M0011699E

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

R

3E Model

TYPE S

EtherCAT® 接口

旋转电机，直线电机用

使用说明书 通信篇

SANYO DENKI

第三版(E)

■ 整体
- 统一了编码器名称。

■ P2-4
- 追加了有关如何设置节点 ID 的说明。

■ P2-15
- 追加了注释。
  追加了有关更改存储在 SDO 中非易失性存储器中的参数时的 SDO 响应时间的注释。

■ P2-23
- 将 SDO 中止代码更新为最新的 ETG 规范。

■ P2-30
- 追加了 PDO 映射限制事项。

■ P2-37～2-40
- 追加了 FoE 参数传送功能的描述。

■ P3-4, 3-5
- 更正了 Address/ 0x0000, 0x0001, 0x0002,0x0003/的初始值。

■ P3-10
- 追加了注释。
  ✔ 设置软件监视器屏幕上的数字表示上述情况。

■ P3-11
- 在 AL 状态代码中添加了用 ETG 添加的错误代码。

■ 第 4 章整体
- 将 EEPROM 的符号更改为非易失性存储器。
- 对说明内容进行了修改。

■ P5-12
- 追加了行车记录仪功能和系统分析功能的上传顺序说明。

■ P5-14
- 将图 / 电机励磁信号 / 30ms → 更改为电机励磁的时间。
- 更改注释。
  各伺服放大器电容的浪涌电流预防时间和从伺服到电机励磁的时间如下。
- 表中添加了到电机励磁为止的时间。

■ P5-26
- 追加了 5.6.4 SyncManager2 模式（SM2 事件同步）。

■ P5-36
- 追加了在截面位置的线性坐标系中超出由于变更集引起的极限范围时的行为说明。

■ P5-43
- 修改了循环同步位置模式的描述。

■ P5-57
- 修正了归位模式序列，并添加了限制事项。

■ P5-59
- 更正了归位偏移描述。

■ P5-66
- 删除了原点位置保持功能的顺序④。
  追加了软件版本中的行为差异。

■ P5-67
- 追加了接触式探针的单个事件触发器的行为图和图的描述。
- 增加了状态词的 bit11 内部限制有效性条件。
  追加了 Bit12 的归位完成位的时序。

■ P5-68～5-69
- 追加了接触式探针单事件触发器的行为图及其描述。

■ P5-77, 5-78
- 追加了行车记录仪数据上传功能的说明。
- 追加了系统分析数据上传功能的说明。

■ P5-85
- 增加了控制位置时的特殊功能选择。

■ P5-87
- 增加了转矩控制期间停止减速的限制事项。
- 增加了控制位置时的特殊功能的选择限制。

■ P5-90
- 3. 将定位选项代码(0x607B-0x00) → 更正为(0x60F2-0x00) 。

■ P5-96
- 追加了特殊功能选择设置的说明。

安全注意事项

安装、运转、维修、点检前，请务必熟读本说明书及其他附录，以确保正确使用本产品。
请务必确保是在已悉知机器的相关知识、安全信息及注意事项的基础上使用本产品。
在本说明书中，安全注意事项分为“危险”、“警告”“注意”三个级别。

■ 警告标识

	操作失误可能出现极度危险状况、导致死亡或重伤。
	操作失误可能出现危险状况、导致死亡或重伤。
	操作失误可能出现危险状况、导致中等程度的人身伤害和轻伤或只造成财产损失。

此外，⚠ 注意 中记载的事项，根据实际情况不同也可能导致严重后果。所有记载事项皆为重要内容，请务必遵守。

■ 禁止，强制的图形标识

	表示禁止（不可实施的内容）。
	表示强制（必须实施的内容）。

安全注意事项

■ 使用注意事项

⚠ 警告

- ◆ 请勿在爆炸性气体环境中使用。
  易造成伤害或引起火灾。
- ◆ 请勿在通电状态下进行配线、维修、点检等操作。请务必在切断电源 15 分钟并确定主回路电源充电 LED 灯灭灯后再进行作业。
  易发生触电或造成产品损坏。
- ◆ 请务必将伺服驱动器的保护接地端子（ ⏚ ）连接到设备或控制柜接地。伺服电机的接地端子必须连接到伺服驱动器的保护接地端子（ ⏚ ）上。
  易发生触电。
- ◆ 请勿用手触摸伺服驱动器内部部件。
  易发生触电。
- ◆ 请勿损伤、重压电缆或在电缆上挂放重物，请勿将电缆夹在物体间。
  易发生触电。
- ◆ 运转状态下，禁止触碰伺服电机的旋转部位。
  易导致人身伤害。

⚠ 注意

- ◆ 请使用指定的配套伺服电机和伺服驱动器。
  易导致火灾、造成故障。
- ◆ 运输、设置、接线、运转、维修、点检等操作都必须由专业技术人员实施。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 请勿将机器安装在潮湿、易腐蚀、易燃环境中或可燃物附近。
  易造成火灾、故障。
- ◆ 请注意伺服驱动器、伺服电机及周边设备的发热。
  易被烫伤。
- ◆ 通电中或刚切断电源不久的伺服驱动器的散热片、再生电阻、伺服电机等仍处在高温状态，请勿触碰。
  易被烫伤。
- ◆ 使用安全扭矩切断功能构造安全系统时，需要有相关安全规格知识的技术人员在充分理解本使用说明书的基础上进行相关操作。
  易受伤及发生故障。
- ◆ 安装、运转、维护检查前，请务必仔细阅读本说明书，并按说明书说明进行操作。
  易发生触电、受伤、火灾事故。
- ◆ 使用伺服驱动器、伺服电机时，不能超出其规格范围。
  易发生触电、人生伤害、产品损坏。
- ◆ 由于再生电阻有瞬时容许耐压，若由于惯量或转速较大导致瞬时再生功率较大的情况，请与我公司联系。

■ 保管

禁止

- ◆ 请勿保存在漏雨、有水、有害气体和有害液体的环境中。
  易发生故障。

安全注意事项

强制

- 保存时请避免阳光直射，温湿度范围控制在“-20℃～+65℃，90%RH”以下（无结露）。
  易发生故障。
- 需长期保存驱动器（3 年以上）请联系我司。电解电容的容量会降低。
  易发生故障。
- 需长期保存伺服电机时（3 年以上）请联系我公司。轴承、刹车等需要检查确认。

■ 搬运

注意

- 搬运时请勿握住电机电缆、伺服电机输出轴或编码器部分。
  易造成故障、人身伤害。
- 搬运时请注意不要使产品翻倒、坠落
  易导致人身伤害。

强制

- 产品的过度装载可能导致货物塌落，请按照外箱指示进行操作。
  易导致人身伤害。
- 请在伺服电机的搬运中使用伺服电机的吊环螺栓。请勿在设备搬运中使用吊环螺栓。
  易发生故障、伤害。

■ 安装

⚠注意

- ◆ 请勿在产品上安放重物或攀爬其上。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请务必遵守正确的安装方向。
  易造成火灾或发生故障。
- ◆ 请勿使产品坠落或使其受到强烈撞击。
  易发生故障。
- ◆ 请勿堵塞换气口并做防异物处理。
  易造成火灾。
- ◆ 将伺服驱动器安装在控制柜内时，请遵守使用说明书所推荐的间距。
  易造成火灾或发生故障。
- ◆ 请先确认上下方向再打开包装。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请确认产品是否与所定货物相同。
  易导致人身伤害、设备损坏。
- ◆ 安装时请注意安全，请勿使产品坠落、翻倒。带有吊环螺栓的产品请使用吊环螺栓。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请将产品安装在金属等非可燃物上。
  易造成火灾。
- ◆ 所设置防冲撞安全装置等必须能够承受系统大输出
  易导致人身伤害。

安全注意事项

■ 接线

⚠注意

- ◆ 请务必正确进行接线。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请按照接线图或使用说明书进行接线。
  易导致触电、造成火灾。
- ◆ 请按照电气设备技术标准、延伸规定进行接线。
  易造成烫伤、火灾。
- ◆ 请勿将伺服电机的 U、V、W 端子连接到商用电源。
  易造成火灾或发生故障。
- ◆ 请安装断路器等安全设备，预防外部接线短路。
  易造成火灾。
- ◆ 请勿将伺服电机的电源电缆、输入/输出信号电缆及编码器电缆一起捆扎。请勿将上述电缆置于同一导管中。
  易导致误动作。
- ◆ 将伺服驱动器的控制输出信号与继电器等感性负载接连时，请务必连接用于吸收浪涌的二极管。注意二极管的极性，避免导致伺服驱动器发生故障。
- ◆ 请勿将伺服电机的 DC24V 制动器接入 DC90V 或 AC 电源。
  请勿将伺服电机的 AC200V 风扇接入 AC400V 电源。
  易导致烧伤或造成火灾。
- ◆ 由于伺服电机保持制动器用继电器中的浪涌吸收元件会延长制动延时时间，时序需注意考虑保持延迟时间(2.1.5 保持制动器)。
  易导致产品坠落，导致人身伤害。

强制

- ◆ 请在电路中设置紧急停止电路，以便实时停止机械并切断电路。
  此外，请在伺服驱动器外部构建发生报警时切断主电路电源的外部保护电路。
  易造成飞车、人身伤害、烧毁、火灾、二次破坏。

■ 操作·运转

⚠注意

- ◆ 极端的调整及变更会使伺服电机的运转会变得不稳定，请勿尝试。
  易导致人身伤害。
- ◆ 试运转时请将伺服电机固定并在与其他机械分离状态下进行，动作确认后再将电机安装到机械上。
  易导致人身伤害。
- ◆ 保持制动器不是用来确保机械安全的制动装置。
  机械侧请安装用于确保机械安全的停止装置。
  易导致人身伤害。
- ◆ 报警发生时，请在排除故障起因并确保安全后再清除报警、重新运转。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请确认输入电压是否在电源电压的规格范围内。
  易发生故障。
- ◆ 伺服电机电压暂降恢复后，请勿靠近机器。机器可能突然重新启动。（请确认机械的设计能够保证电机重启之后的安全性。）
  易导致人身伤害。
- ◆ 请勿继续使用故障、破损及烧毁的伺服驱动器或伺服电机。
  易导致人身伤害、火灾。
- ◆ 发生异常时请立即停止运转机器。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 伺服电机在垂直轴中使用时，请安装确保工件在报警状态下不会跌落的安全装置。
  易导致人身伤害、设备损坏。

安全注意事项

禁止

- 伺服电机中内置的制动器用于保持电机轴不落下，而非一般制动用装置。请勿作为制动装置使用。用于制动会造成制动器损坏。
  易发生故障。
- 请勿向伺服电机的编码器用电缆施加静电或高电压等。
  易发生故障。
- 带标准规格动态制动电阻的伺服驱动器，在伺服电机处于伺服 OFF(使能关闭)时使用外力带动伺服电机连续旋转，会导致动态制动电阻发热造成危险。请勿进行此类操作。
  易造成火灾、烫伤。
- 施加超过额定电压的过电压时，可能导致零部件发生故障。请务必确保电压在规格允许的范围内。
  易造成故障、人身伤害。
- 请勿频繁开关电源。
  电源的开/关频率为 30 次/天，每小时的开关频率超过 5 次时易导致内部零部件过早发生故障。

强制

- 请在电路中设置急停电路，以便实时停止机械并切断电源。
  此外，请在伺服驱动器外部构建发生警报时切断主电路电源的外部保护电路。
  易造成飞车、人身伤害、烧毁、火灾、二次破坏。
- 伺服电机未配备保护装置。请配备过流保护装置、漏电开关、过热保护装置、急停装置等对其进行保护。
  易造成人身伤害，导致火灾。
- 请务必在规定的温度、湿度范围内运转。
  伺服驱动器
  温度 0℃～55℃
  湿度 90%RH 以下(无结露)
  伺服电机
  温度 0℃～40℃
  湿度 90%RH 以下(无结露)
  易造成烧毁、故障。

■ 维修·点检

⚠注意

- 伺服驱动器中使用的零部件(电解电容、冷却风扇、编码器用锂电池、保险丝、继电器类)长期使用会老化。为确保安全,请参照标准使用期限更换新部件。如有需要请与本公司联系。
  易发生故障。
- 通电状态下严禁靠近、触碰接地端子或连接器。
  易导致触电。
- 维护点检时请注意伺服驱动器的温升状况。
  易被烫伤。
- 请联系我公司进行产品修理操作。请勿自行拆解。
  易发生故障。

禁止

- 请勿自行拆解修理。
  易造成火灾、导致触电。
- 请勿测试绝缘电阻及绝缘耐压。
  易造成产品损坏。
- 通电状态下请勿拔出连接器等,可能由于产生浪涌电压导致电子零部件损坏。请勿进行此类操作。
  易导致触电、造成产品损坏。
- 请勿拆卸下铭牌。

■ 废弃

强制

- 请将要废弃的伺服电机和伺服驱动器作为工业废弃物进行处理。

目录

1. 前言

1.1 绪论 · · · · · 1－1
1.1.1 关于本书 · · · · · 1－1
1.2 说明书的使用方法 · · · · · 1－2
1.2.1 构成 · · · · · 1－2
1.2.2 关于说明书的注意事项 · · · · · 1－2

