或者分子无符号超过 64bit 的情况 · 电子齿轮比的最终计算结果，分母或者分子无符号超过 32bit 的情况
检出 ESM 状态	Init → PreOP
检出同期模式	DC
检出的 ESM 状态	基于来自主机的状态转化要求
ESC 寄存器 AL Status Code	0000h
处理	· 修正电子齿轮设定后再次投入电源
报警清零属性	不可清零
ERR Indicator 的表示	OFF

### 8.2.1. 异常(报警)读出

0000h~FEFFh 根据 IEC61800-7-201 进行定义。

FF00h~FFFFh 根据用户可以进行具体定义，如下述内容。

被定义的值 (FF00h~FFFFh) 的下位 8bit 如下表表示伺服异常(报警)的报警编号。

(不读取报警编号的辅助编号。)

另外，报警编号的主编号用 16 进制数表示。

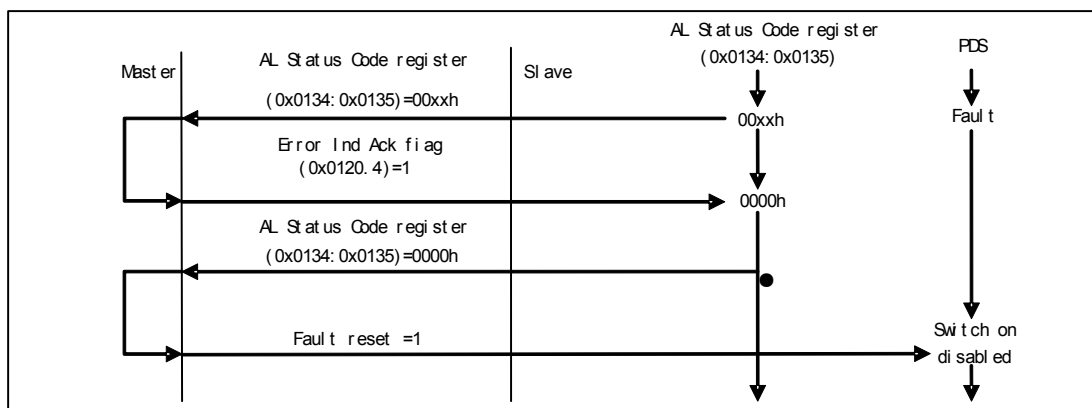
Index	Sub-Index	Name / Description	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	Yes	ALL	No
		<p>· 表示伺服驱动器发生的报警(只有主编号)。 报警未发生时表示 0000h。</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p>例) FF0Ch ... 0Ch=12d Err12.0(过电压保护)发生                      FF55h ... 55h=85d Err85.0(TxPDO 分配异常保护)、                      Err85.1(RxPDO 分配异常保护)其中任何一个发生</p> <p>(注)作为例外 Err81.7(SyncManager2/3 设定异常)的情况表示 A000h。</p>							

### 8.3. 异常(报警)清零

- 异常(报警)可清零的 EtherCAT 关联的保护功能的复位方法

EtherCAT 关联以外的保护功能, 请参考《B1 系列交流伺服驱动器使用说明书》

- AL Control 的 bit4(Error Ind Ack) 设定为 »1«。
- 此后, 6040h(Controlword) 的 bit7 通过设定 0→1 (发送 Fault reset 命令), 异常(报警)清零完成。
- 异常(报警)清零完成后, PDS 状态转化从 Fault 转化到 Switch on disabled。



## 9. 对象字典一览表

Attribute 表示对象变更内容在何时有效。

A : 常时有效

B : 禁止在电机动作中以及指令退出中进行变更

※电机动过中以及指令退出中已变更的情况的反应时间不定。

C : 控制电源重启后有效

R : 控制电源重启后有效

※此驱动器属性 C、R 没有区别。

P : Init→PreOP 转换时有效

S : PreOP→SafeOP 转换时有效

H : 位置信息确定后有效

X : 只读等不可变更的对象, 或者不支持的对象

CoE 通信 Profile 区域(1000h~1FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
1000h	00h	Device type	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
1001h	00h	Error register	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
1008h	00h	Manufacturer device name	—	—	VS	ro	No	ALL	No	X
1009h	00h	Manufacturer hardware version	—	—	VS	ro	No	ALL	No	X
100Ah	00h	Manufacturer software version	—	—	VS	ro	No	ALL	No	X
1010h	—	Store parameters	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of entries	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Save all parameters	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No	A
1018h	—	Identity object	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of entries	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Vendor ID	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	02h	Product code	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	03h	Revision number	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	04h	Serial number	—	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X