2. 接口

2.1 关于 EtherCAT · · · · · 2－1
2.1.1 概要 · · · · · 2－1
2.1.2 EtherCAT 文件 · · · · · 2－1
2.2 模型（Reference Model） · · · · · 2－2
2.2.1 OSI 参照模型 · · · · · 2－2
2.2.2 驱动结构 · · · · · 2－3
2.3 设定 · · · · · 2－4
2.3.1 节点 ID · · · · · 2－4
2.3.2 物理通信规范 · · · · · 2－4
2.4 通信规范 · · · · · 2－5
2.4.1 设备模型 · · · · · 2－5
2.4.2 通信 · · · · · 2－6
2.4.3 EtherCAT 协议 · · · · · 2－7
2.4.4 数据报头 · · · · · 2－7
2.4.5 命令类型 · · · · · 2－8
2.4.6 WKC（工作台） · · · · · 2－9
2.4.7 帧处理 · · · · · 2－9
2.5 寻址图像 · · · · · 2－10
2.5.1 位置寻址（自动递增寻址） · · · · · 2－10
2.5.2 节点寻址（固定门修整） · · · · · 2－10
2.5.3 逻辑寻址（Logical Addressing） · · · · · 2－11
2.5.4 FMMU（Fieldbus Memory Management Unit） · · · · · 2－11
2.5.5 SM（SyncManager） · · · · · 2－12
2.5.6 缓冲模式（3 缓冲模式） · · · · · 2－12
2.5.7 邮箱模式 · · · · · 2－14
2.6 对象词典的访问 · · · · · 2－15
2.6.1 服务数据对象（SDO） · · · · · 2－15
2.6.2 邮箱协议 · · · · · 2－16
2.6.3 CANopen Header 协议 · · · · · 2－17
2.6.4 SDO 消息 · · · · · 2－18
2.6.5 过程数据对象（PDO） · · · · · 2－29
2.7 分布式时钟（DC） · · · · · 2－31
2.7.1 时钟同步 · · · · · 2－31

2.7.2 系统时间（System Time） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－31
2.7.3 时钟同步过程 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－32
2.7.4 时钟同步初始化程序（示例） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－33
2.7.5 SYNC0 / 1 信号输出初始化步骤（示例）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－33
2.8 通信时序・・ 2－34
2.9 EtherCAT 状态机（ESM）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－35
2.9.1 ESM ・・ 2－35
2.9.2 状态・・ 2－36
2.10 Bootstrap 状态 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－37
2.10.1 FoE（File access over EtherCAT）的邮箱协议 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－37
2.10.2 FoE Header 协议 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－38
2.10.3 FoE 命令 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2－38

3. EtherCAT 数据链路层
3.1 设备寻址 ・・ 3－1
3.1.1 地址空间概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－1
3.1.2 用于写入操作寄存器的阴影缓存・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－1
3.1.3 EtherCAT 从机控制器功能块 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－1
3.2 地址空间・・ 3－2
3.2.1 ESC 信息 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－4
3.2.2 站址・・ 3－6
3.2.3 写入保护・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－6
3.2.4 ESC 数据链路层 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－7
3.2.5 应用层・・ 3－9
3.2.6 过程数据接口（PDI） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－12
3.2.7 中断（插入）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－13
3.2.8 错误计数器・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－16
3.2.9 监视・・ 3－17
3.2.10 EEPROM 接口 / ESI（Slave Information Interface）・・・・・・・・・・・・・・ 3－18
3.2.11 MII 管理接口 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－19
3.2.12 FMMU [7:0]（区域总线存储器管理单元）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－21
3.2.13 SyncManager（SM [7:0]）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－23
3.2.14 分布式时钟（DC） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－26
3.2.15 DC - 时间循环控制单元・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－30
3.2.16 ESC 规格寄存器 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－37
3.2.17 用户 RAM ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－38
3.2.18 过程数据 RAM ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－38
3.3 EEPROM 映射 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－39
3.3.1 地址空间概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－39
3.3.2 地址空间定义・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－39
3.3.3 从机信息界面类别・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3－44

目录

4. 对象字典

4.1 对象字典概要 ・・・

5.7 PDS FSA • • • 5－27
5.7.1 概要 • • • 5－27
5.7.2 FSA（Finite States Automaton） • • • 5－28
5.8 操作模式 • • • 5－31
5.8.1 操作模式的种类 • • • 5－31
5.8.2 功能组「位置」 • • • 5－32
5.8.3 功能组「速度」 • • • 5－51
5.8.4 功能组「转矩」 • • • 5－54
5.8.5 功能组「归位」 • • • 5－57
5.8.6 功能组「接触测头」 • • • 5－68
5.9 SEMI F47 支持功能 • • • 5－71
5.10 虚拟电机运转功能 • • • 5－72
5.10.1 设定 • • • 5－72
5.10.2 限制事项 • • • 5－73
5.10.3 数字操作面板显示 • • • 5－74
5.10.4 使用时的注意 • • • 5－74
5.11 文件传送功能 • • • 5－75
5.11.1 自动编程功能 • • • 5－75
5.11.2 参数下载功能 • • • 5－76
5.11.3 参数上传功能 • • • 5－77
5.11.4 运转记录数据上传功能 • • • 5－77
5.11.5 系统分析数据上传功能 • • • 5－78
5.12 高速采样模式 • • • 5－79
5.12.1 设置 • • • 5－79
5.12.2 选择高速采样模式时的限定功能 • • • 5－79
5.12.3 限制事项 • • • 5－80
5.13 比例功能 • • • 5－81
5.13.1 比例设定 • • • 5－81
5.13.2 受比例设置影响的参数 • • • 5－82
5.13.3 受比例设置影响的监视器一览表 • • • 5－83
5.13.4 比例转换系数 • • • 5－83
5.13.5 限制事项 • • • 5－83
5.14 扩展机能选择 • • • 5－84
5.14.1 选择转矩控制模式时，速度控制模式切换时的减速停止功能 • • • 5－84
5.14.2 功能概要 • • • 5－84
5.14.3 控制位置时的减速停止特殊功能 • • • 5－85
5.14.4 功能概要 • • • 5－85
5.14.5 限制事项 • • • 5－87
5.15 模数功能 • • • 5－88
5.15.1 模数设置 • • • 5－88
5.15.2 功能概要 • • • 5－88
5.16 保护功能 • • • 5－91
5.16.1 位置偏差差异过大警告・警报 • • • 5－91

目录

5.17 收集表功能 ・・・

1章

前言

本章介绍该使用说明书的概要，所处位置，以及使用方法。

1.1 绪论 ..... 1－1
1.1.1 关于本书 ..... 1－1
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－2
1.2.1 构成 ..... 1－2
1.2.2 关于说明书的注意事项 ..... 1－2

1章 前言

1.1 绪论

1.1.1 关于本书

感谢您本次购买 AC 伺服系统「SANMOTION R」 3E Model。为了正确安全地使用 AC 伺服系统，请一定在使用前阅读本说明书。阅读完毕之后，请把它保存在一处可以随时浏览的地方。

■ 概要

本书被作为由三洋电机有限公司所发行的R 3E Model EtherCAT伺服放大器的使用说明书的一部分。

本说明书讲述了如何构建EtherCAT网络通信，如何调整物理参数以及如何激活各种功能的技术规格。

读者需要有关于伺服放大器，运动控制，网络和EtherCAT等适当的相关知识。

■ 相关文件

关于伺服放大器的信息，特别是“安全上的注意事项”，请参见「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT伺服放大器的使用说明书（正编）MOO11698。

1.2 说明书的使用方法

在该使用説明書中，AC 伺服放大器「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 接口的通讯规格和对象词典等按照以下的顺序进行说明。

1.2.1 构成

■ 「第 1 章 前言」
记载本书的大纲。

■ 「第 2 章 接口」
记载 EtherCAT 接口的概要。

■ 「第 3 章 数据链路层」
记载 EtherCAT 从控制器（ESC）。

■ 「第 4 章 对象词典」
记载 EtherCAT 接口对象词典。

■ 「第 5 章 驱动」
记载驱动顺序和调试方法。

1.2.2 关于说明书的注意事项

为了充分发挥该产品的功能，请在使用该产品之前，从头至尾阅读本说明书，从而正确使用该产品。
请将您阅读过的说明书保存在需要时可以使用的地方。
请遵循说明书中所述的关于安全的指示事项。
除了说明书中指定的产品使用方法外，安全性不能给予保证。
说明书中所记载的图，一部分存在省略和抽象化等。
由于产品版本升级和使用方法的附加补充，本说明书的内容，存在将来在未给予通知而修改的情况。关于修改，根据本书的修订版实行。
关于本说明书的内容，虽然我们正在竭尽所能，使之完美，但是如果您发现有任何疑点，错误或遗漏等，请联系本书封底所记载的最近的支店或总部。

另外，日文版是本使用说明书的原文。
当原文和其它语言的翻译版有内容差异时，请优先选择日文版原文所记载的事项。

No Text on This Page.

2章 接口

本章说明 EtherCAT 接口的概要。

2.1 关于 EtherCAT ..... 2－1
2.1.1 概要 ..... 2－1
2.1.2 EtherCAT 文件 ..... 2－1
2.2 模型（Reference Model） ..... 2－2
2.2.1 OSI 参照模型 ..... 2－2
2.2.2 驱动结构 ..... 2－3
2.3 设定 ..... 2－4
2.3.1 节点 ID ..... 2－4
2.3.2 物理通信规范 ..... 2－4
2.4 通信规范 ..... 2－5
2.4.1 设备模型 ..... 2－5
2.4.2 通信 ..... 2－6
2.4.3 EtherCAT 协议 ..... 2－7
2.4.4 数据报头 ..... 2－7
2.4.5 命令类型 ..... 2－8
2.4.6 WKC（工作台） ..... 2－9
2.4.7 帧处理 ..... 2－9
2.5 寻址图像 ..... 2－10
2.5.1 位置寻址（自动递增寻址） ..... 2－10
2.5.2 节点寻址（固定门修整） ..... 2－10
2.5.3 逻辑寻址（Logical Addressing） ..... 2－11
2.5.4 FMMU（Fieldbus Memory Management Unit） ..... 2－11
2.5.5 SM（SyncManager） ..... 2－12
2.5.6 缓冲模式（3 缓冲模式） ..... 2－12
2.5.7 邮箱模式 ..... 2－14
2.6 对象词典的访问 ..... 2－15
2.6.1 服务数据对象（SDO） ..... 2－15
2.6.2 邮箱协议 ..... 2－16
2.6.3 CANopen Header 协议 ..... 2－17
2.6.4 SDO 消息 ..... 2－18
2.6.5 过程数据对象（PDO） ..... 2－29
2.7 分布式时钟（DC） ..... 2－31
2.7.1 时钟同步 ..... 2－31
2.7.2 系统时间（System Time） ..... 2－31
2.7.3 时钟同步过程 ..... 2－32
2.7.4 时钟同步初始化程序（示例） ..... 2－33

2.7.5 SYNC0 / 1 信号输出初始化步骤（示例）..... 2－33
2.8 通信时序..... 2－34
2.9 EtherCAT 状态机（ESM）..... 2－35
2.9.1 ESM..... 2－35
2.9.2 状态..... 2－36
2.10 Bootstrap 状态..... 2－37
2.10.1 FoE（File access over EtherCAT）的邮箱协议..... 2－37
2.10.2 FoE Header 协议..... 2－38
2.10.3 FoE 命令..... 2－38

2.1 关于 EtherCAT

本章介绍了如何构建 EtherCAT 网络通信，如何调整物理参数调整，以及如何激活各种功能的技术规范。
读者需要具有关于伺服放大器，运动控制，网络和 EtherCAT CoE（CANopen over EtherCAT）的适当的相关知识。
EtherCAT 的详细信息可以从以下 ETG 网站（EtherCAT Technology Group）获得。
http://www.ethercat.org/

■ Trademark
EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

2.1.1 概要

EtherCAT 是 Ethernet for Control Automation Technology 的缩写，利用了由 BECKHOFF 公司开发的使用实时以太网的主从开放网络通信，由 ETG（EtherCAT Technology Group）管理。
EtherCAT 连接在可以使用双绞线或光纤电缆连接的同时，线路，树形，菊花链，下拉线的各种拓扑结构的实现也具有可能。 当从主机发送的帧通过从站时，传输将取出 Output 数据，并以相同的方式，插入 Input 数据。因为通信协议由遵循 IEEE 802.3 的标准以太网协议维持，所以不需为 EtherCAT 的连接使用而构建新的子总线。
该协议利用每个以太网帧传输，多个子电文配置，高达 4 千兆字节的处理图像，实现广播和组播通信。
当基于 100BASE-TX 的以太网时，电缆长度可达 100 m，最大连接从机最多可达 65535 轴，因此网络配置几乎无限制。
此外。 也可以通过交换机与正常的 TCP / IP 互连。

2.1.2 EtherCAT 文件

■ IEC61158 Section12
- IEC61158-2-12 （EtherCAT Physical Layer Specification and service definition）
- IEC61158-3-12 （EtherCAT Data-link service definition）
- IEC61158-5-12 （EtherCAT layer service definition）
- IEC61158-6-12 （EtherCAT layer protocol specification）