CoE 通信 Profile 区域 (1000h~1FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
1600h	-	Receive PDO mapping 1	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	
1601h	-	Receive PDO mapping 2	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	
1602h	-	Receive PDO mapping 3	-	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> receive PDO mapped	-	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	

CoE 通信 Profile 区域 (1000h~1FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
1A00h	-	Transmit PDO mapping 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of entries	—	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	
1A01h	-	Transmit PDO mapping 2	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of entries	—	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	
1A02h	-	Transmit PDO mapping 3	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of entries	—	0 - 32	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	1 <sup>st</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	2 <sup>nd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	3 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	4 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	05h	5 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	06h	6 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	07h	7 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	08h	8 <sup>th</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	:									
17h	23 <sup>rd</sup> transmit PDO mapped	—	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S	

## CoE 通信 Profile 区域 (1000h~1FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
1C00h	-	Sync manager communication type	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of used sync manager channels	—	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Communication type sync manager 0	—	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	02h	Communication type sync manager 1	—	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	03h	Communication type sync manager 2	—	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
	04h	Communication type sync manager 3	—	0 - 4	U8	ro	No	ALL	No	X
1C12h	-	Sync manager channel 2	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of assigned PDOs	—	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 1	—	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 2	—	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 3	—	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	PDO mapping object index of assigned RxPDO 4	—	1600h - 1603h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
1C13h	-	Sync manager channel 3	—	—	—	—	—	—	—	—
	00h	Number of assigned PDOs	—	0 - 4	U8	rw	No	ALL	Yes	S
	01h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 1	—	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 2	—	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 3	—	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	04h	PDO mapping object index of assigned TxPDO 4	—	1A00h - 1A03h	U16	rw	No	ALL	Yes	S

## CoE 通信 Profile 区域 (1000h~1FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
1032h	-	Sync manager synchronization	2	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	Yes	S
	03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	08h	Command	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Bh	Cycle time too small	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Ch	SM-event missed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Dh	Shift time too short	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Eh	RxPDO toggle failed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
20h	Sync error	-	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	X	
1033h	-	Sync manager synchronization	3	-	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of sub-objects	-	0 - 255	U8	ro	No	ALL	No	X
	01h	Sync mode	-	0 - 65535	U16	rw	No	ALL	Yes	S
	02h	Cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	03h	Shift time	ns	0 - 4294967295	U32	rw	No	ALL	No	S
	04h	Sync modes supported	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	05h	Minimum cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	06h	Calc and copy time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	08h	Command	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	09h	Delay time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Ah	Sync0 cycle time	ns	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
	0Bh	Cycle time too small	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Ch	SM-event missed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Dh	Shift time too short	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
	0Eh	RxPDO toggle failed	-	0 - 65535	U16	ro	No	ALL	No	X
20h	Sync error	-	0 - 1	BOOL	ro	No	ALL	No	X	

## 伺服参数区域 (3000h~3FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
3004h	00h	Overtravel input inhibit	—	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3011h	00h	Absolute encoder set up	—	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3012h	00h	Baud rate of RS232C	—	0 - 4	I16	rw	No	ALL	Yes	C
3100h	00h	1 <sup>st</sup> position loop gain	-	0 - 30000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3101h	00h	1 <sup>st</sup> velocity loop gain	-	1 - 3500	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3102h	00h	1 <sup>st</sup> velocity loop integration time constant	-	1 - 10000	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3103h	00h	1 <sup>st</sup> filter of velocity detection	—	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3104h	00h	1 <sup>st</sup> torque filter time constant	-	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3105h	00h	Velocity feed forward	-	-2000 - 2000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3106h	00h	Feed forward filter time constant	-	0 - 6400	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3108h	00h	2 <sup>nd</sup> position loop gain	—	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3109h	00h	2 <sup>nd</sup> velocity loop gain	-	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	B
3110h	00h	2 <sup>nd</sup> velocity loop integration time constant	-	0 - 1000	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3111h	00h	2 <sup>nd</sup> speed detection filter	-	0 - 5	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3112h	00h	2 <sup>nd</sup> torque filter time constant	-	0 - 2500	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3113h	00h	1 <sup>st</sup> notch frequency	-	100 - 1500	I16	rw	No	ALL	Yes	A
3114h	00h	1 <sup>st</sup> notch width selection	—	0 - 4	I16	rw	No	ALL	Yes	A



## 伺服参数区域 (3000h~3FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
3200h	00h	Inertia ratio	—	0 - 10000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3201h	00h	Real time auto tuning set up	-	0 - 7	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3202h	00h	Machine stiffness at autotuning	—	0 - 15	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3203h	00h	Adaptive filter mode	—	0 - 2	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3204h	00h	Vibration suppression filter switching selection	-	0 - 2	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3205h	00h	Normal auto tuning motion set up	—	0 - 7	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3208h	00h	2st notch frequency	-	100 1500	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3209h	00h	2st notch width selection	—	0 - 4	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3210h	00h	2 <sup>nd</sup> notch depth selection	-	0 - 99	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3211h	00h	1 <sup>st</sup> Vibration suppression frequency		0 - 5000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3212h	00h	1 <sup>st</sup> Vibration suppression filter		-200 - 2500	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3213h	00h	2st Vibration suppression frequency	—	0 - 5000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3214h	00h	2st Vibration suppression filter	-	-200 - 2500	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3215h	00h	Adaptive filter frequency	-	0 - 64	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3300h	00h	2 <sup>nd</sup> gain action set up	-	0 - 1	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3301h	00h	1 <sup>st</sup> control switching mode	-	0 - 10	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3302h	00h	1 <sup>st</sup> control switching delay time	-	0 - 10000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3303h	00h	1 <sup>st</sup> control switching level	-	0 - 20000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3304h	00h	1 <sup>st</sup> control switching hysteresis	-	0 - 20000	l16	rw	No	ALL	Yes	B
3305h	00h	Position loop gain switching time	-	0 - 10000	l16	rw	No	ALL	Yes	B

## 伺服参数区域 (3000h~3FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
3306h	00h	2 <sup>nd</sup> control switching mode	—	0—5	116	Rw	No	ALL	Yes	B
3307h	00h	2 <sup>nd</sup> control switching delay time	—	0—10000	116	Rw	No	ALL	Yes	B
3308h	00h	2 <sup>nd</sup> control switching level	—	0—20000	116	Rw	No	ALL	Yes	B
3309h	00h	2 <sup>st</sup> control switching hysteresis	—	0—20000	116	rw	No	ALL	Yes	B
3313h	00h	JOG speed	—	0 - 500	116	rw	No	ALL	Yes	B
3400h	00h	OCp pulse width setting	—	0—32767	116	rw	No	ALL	Yes	C
3401h	00h	OCp polarity selection	—	0 - 1	116	rw	No	ALL	Yes	C
3403h	00h	OCp delay compensitong	—	0 - 4095	116	rw	No	ALL	Yes	C
3404h	00h	OCp Position1LW	—	-32768 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	A
3405h	00h	OCp Position1HW	—	-32768 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	A
3406h	00h	OCp Position2LW	—	-32768 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	A
3407h	00h	OCp Position2HW	—	-32768 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	A
3412h	00h	Smoothing filter	—	0 - 7	116	rw	No	ALL	Yes	B
3413h	00h	FIR filter set up	—	0 - 31	116	rw	No	ALL	Yes	C
3508h	00h	Acceleration time	—	0 - 5000	116	rw	No	ALL	Yes	B
3509h	00h	Deceleration time	—	0 - 5000	116	rw	No	ALL	Yes	C
3510h	00h	S-shapedaccel/decel time	—	0 - 7	116	rw	No	ALL	Yes	B
3514h	00h	1st torque limit	—	0 - 300	116	rw	No	ALL	Yes	A
3515h	00h	2nd torque limit	—	0 - 300	116	rw	No	ALL	Yes	C
3600h	00h	In-position range	—	0 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	A
3601h	00h	Zero speed	—	10—20000	116	rw	No	ALL	Yes	A
3602h	00h	At-speed	—	10—20000	116	rw	No	ALL	Yes	A
3606h	00h	Sequence at overtravel limit	—	0 - 2	116	rw	No	ALL	Yes	A
3607h	00h	Sequence at main power-off	%	0 - 7	116	rw	No	ALL	Yes	A
3608h	00h	Sequence at Error	%	0 - 3	116	rw	No	ALL	Yes	A
3609h	00h	Sequence at Servo-OFF	%	0 - 7	116	rw	No	ALL	Yes	B
3610h	00h	Mech. Brake deley at motor standstill	—	0 - 100	116	rw	No	ALL	Yes	B
3611h	00h	Mech. Brake deley at motor in motion	%	0 - 100	116	rw	No	ALL	Yes	B
3612h	00h	External regenerative resistor set up	—	0 - 3	116	rw	No	ALL	Yes	B
3613h	00h	Main pow-off detection time	—	35 - 1000	116	rw	No	ALL	Yes	A