IEC61158 定义了基于以太网的网络的基本通信结构。其中，Section12 部分已经说明了 EtherCAT 通信文件的 EtherCAT 状态机（ESM），基于 FMMU 的 Process Data 通信方式，基于 Mailbox 的 CoE 服务渠道，汇聚管理器（SM），以及基于 Distributed Clock（DC）方法的同步结构。

■ IEC61800 Part7 （Adjustable speed electrical power drive systems）
- IEC61800-7-1 （Generic interface and use of profiles for power drive systems - Interface definition）
- IEC61800-7-200 （Generic interface and use of profiles for power drive systems - Profile specifications）
- IEC61800-7-300 （Generic interface and use of profiles for power drive systems - Mapping of profiles to network technologies）

在 IEC 61800 第 7 部分，用于功率驱动系统（PDS）文件定义了伺服驱动器的功能操作，Section1 定义了 PDS 公共接口和使用方法的文件。
Section200 定义了文件类型的规范。文件类型 1（-201）说明了数据协议 CiA402 的对象词典，状态转换 FSA 和操作模式功能等模块。Profile type 4（-204）主要详细介绍了 SERCOS 的 IDN，相位等内容。
在 Section300 中，定义了面向网络技术的映射。Mapping of profile type1（－301）说明了 CANopen 和 CANopen over EtherCAT 等通信协议。而 Mapping of profile type4（－304）则说明了 SERCOS 和 Servo drive over EtherCAT 等通信协议。

2 章　接口

2.2　模型（Reference Model）

2.2.1　OSI 参照模型

在 OSI 参照模型（Open Systems Interconnection 分层结构）和 EtherCAT 通信模型中，如下所示，没有第 3 层～第 6 层。

OSI 参照模型和 EtherCAT（CoE）模型の对比

层	OSI reference model	EtherCAT model	
第 7 层	Application（应用层）	SDO	（Service Data Object： Mailbox）
		PDO	（Process Data Object）
		ESM	（EtherCAT State Machine）
		ESI	（Slave Information Interface）
第 6 层	Presentation（演示层）	Empty	
第 5 层	Session（会话层）		
第 4 层	Transport（传输层）		
第 3 层	Network（网络层）		
第 2 层	Data link（数据链路层）	SM	（Sync Manager）
		FMMU	（Field Memory Management Unit
		PDI	（Process Data Interface）
		DC	（Distributed Clock）
第 1 层	Physical（物理层）	100BASE-TX	
		E-BUS	（LVDS for backplane）

■ 第 1 层（物理层）
是用于将数据发送到通信线路的负责电子转换和机械工作的一层。 引脚形状和电缆特性也由此层决定。

■ 第 2 层（数据链路层）
维持和通信对象的物理上的通信路径，并对通过通信路径的数据执行错误检测。

■ 第 3 层（网络层）
执行用于将数据传送给对方的通信路径的选择，以及管理通信路由中的地址管理。

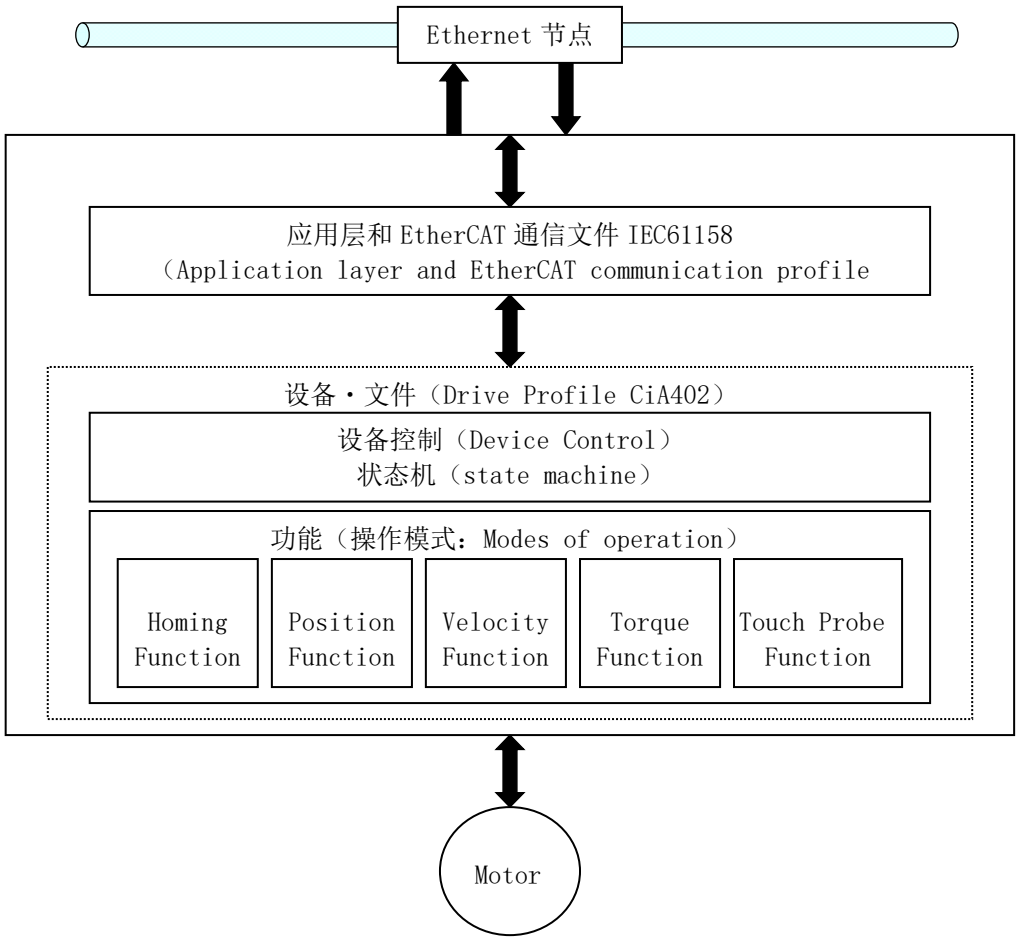
■ 第 4 层（传输层）
执行数据压缩，纠错，和重传控制等，以可靠，高效地向对方传送数据。

■ 第 5 层（会话层）
建立或解除通信程序的虚拟连接，以实现通信程序能执行发送和接收数据。

■ 第 6 层（演示层）
将从会话层接收的数据转换为用户容易理解的格式，或将从应用层发送的数据转换为适合于通信的形式等。

■ 第 7 层（应用层）
将利用数据通信而实现的各种服务提供给人类和其他程序等。

2.2.2 驱动结构



通信架构（Communication architecture）

2.3　设定

2.3.1　节点 ID

EtherCAT 网络中的每个从属驱动器都可以拥有自己的节点 ID，基本上在位置寻址模式下设置特有的节点 ID。
另外，和节点 ID 不同，通过放大器正面的 8 bit 旋转开关（0x00～0xFF：bit 7～0），可以设置轴地址 0～255。（将伺服放大器内的非易失性存储器中写入的扩展别名（0x20FA.1），作为地址的第 bit 15～8，在反映模式下使用时，可以设置轴地址 0～65535。）
控制电源打开后，设定值被写入地址空间的站别名设置寄存器（0x0012）。如果在控制电源打开时轴地址发生了更改，请重新打开电源，以验证更改的轴地址。

节点 ID 的设置方法根据对象 0x20FA-2：根据扩展站别名选择的设置值，设置方法将按如下方式更改。

0x20FA-2：选择扩展站别名	设置方法
0 x 00	将旋转开关设置为下 8 位，将扩展别名数(0x20FA-1)的值设置为上 8 位。
0 x 01	旋转开关为 0 时： 　它反映了附加到 ESC 的 EEPROM 地址 4 号中定义的值。 旋转开关为 0 以外时： 　反映旋转开关的设置 　（在 EEPROM 地址 4 号中写入 0）

2.3.2　物理通信规范

物理通信规范

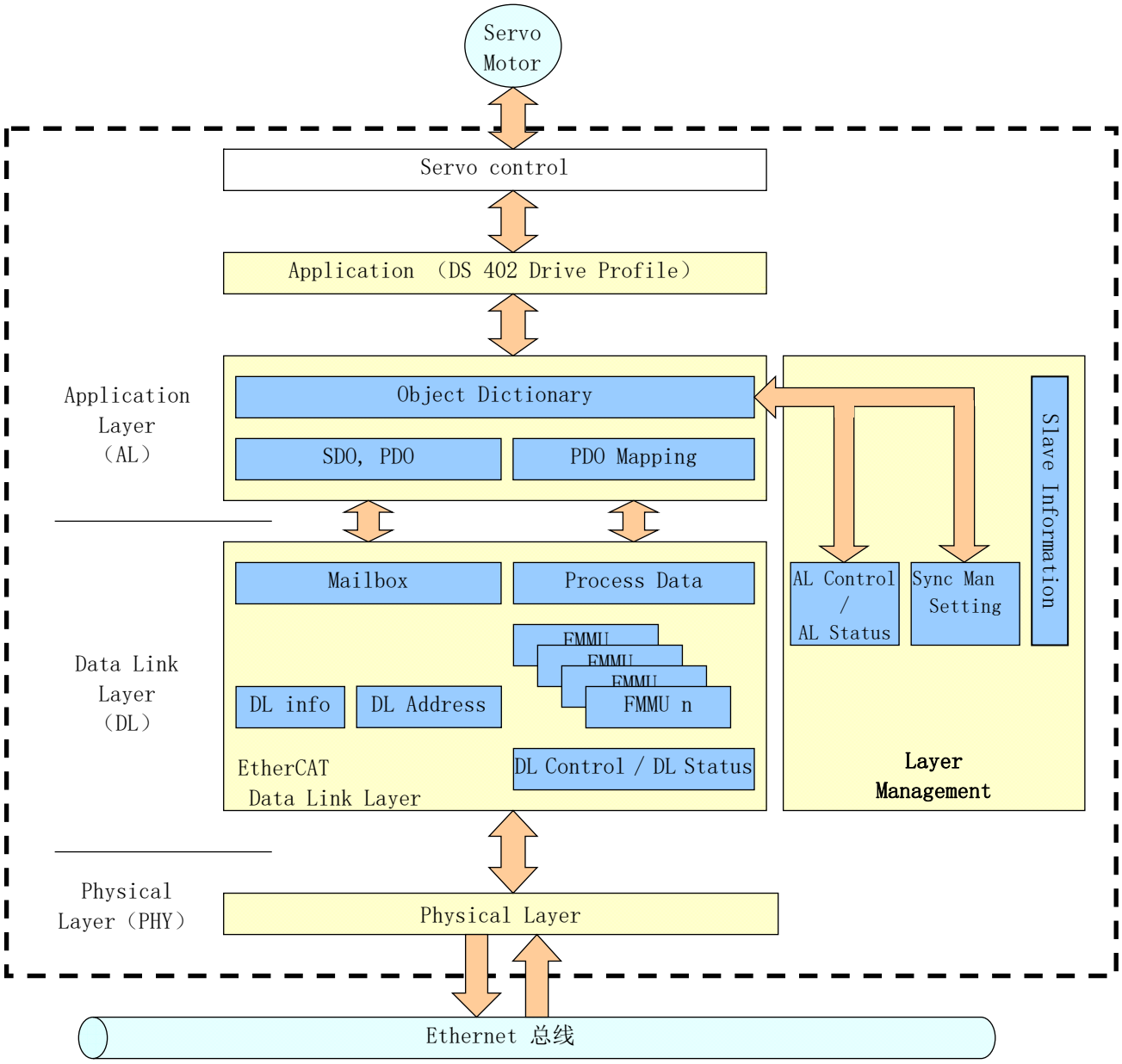
项目	规范	Note
拓扑	线	
数据流	线：从主机到第一个从站，直到返回至最后一个从站，而实行连接。	
通信媒体	双绞电缆	
通信速度	100 Mbit/s	
通信参数设定	基于 ISO/IEC 8802-3 自动协定功能， 自动交叉功能	
周期时间	由应用决定。	
设备地址	被选定的地址	
同步	基于数据交换使用（DC）的特别协议	
从电报	根据 EtherCAT CoE 规格，利用 Mailbox 的 SDO 电报	
主电报	根据 EtherCAT CoE，利用 Mailbox 的 SDO 电报	
初始化	插入电源后，经过 Init， Pre-Operational 和 Safe-Operational， 向 Operational 模式移动	
电缆长度	Max 100m	节点之间
节点	Max65,535	单段

2.4 通信规范

2.4.1 设备模型

- Communication
  该功能单元包括通过网络结构基础而用于传输数据的功能。
- Object Dictionary
  对象词典会影响应用程序对象，通信对象以及此设备使用的状态机的工作。
- Application
  应用包括响应操作环境的交换数据项目的通信设备功能。

对象词典用作通信和应用程序之间的接口。
将设备应用程序作为对象字典中的单独数据项目，而该程序的说明则被称为“设备配置文件”。



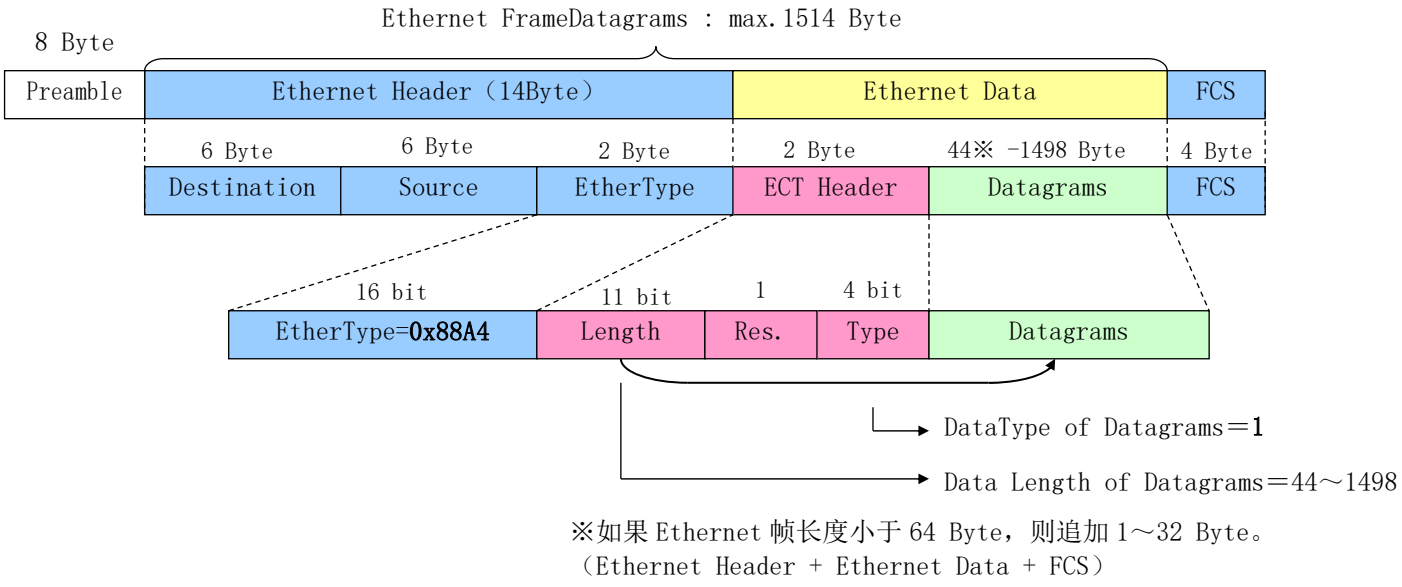
■ 对象索引(Object Index)
所有对象都用一个由 4 个十六进制数字表示的 16 位索引来寻址。
对象被配置在每组的对象词典中。
CoE 概要的对象词典如下。

对象索引配置

Index(Hex)	对象
0x1000～0x1FFF	Communication Profile Area
0x2000～0x5FFF	Manufacturer Specific Profile Area
0x6000～0x9FFF	Standardized Device Profile Area
0xA000～0xFFFF	Reserved

2.4.2　通信

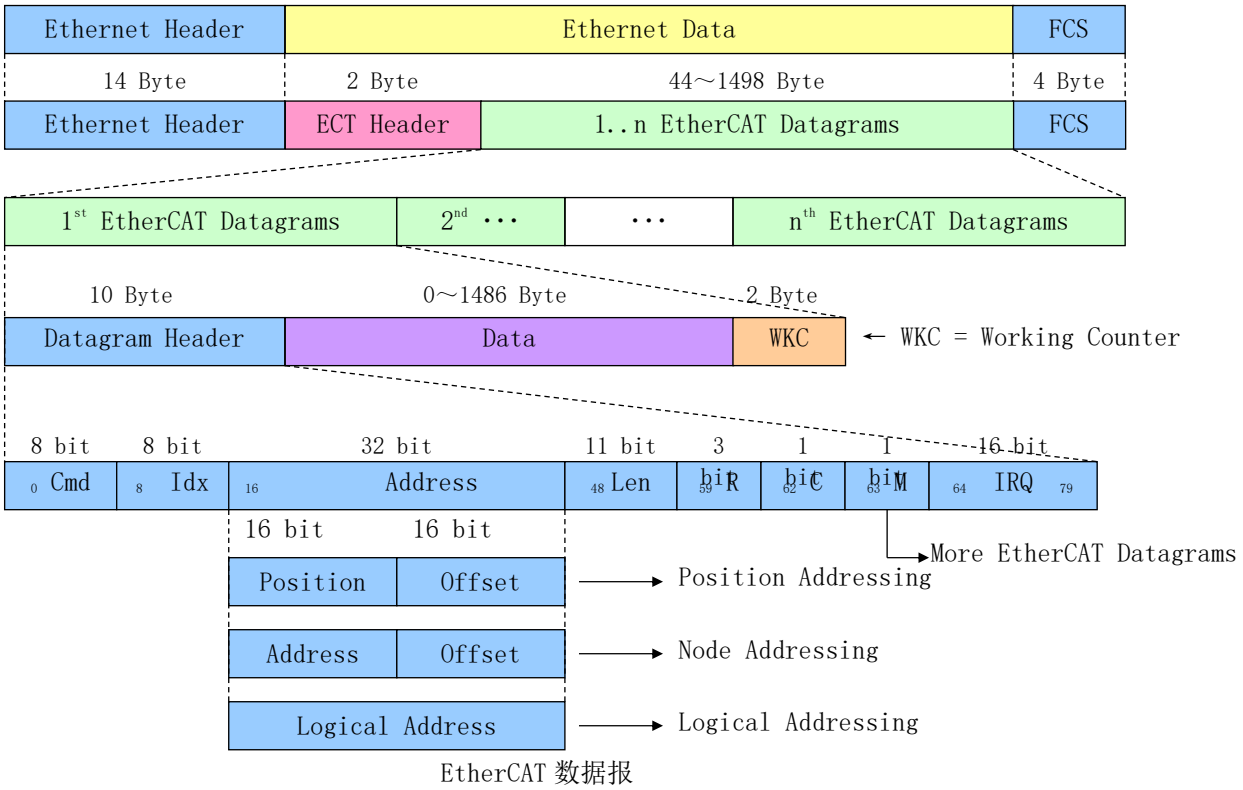
Ethernet 协议
EtherCAT 因为采用了 IEEE 802.3 标准以太网帧，因此可以使用标准网络控制器。
所以，在主机方面，就算不设计特殊硬件，也可能实现系统构建。
对于 EtherCAT の的 Ether Type，由于「0x88A4」已被预定，因此与其他以太网帧不同。
其次，EtherCAT 不需要 IP 协议。
帧定义到 EtherCAT 数据报，并进一步细分为 EtherCAT 帧头。在 EtherCAT 报头中，只有 Type「1」的 EtherCAT 帧才通过从机处理。



EtherType 和 EthernetData 的 Header

2.4.3 EtherCAT 协议

为了方便网络建设，作为默认的命令由 IEC 61158 EtherCAT 通信配置文件进行标准化。 段中的每个节点都被单独寻址，并且可以使用基于一个 Ethernet 的 EtherCAT 数据报。该帧以最后一个 EtherCAT 数据报结束。



EtherCAT 数据报

2.4.4 数据报头

数据报以 10 Byte 的数据报头开始，然后决定如何处理接下来的数据。

EtherCAT 数据报头

区域	数据类型	值/说明
Cmd	BYTE	EtherCAT 命令类型
idx	BYTE	索引用于进行复制/数据报识别，由主机处理。 它是一个数字标识符。 以从站方式无法改变。
Address	BYTE [4]	指利用 32 Bit 地址面向从的访问方式。 ・自动增量地址 （16bit 设备地址＋16bit 偏移地址） ・节点地址 （16bit 设备地址＋16bit 偏移地址） ・逻辑地址 （32bit 逻辑地址）
Len	11bit	这个数据报之后的的接续数据长度
R	3bit	Reserved,0
C	1bit	循环帧 0 ： 没有循环的帧 1 ： 以前循环过的帧
M	1bit	接续 EtherCAT 数据报 0 ： 最后的 EtherCAT 数据报 （nth EtherCAT Datagrams） 1 ： 数据报进一步持续 （例如：在 1st EtherCAT Datagrams 的情况，2st EtherCAT Datagrams 会持续下去）
IRQ	WORD	链接到逻辑 OR 的所有从机的 EtherCAT 中断请求・寄存器。
Data	BYTE [n]	读/写数据
WKC	WORD	工作台

2.4.5　命令类型

根据 EtherCAT 数据报的前 8 bit 的命令类型，然后决定「Address」和访问方法。 EtherCAT 命令类型列表如下所示。 读/写操作和读操作在写操作之前执行。

EtherCAT 命令类型

CMD	缩略	名　字	说明
0 (0x00)	NOP	No Operation	命令无视
1 (0x01)	APRD	Auto Increment Read	当地址递增，接收地址为零时，将读取的数据设置为数据报
2 (0x02)	APWR	Auto Increment Write	当递增地址，接收地址为零时将数据写入存储区
3 (0x03)	APRW	Auto Increment ReadWrite	当增加地址，接收地址为零时，将读取数据设置为数据报，然后将数据写入同一个存储区域
4 (0x04)	FPRD	Configured Address Read	在地址匹配的情况下，将读取数据设置为数据报
5 (0x05)	FPWR	Configured Address Write	在地址匹配的情况下，将数据写入存储区
6 (0x06)	FPRW	Configured Address Read Write	在地址匹配的情况下，将读取数据设置为 EtherCAT 数据报，并将数据写入同一个存储区。
7 (0x07)	BRD	Broadcast Read	所有从机设置为存储器区域数据和数据报数据的逻辑 OR
8 (0x08)	BWR	Broadcast Write	所有从机将数据写入存储区
9 (0x09)	BRW	Broadcast Read Write	所有从站设置为存储器区域数据和数据报数据的逻辑 OR，然后将数据写入存储器区域（通常不使用 BWR）。
10 (0x0A)	LRD	Logical Memory Read	当接收到的地址与读取设置 FMMU 匹配时，将读取数据设置为数据报
11 (0x0B)	LWR	Logical Memory Write	如果接收到的地址与写入设置 FMMU 匹配时，则将数据写入存储器区域
12 (0x0C)	LRW	Logical Memory Read Write	如果接收到的地址与读取设置 FMMU 匹配，读数据将被设置为数据报。 如果接收到的地址与写入设置 FMMU 匹配，则将数据写入存储器区域
13 (0x0D)	ARMW	Auto Increment Read Multiple Write	当地址增加，接收地址为零时，将读取的数据放入数据报。 另一个从机将数据写入存储区。
14 (0x0E)	FRMW	Configured Read Multiple Write	如果地址匹配，则在数据报中设置读取数据。 其他从站将数据写入存储区。
15～255(0x0F～0xFF)			Reserved

EtherCAT 数据报的 32 bit「Address」的 EtherCAT 寻址模式的说明如表 1-7 所示。

EtherCAT 寻址模式

模式	区域	数据类型	值 / 说明
Auto Increment Address	Position	WORD	每个从站增加位置，Position = 0 的从站被寻址。
	Offset	WORD	ESC 本地寄存器或存储器地址
Configured Station Address	Address	WORD	如果设定的轴地址与设定的站地址相匹配（启用时），则从站被寻址。
	Offset	WORD	ESC 本地寄存器或存储器地址
Logical Address	Address	DWORD	如果逻辑地址（设定为 FMMU）FMMU 配置与地址匹配时，则从站被寻址。

2.4.6 WKC（工作台）

每个 EtherCAT 数据报以 16bit 工作计数器（WKC）结束。
工作计数器对设备编号计数，该设备编号根据 EtherCAT 数据报进行正常访问。 此外，利用配有从动放大器的 ESC（硬件）增加工作计数器。
每个数据报应具有主机计算得到的预期工作计数器值。
主机对与面向每个从站的命令，可以通过将所计算的 WKC 的预期值与结果进行比较，来确认 EtherCAT 数据报是否已经执行处理。
工作计数器的每个命令和增量结果将在以下说明。

命令	数据类型	增量
读入命令	不成功	不更改
	读入成功	+1
写入命令	不成功	不更改
	写入成功	+1
读・写命令	不成功	不更改
	读入成功	+1
	写入成功	+2
	读・写成功	+3