## 伺服参数区域 (3000h~3FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
3700h	00h	Position deviation error level		0 - 32767	116	rw	No	ALL	Yes	R
3702h	00h	Overload level	-	0 - 500	116	rw	No	ALL	Yes	A
3705h	00h	S11 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C
3706h	00h	S12 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C
3707h	00h	S13 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C
3712h	00h	S01 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C
3713h	00h	S02 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C
3714h	00h	S03 selection	-	0 - 255	116	rw	No	ALL	Yes	C

## 驱动 Profile 区域 (6000h~7000h)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
5000h	-	Input filt	-		-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries		2	U8	ro	No		No	X
	01h	Filter time	ms	0 - 7	U16	rw	No	ALL	Yes	B
	02h	Filter mode	-	0 - 1	U16	rw	No	ALL	Yes	B
5010h	-	Output Hold	-		-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	-	9	U8	Ro	No		No	X
	01h	D00 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	02h	D01 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	03h	D02 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	04h	D03 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	05h	D04 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	06h	D05 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	07h	D06 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
	08h	D07 Hold	-	0 - 1	B00L	rw	No	ALL	Yes	B
09h	Dummy Byte Hold	-	0 - 255	U8	rw	No	ALL	No	B	
6000h	-	Digital Input	-		-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries		16						
	01h	DI0	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	02h	DI1	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	03h	DI2	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	04h	DI3	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	05h	DI4	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	06h	DI5	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	07h	DI6	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	08h	DI7	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	09h	DI8	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	0Ah	DI9	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	0Bh	DI10	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	0Ch	DI11	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	0Dh	DI12_NC	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
	0Eh	DI13_NC	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A
0Fh	DI14_NC	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A	
10h	DI15_NC	-	0 - 1	B00L	ro	Yes	ALL	No	A	

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
7000h	-	Digital Output	-		-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries		8						
	01h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	02h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	03h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	04h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	05h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	06h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	07h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	08h	D00	-	0 - 1	B00L	rw	Yes	ALL	No	A
	09h	Dummy Byte Hold	-	0 - 255	U8	rw	Yes	ALL	No	A
6007h	00h	Abort connection option code	-	0 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	A
603Fh	00h	Error code	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No	X
6040h	00h	Controlword	-	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	No	A
6041h	00h	Statusword	-	0 - 65535	U16	ro	TxPDO	ALL	No	X
605Ah	00h	Quick stop option code	-	0 - 7	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Bh	00h	Shutdown option code	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0 - 1	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Dh	00h	Halt option code	-	1 - 3	I16	rw	No	ALL	Yes	A
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0 - 2	I16	rw	No	ALL	Yes	A
6060h	00h	Modes of operation	-	-128 - 127	I8	rw	RxPDO	ALL	Yes	A
6061h	00h	Modes of operation display	-	-128 - 127	I8	ro	TxPDO	ALL	No	X
6062h	00h	Position demand value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	hmcsp	No	X
6063h	00h	Position actual internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No	X
6064h	00h	Position actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No	X
6065h	00h	Following error window	指令单位	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	csp	Yes	A
6066h	00h	Following error time out	1ms	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	csp	Yes	A
606Bh	00h	Velocity demand value	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	csv	No	X
606Ch	00h	Velocity actual value	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL	No	X