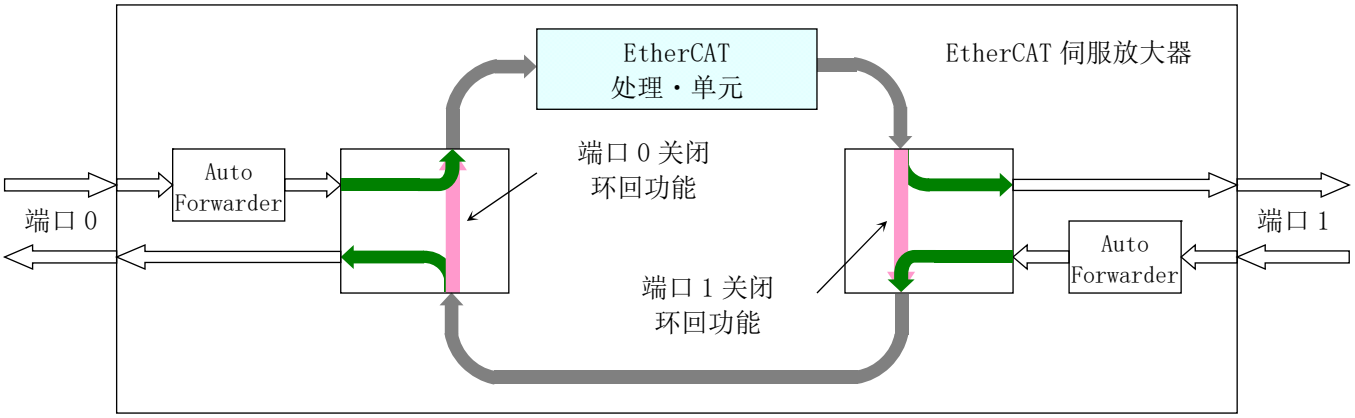
2.4.7 帧处理

R 3E Model EtherCAT 放大器有两个端口，帧处理顺序（处理）取决于逻辑端口号。

帧处理顺序

使用端口	帧处理顺序									
1 Port	端口 0	→	处理	→	端口 0					
	端口 1	→	处理	→	端口 1					
2 Ports	端口 0	→	处理	→	端口 1	⇒	端口 1	→	→	→	端口 0
	端口 1	→	→	→	端口 0	⇒	端口 0	→	处理	→	端口 1

通过 EtherCAT 处理单元的方向称为「处理」方向，当不通过处理单元时，称为“转发”。

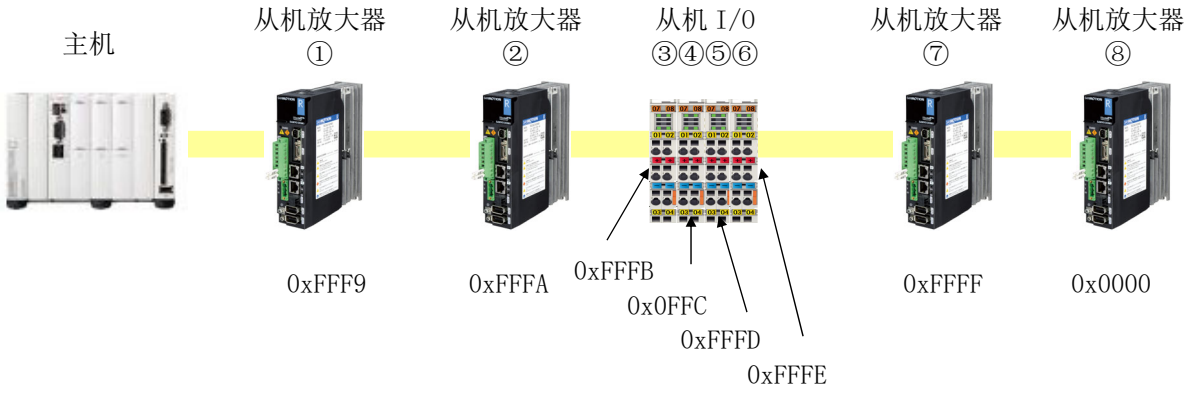


2 章　接口

2.5　寻址图像

2.5.1　位置寻址（自动递增寻址）

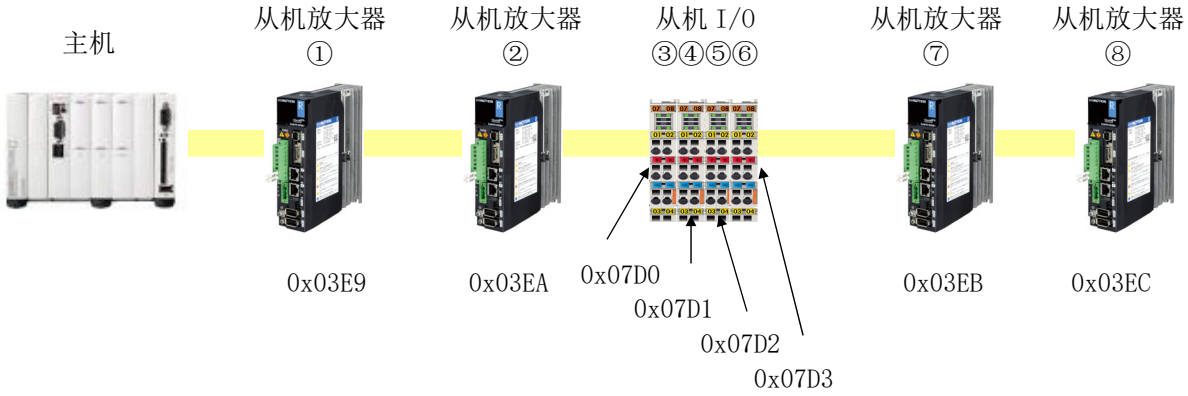
位置寻址是根据从主机连接起的顺序（物理位置），为访问从机而使用的命令
对于每个从站设备，在每次数据报通过时，将 16bit 地址字段递增 1，当接收到地址字段时，“0x0000”从站被寻址，并作出响应。
位置寻址的图像如下，当寻址第一个轴时，以“0x0000”位置，当寻址第 8 轴时，以“0xFFF9”位置进行设置，有传送帧的需要。



位置寻址图像（例如：寻址第 8 轴）

2.5.2　节点寻址（固定门修整）

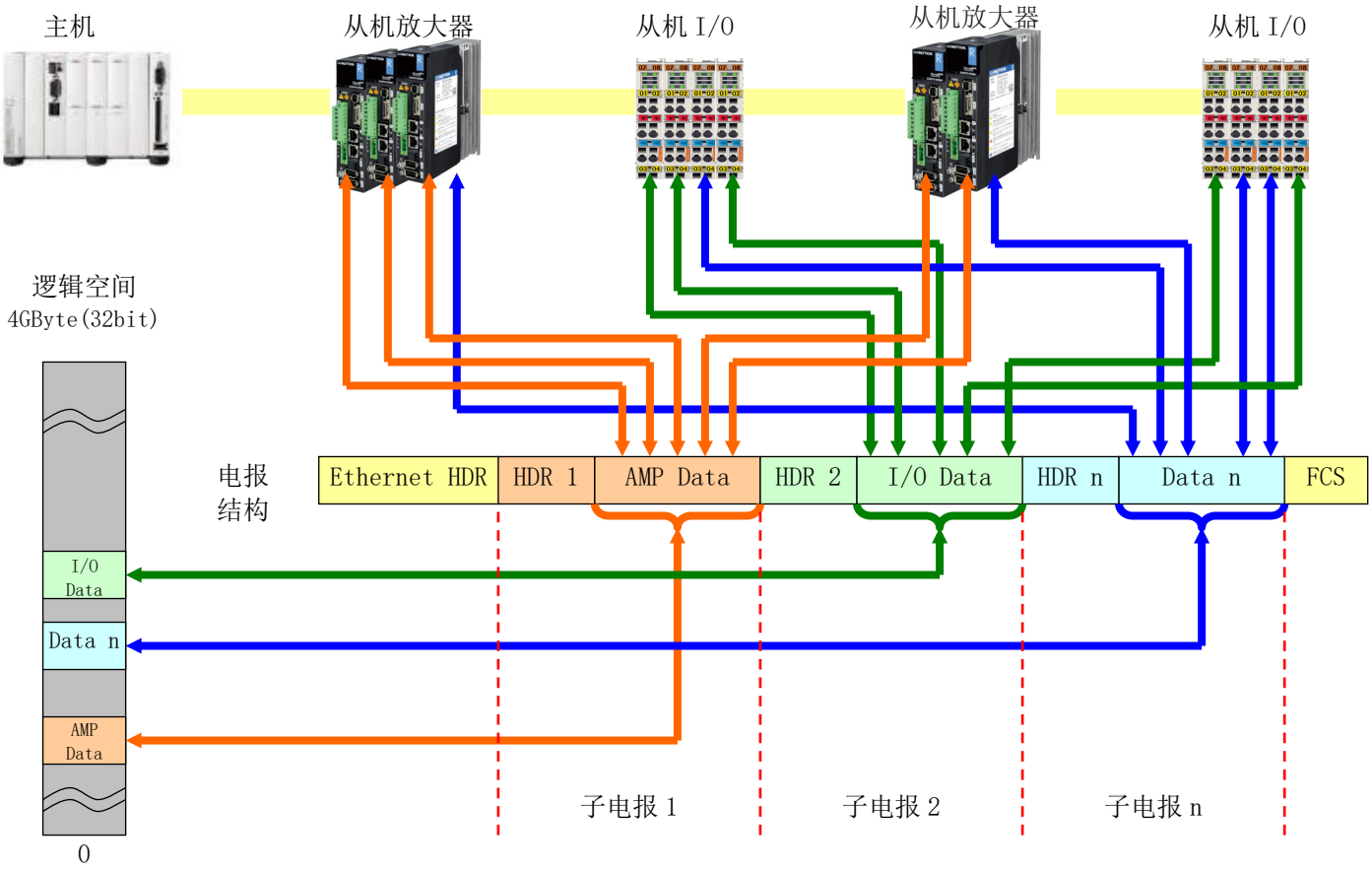
节点寻址寻找与特定地址相匹配的从站。该地址是利用正常位置寻址，从主站开始设置为站地址寄存器（0x0010）的地址。
这样，即使设备的添加和段拓扑等发生更改，或在删除从站的情况下，也能够保证进行安全可靠的访问。
从机独有的节点地址是放大器前面的旋转开关和 CoE 对象词典：
由于扩展站别名（0x20FA）的附加值设置为站别名（0x0012），因此即使连接顺序不同，也可以进行识别。 此外，可以通过设置 DL 控制来访问此地址形式。



2.5.3 逻辑寻址（Logical Addressing）

用于字段内逻辑寻址的 32bit 地址作为一个地址值使用。
逻辑寻址不是单独寻址，而是寻找段宽为 4 GB 的逻辑地址空间的部分。
在本部分，任何从站号均可使用，通过区域总线存储器管理单元（FMMU）的内部地址映射方法，将 32bit 逻辑地址转换为物理地址。
每个 FMMU 通道将连续的逻辑地址空间映射到从站的一个连续物理地址空间。

逻辑寻址图像如下。



逻辑寻址图像

2.5.4 FMMU（Fieldbus Memory Management Unit）

为了实现逻辑寻址模式，FMMU（区域总线存储器管理单元）转换 ESC 的物理地址和 4GByte（32bit 地址）的主逻辑地址。
每个 FMMU 通道可以通过将主站的连续逻辑地址空间分配给从站连续的物理地址空间，可以一次性管理主机管理的逻辑地址和单个从站上的物理地址。 此外，FMMU 支持的访问类型由”Read”,”Write”,”Read / Write”组成。

2.5.5　SM（SyncManager）

ESC 存储器可以无限制地用于主从机的μ控制器之间的数据交换。通过使用通信用存储器，由 SM 对 ESC 的内部进行寻址，具有几个缺点。

- 数据完整性不能保证。
  信号必须以软件执行，以执行协调过的数据交换。
- 数据安全性不能保证。
  数据安全机制需要由软件处理。
- EtherCAT 主机和从机都必须轮询内存，直到确认收到一方的访问结束通知为止。

对于可靠的 SM 启用和正常的数据接收，EtherCAT 主站和从站之间进行交换，产生发往双方地址的通知中断。 SM 由主机设置，使用在数据交换用存储器区域设定的缓冲区。通信方向与缓冲模式和邮箱模式的组成相同。
对该缓冲区的访问由 SM 的硬件控制，并且对于起始地址，必须首先访问。 在其他情况下，访问将被拒绝。可靠的 SM 使能和正常数据接收在 EtherCAT 主机和从机之间交换，向两侧变更通知分配。

访问起始地址后，可以访问整个缓冲区。 缓冲区访问以结束地址的访问而结束，缓冲区状态也发生改变。然后，会在中断或者监察触发脉被设定的时候发生。结束地址在一帧中不能被访问两次。
通过 SM 可以支持两种通信模式。

- 缓冲模式
  缓冲模式，通过 EtherCAT 主站和从站的两侧站点，允许随时访问通信缓冲区。
  接收端可以不断读取写在发送端的最新缓冲区。此外，发件测可以随时更新缓冲区值。但是，如果缓冲区的写入速度超过读取速度，则旧的数据将被漏掉。
  缓冲模式通常用于 TxPDO・RxPDO 的 PDO 通信。
- 邮箱模式
  邮箱模式，为了对交换数据执行握手机制，数据不会丢失。 EtherCAT 主站和从站只能在对端结束进程后才能访问缓冲区。
  首先，发送端写入缓冲区，然后，直到接收器读取缓冲区为止，下一个写入将被锁定。邮箱模式通常用作应用层协议。
  SM 的接收缓冲区，仅在正常帧 FCS 的情况下，通过主机改变。因此，缓冲区变更在框架结束后立即作出反应。
  用于 SM 的设置寄存器从地址 0x0800 开始分配。

2.5.6　缓冲模式（3 缓冲模式）

缓冲模式允许主，从机同时读写数据，也称为 3 缓冲模式。物理上三个大小相同的缓冲区，以这种缓冲模式分配，起始地址和最初的缓冲区大小设置为 0x0800～到 SM 0～7 配置寄存器。
这个缓冲区地址，为了在读/写数据方面通过主从机器可以使用，而被定义。对于第一个缓冲区（0）地址宽度的访问，在三个缓冲区中，SM 自动切换到其中一个。
因此，主机和从机只能通过相互访问缓冲区（0）地址来实现。
另外，用于缓冲器（1）和（2）的内存是自动保护的，不再使用，因此，在设定其它 SM 时，请仔细考虑该区域后进行设置。

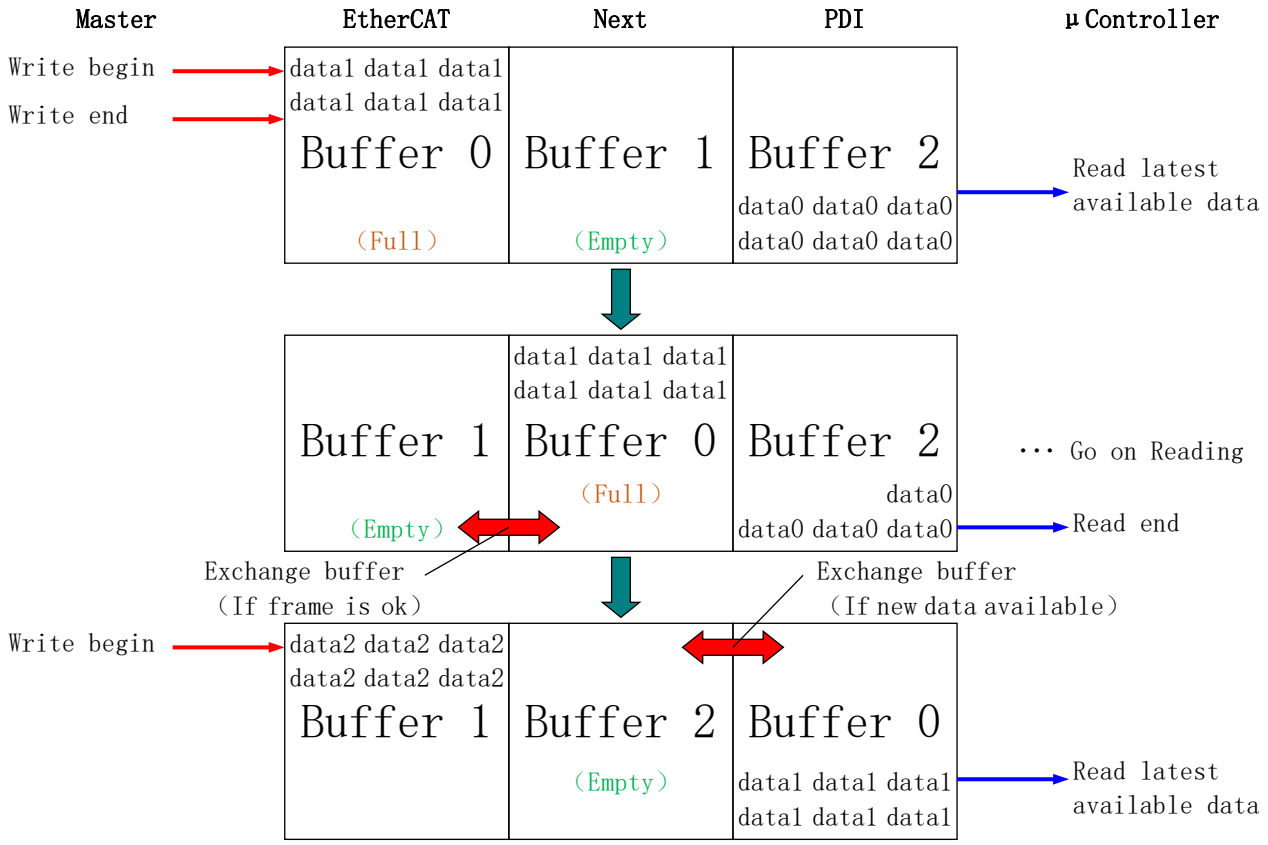
通常，三个缓冲区中，一个缓冲区用于写入，一个缓冲区用于读取，然后，作为写入用而被保存。

展示在起始地址 0x1000 和数据长度：0x0100 的设定下的定义和数据交换。

缓冲区地址	对象索引
0x1000～0x10FF	Buffer 0 （Visible）
0x1100～0x11FF	Buffer 1 （Invisible 不可使用）
0x1200～0x12FF	Buffer 2 （Invisible 不可使用）
0x1300～	下一个可用区域

由于所有缓冲区都由 SM 控制，所以和主机和从机一同对缓冲区 0 进行访问。对于 SM 设置，仅执行缓冲区 0。

SyncManager 缓冲模式的缓冲区分配



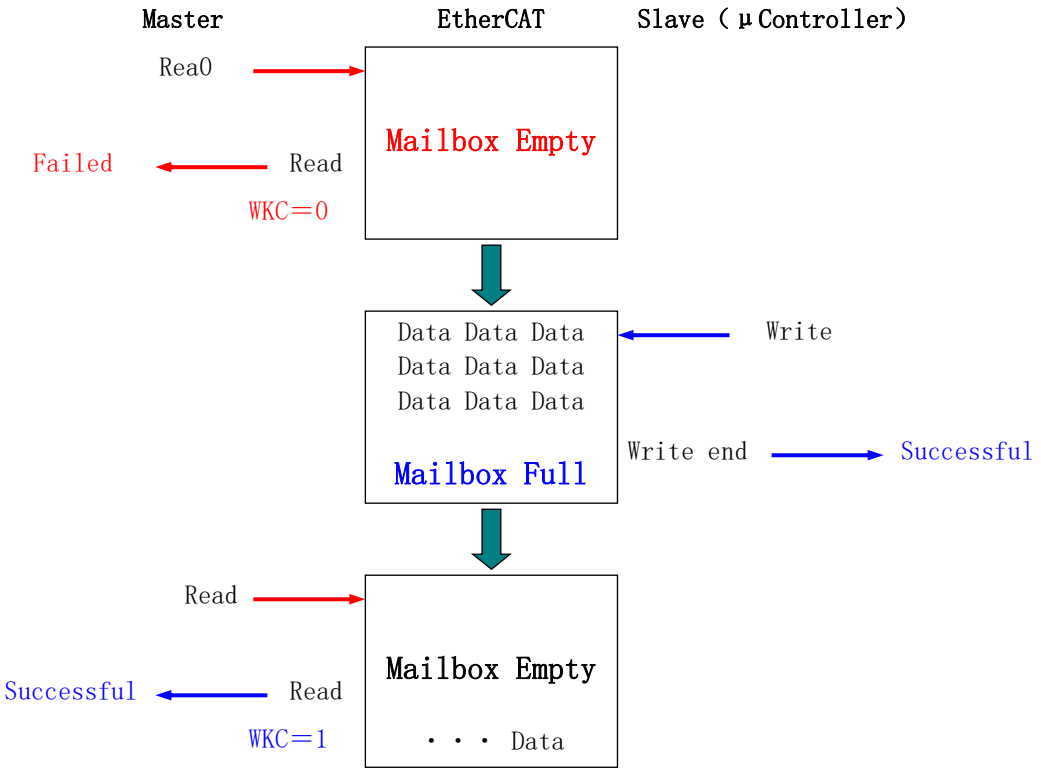
SyncManager 缓冲模式交换示例（主机 ⇒ 从机）

SM 状态寄存器反映当前状态，而最后写入缓冲区状态的显示方式，与中断状态一样，以相同方式表示。最后写入缓冲区状态显示为“3”，直到 SM 缓冲区首次被写入为止。

2.5.7　邮箱模式

对于邮箱模式，因为在握手时交换写入和读取，所以保证所有数据将从发送端传送到接收端。
在邮箱模式下，可以使用只有一个大小的缓冲区，最初，执行对 SM 的初始化和启动之后，可以将其用作邮箱缓冲区。
一旦写入缓冲区的数据完成，写入访问就被阻断，并在接收端可读。然后，在数据正常读取后，缓冲区可以再次写入。
在这种模式下，读/写数据所需的时间并不重要。

使用邮箱模式的数据交换示例如下所示。



Mailbox Mode 数据交换示例（主机　⇒　从机）

2.6 对象词典的访问

R 3E Model EtherCAT 放大器支持 CoE（CANopen over EtherCAT），以下两种方式可用于访问设备对象字典。

- ■ 服务数据对象 （SDO）
- ■ 过程数据对象 （PDO）

2.6.1 服务数据对象（SDO）

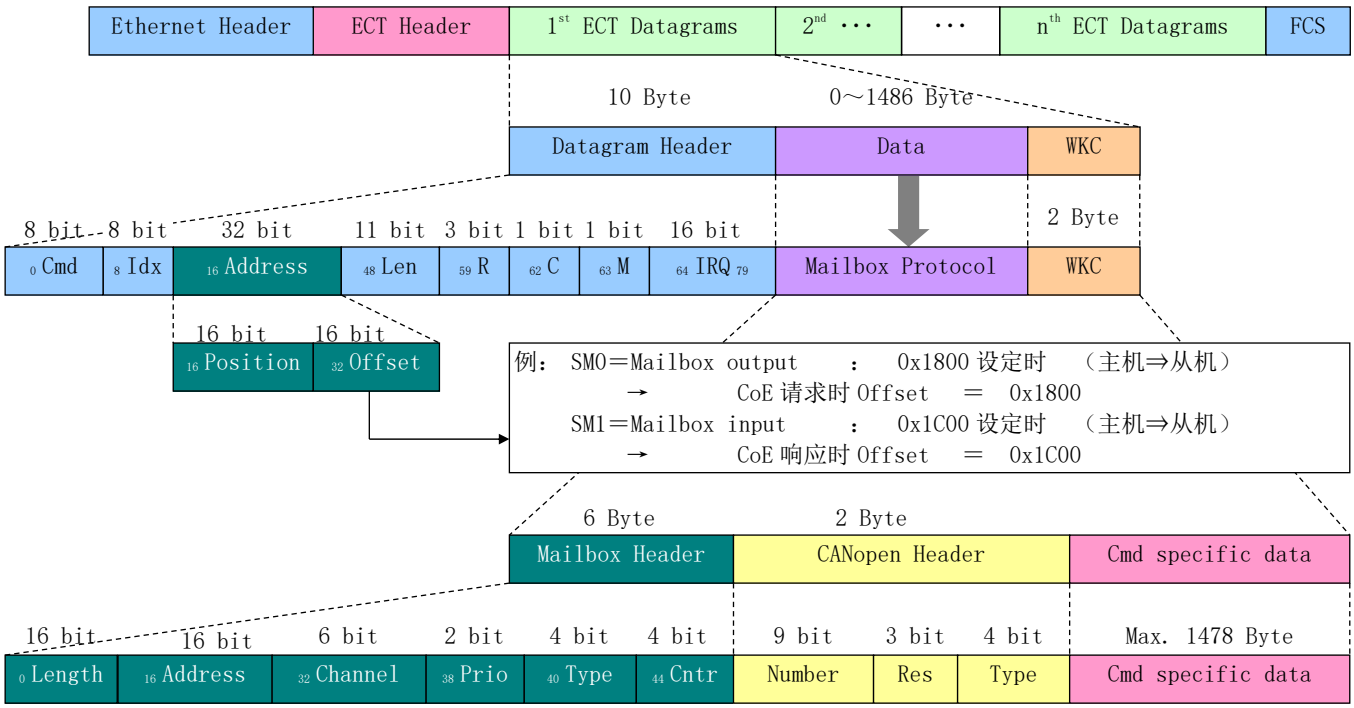
主机通过使用 SDO 传输来读取/写入对象字典的条目，进而可以控制设备设置，监视等从放大器的各种参数。
支持 EtherCAT CoE 的主机对每个从机设备执行 SDO 传输。
根据 SDO 主机发送的 T_SDO，执行数据更改和读取 R_SDO 的请求。
利用 SDO 在对象字典（第 4 章每个区域中的对象一览，NVRAM 列中的“Yes”对象）的条目中一经写入，就将被保存在非易失性存储器中。
SDO 在非易失性存储器中存储大约需要以下时间，具体取决于数据的大小。

数据大小	标准时间	最多时间
2 字节(包含 1 字节)	25ms	65ms
4 字节	35ms	70ms
8 字节	45ms	80ms

2.6.2　邮箱协议

邮箱从主机到从机，从从机到主机方向发挥功能，是与逻辑寻址不同的独立通讯，支持各种 DL 用户协议。
从从机到从机的数据传输必须由主站处理。
MailBox Header 有一个地址字段，可以使主机重定向。
邮箱通过每个方向上的个个合并，使用两个 SyncManager 通道（SM）。
（示例：SM0 为主机→从机方向，SM1 为从机到主机方向）
邮箱通信因为非周期地对单个从站进行寻址，因此使用不需要 FMMU 的物理・寻址方式来代替逻辑寻址方式。