## 驱动 Profile 区域 (6000h~6FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
6071h	00h	Target torque	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	cst	No	
6072h	00h	Max torque	0.1%	0 - 65535	U16	rw	RxPDO	ALL	Yes	A
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No	
6075h	00h	Motor rated current	mA	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
6076h	00h	Motor rated torque	mN·m	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X
6077h	00h	Torque actual value	0.1%	-32768 - 32767	I16	ro	TxPDO	ALL	No	X
6079h	00h	DC link circuit voltage	mV	0 - 4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL	No	X
607Ah	00h	Target position	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	pp csp	No	A
607Ch	00h	Home offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL	Yes	P, H
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-	csp	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Min position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No		Yes	P, H
	02h	Max position limit	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	No		Yes	P, H
607Eh	00h	Polarity	-	0 - 255	U8	rw	No	ALL	Yes	P
607Fh	00h	Max profile velocity	指令单位 /s	0 - 4294967295	U32	rw	No	hm	Yes	B
6080h	00h	Max motor speed	r/min	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	ALL	Yes	B
6084h	00h	Profile deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm csp csv	Yes	A
6085h	00h	Quick stop deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	hm csp csv	Yes	A
6087	00h	Torque slope	0.1%/s	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	cst	Yes	A
608Fh	-	Position encoder resolution	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Encoder increments	pulse	1 - 4294967295	U32	ro	No		No	X
	02h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	ro	No		No	X

## 驱动 Profile 区域 (6000h~6FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute
6091h	-	Gear ratio	-	-	-	-	-	ALL	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Motor revolutions	r (电机)	1 - 4294967295	U32	rw	No		Yes	P, H
	02h	Shaft revolutions	r (轴)	1 - 4294967295	U32	rw	No		Yes	P, H
6098h	00h	Homing method	-	-128 - 127	I8	rw	No	hm	Yes	B
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	hm	-	-
	00h	Number of entries	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Speed during search for switch	指令单位 /s	0 - 4294967295	U32	rw	No		Yes	A
	02h	Speed during search for zero	指令单位 /s	0 - 4294967295	U32	rw	No		Yes	A
609Ah	00h	Homing acceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No	hm	Yes	A
60B0h	00h	Position offset	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csp	Yes	A
60B1h	00h	Velocity offset	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csv	Yes	A
60B2	00h	Torque offset	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	cst	Yew	A
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-	csp csv	-	-
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	No		No	X
	01h	Interpolation time period value	-	0 - 255	U8	rw	No		Yes	A
	02h	Interpolation time index	-	-128 - 63	I8	rw	No		Yes	A
60C5h	00h	Max acceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No	hm	Yes	A
60C6h	00h	Max deceleration	指令单位 /s <sup>2</sup>	0 - 4294967295	U32	rw	No	hm	Yes	A

驱动 Profile 区域 (6000h~6FFFh)

Index	Sub-Index	Name	Units	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode	EEPROM	Attribute	
60E3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	-	ALL	-	-	
	00h	Number of entries	-	32	U8	ro	No		No	X	
	01h	1st supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No		No	X	
	:								:		
	20h	32nd supported homing method	-	0 - 32767	U16	ro	No		No	X	
60F4h	00h	Following error actual value	指令单位	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	hm csp	No	X	
60FCh	00h	Position demand internal value	pulse	-2147483648 - 2147483647	I32	ro	TxPDO	hm csp	No	X	
60FDh	00h	Digital inputs	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X	
60FFh	00h	Target velocity	指令单位 /s	-2147483648 - 2147483647	I32	rw	RxPDO	csv	No	A	
6502h	00h	Supported drive modes	-	0 - 4294967295	U32	ro	No	ALL	No	X	