显示邮箱・接口协议和组成。



邮箱・接口

Mailbox Header 组成

符号（缩写）	数据长度	说 明
Length（Len）	2 Byte	下一个数据长度
Address（Ad）	2 Byte	源站地址
Channel（Ch）	6 bit	Reserved（0x00）
Priority（Pr）	2 bit	Reserved 优先程度（0x00～0x03）
Type（Typ）	4 bit	邮箱类型，以下数据的协议标识符。 0 ： Mailbox Error 3 ： CoE（CAN open over EtherCAT）
Counter（Ct）	4 bit	序列・号码 作为重叠检测递增每个邮箱服务。 （可以用于保持与 1 到 7 旧版本的兼容性）

2.6.3 CANopen Header 协议

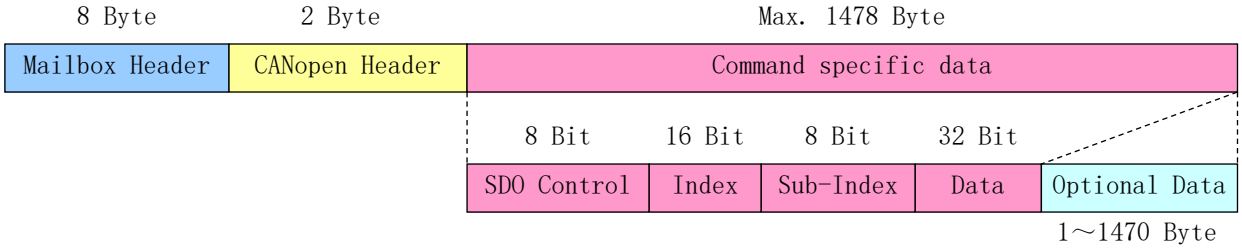
「CANopen Header」由 2Byte 的标识符组成，由「Number」和「Type」两个组成。
「CANopen Header」的组成如下所示。

CoE 命令组成

符号（缩写）	数据长度	说 明
Number（Num）	9 bit	PDO 号码 （PDO 仅用于转发） 0x000～0x1FF
Type（Type）	4 bit	消息类型 0 ： Reserved 1 ：紧急消息 2 ： SDO 请求 3 ： SDO 响应 4 ： Reserved（TxPDO） 5 ： Reserved（RxPDO） 6 ： Reserved（Remote transmission Request of TxPDO） 7 ： Reserved（Remote transmission Request of RxPDO） 8 ： SDO 信息 9～15 ： Reserved

2.6.4　SDO 消息

SDO 消息由「CANopen Header」和「SDO 数据框」组成，按照标准，最多可进行 4 个字节的数据传输，或者通过使用「Optional Data」”区，进一步，最多可进行 1470 字节的数据传输。
对于 R 3EModel EtherCAT CoE 放大器，由于大多数小于 4Byte，因此可以进行快速的 SDO 传输。
SDO 消息的组成如下所示。



SDO 消息（示例）

SDO 消息构成

符号（缩写）	数据长度	说　明
SDO Control	1 Byte	标准 CANopen SDO 服务
Index	2 Byte	基于索引的对象地址
Sub-index	1 Byte	基于子索引的对象地址
Data	4 Byte	用于 SDO 服务的数据
Option Data	1～1470 Byte	在选项命令时，可以利用 1 帧传输 4 字节或更多的数据（最多可以使用完整的邮箱大小。）

■ SDO 命令
基于主机的数据读/写，通过发送命令代码，「Index」和「Sub-Index」而开始。从机通过返回所请求的数据来响应请求。
将和请求相同的「Index」和「Sub-Index（Sub-idx）」添加到 SDO 响应
响应的数据长度由 SDO Command（cmd）代码确定。
如果消息未被接受，则从机返回错误消息。（参阅 SDO 错误信息）以后各页对每个命令进行说明。

SDO 消息一览

命令一览	项 / 图	备注
SDO 下载　快速・请求	图 1	
SDO 下载　快速・响应	图 2	
SDO 上传　快速・请求	图 3	
SDO 上传　快速・响应	图 4	
SDO 下载　正常・请求	图 5	
SDO 下载　正常・响应	图 2	和图 2 相同
SDO 上传　正常・请求	图 3	和图 3 相同
SDO 上传　正常・响应	图 6	

Command specific 定义缩写一览

$_{0}$Size Indicator	:	$_{0}$S I	$_{1}$Transfer Type	:	$_{1}$T T
$_{2}$Data Set Size	:	$_{2}$D S	$_{4}$Complete Access	:	$_{4}$C A
$_{5}$Command Specific	:	$_{5}$C S	$_{0}$SDO Control	:	$_{0}$SDO
$_{8}$Index	:	$_{8}$Idx	$_{24}$Sub-Index	:	$_{24}$Sub
$_{32}$Complet Size	:	$_{32}$Cmp S			

■ SDO 下载 快速请求

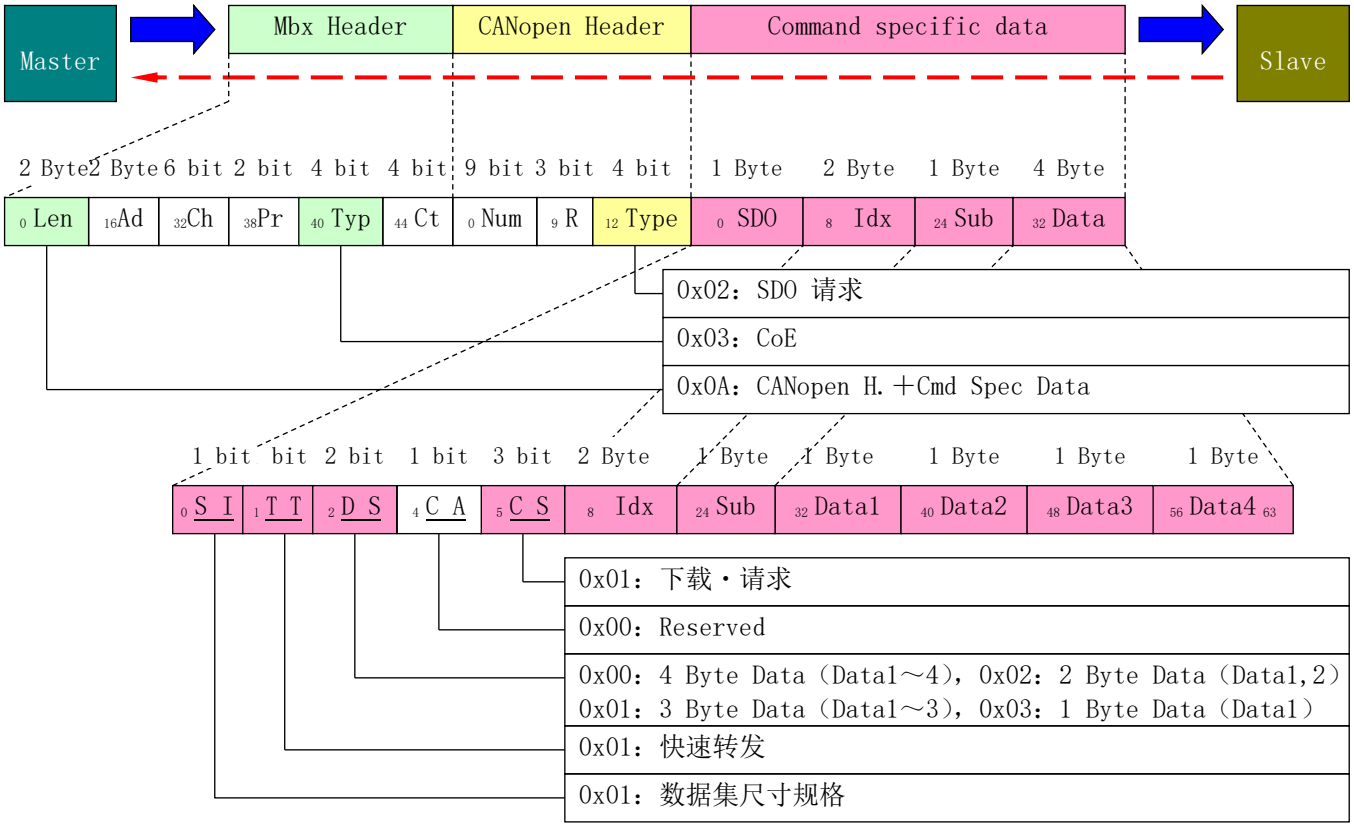


图 1 ： SDO 下载 快速请求

■ SDO 下载 快速响应

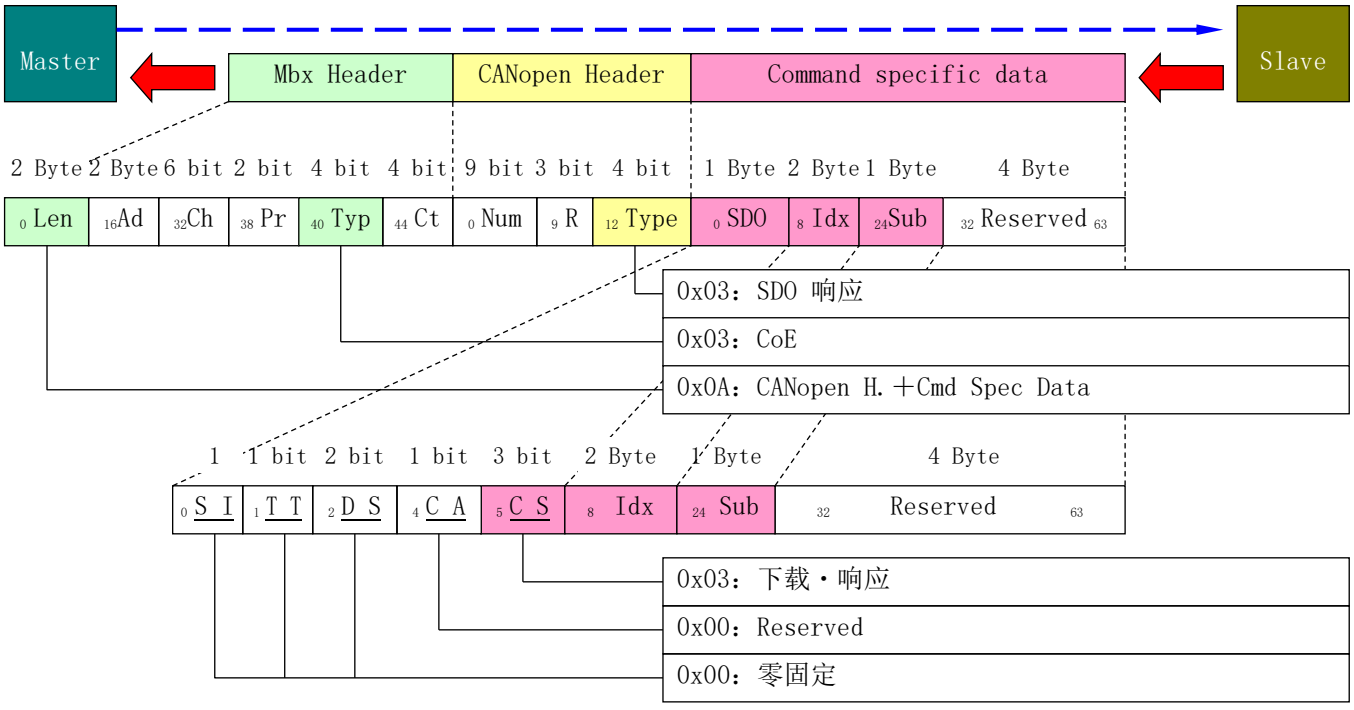


图 2 ： SDO 下载 快速响应

2 章　接口

■ SDO 上传　快速请求

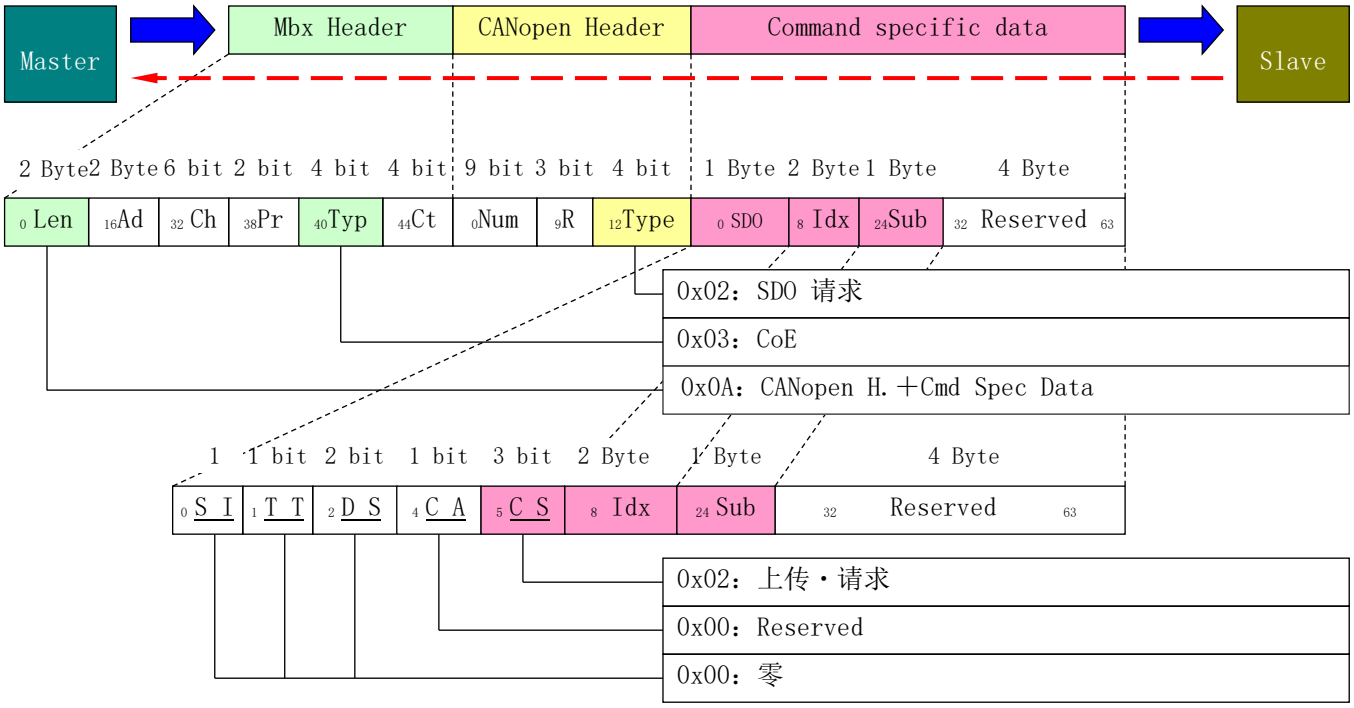


图 3　：　SDO 上传　快速请求

■ SDO 上传　快速响应

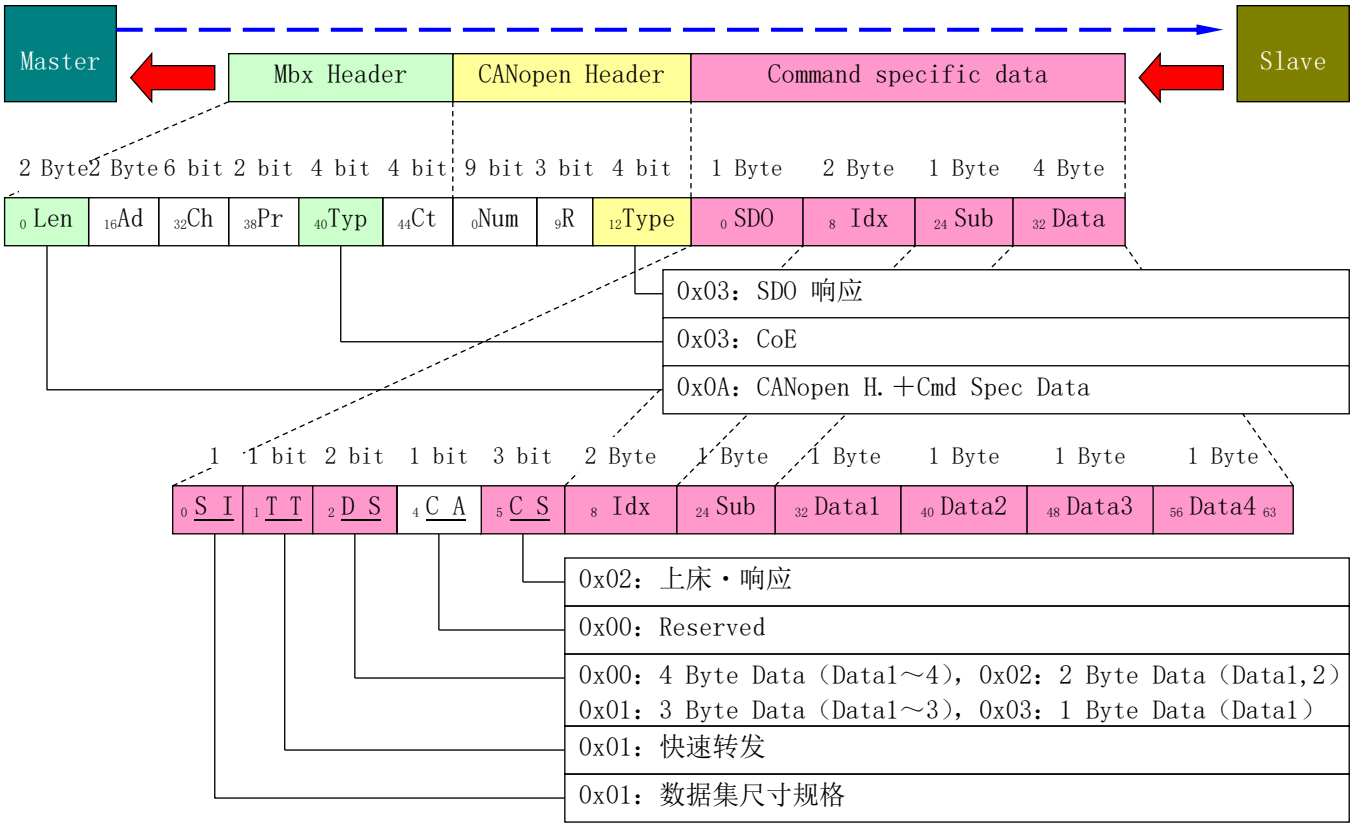


图 4　：　SDO 上传　快速响应

■ SDO 下载 正常请求

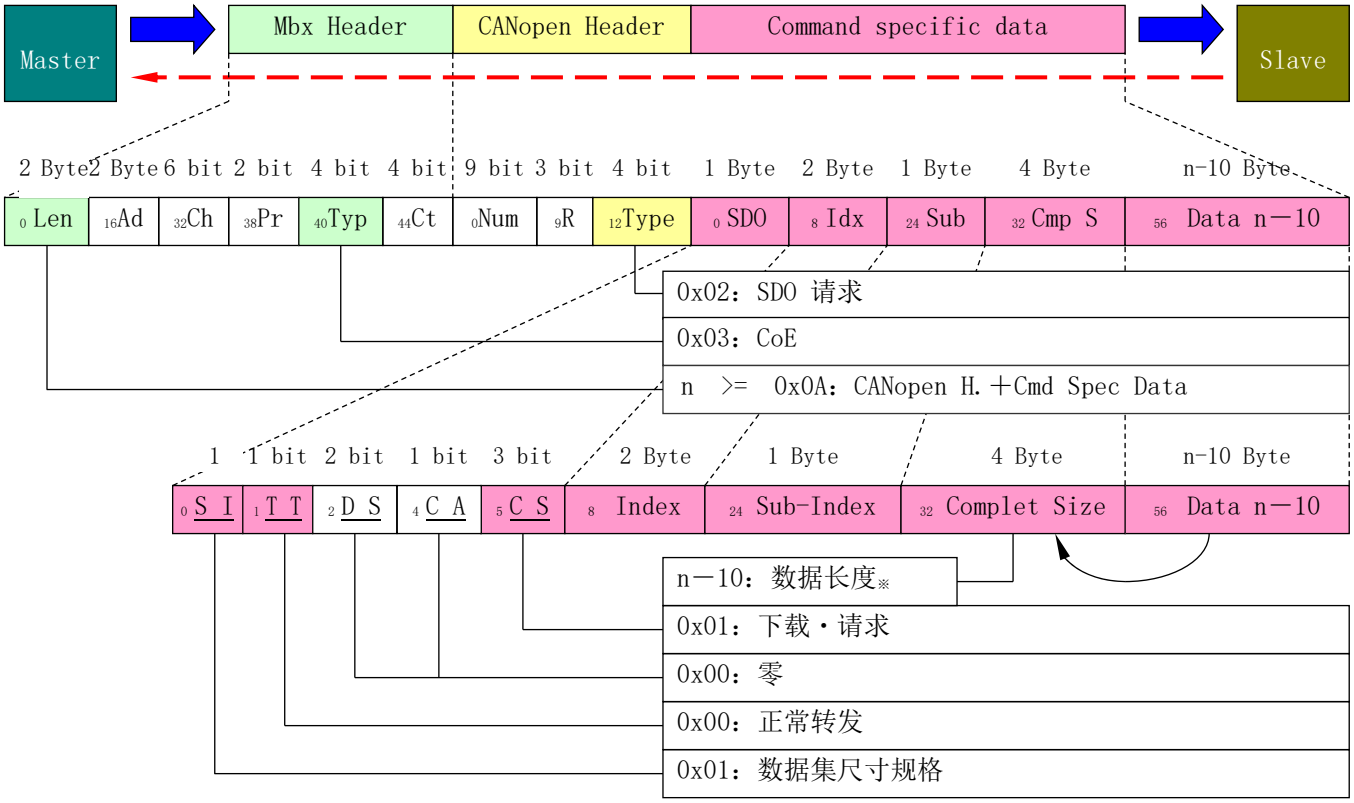


图 5 ： SDO 下载 正常请求

■ SDO 下载 正常・响应

SDO 下载正常响应与 SDO 下载快速响应具有相同构成。

图 2 ： 参考 SDO 下载 快速响应

■ SDO 上传　正常・请求

「SDO 上传　正常响应」具有与「SDO 上传 快速请求」相同构成。

图 3　：　参考 SDO 上传 快速请求。

■ SDO 上传　正常响应

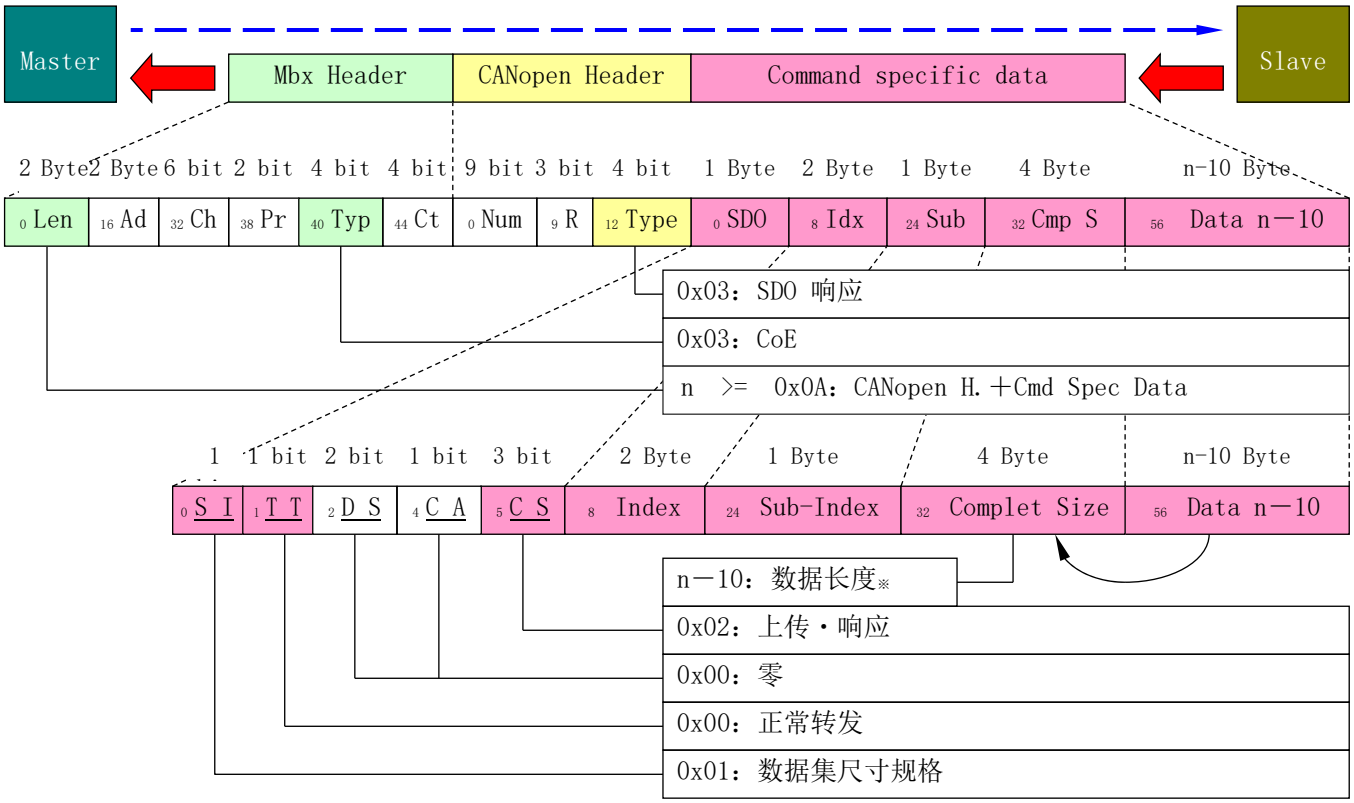


图 6　：　SDO 上传　正常响应

■ 中止 SDO 转发

如果由于一些原因（超出设置范围值等）而不接受 SDO 消息，则从机返回错误消息以响应 SDO 请求。中止 SDO 消息结构细节和中止码列表一览如下所示。

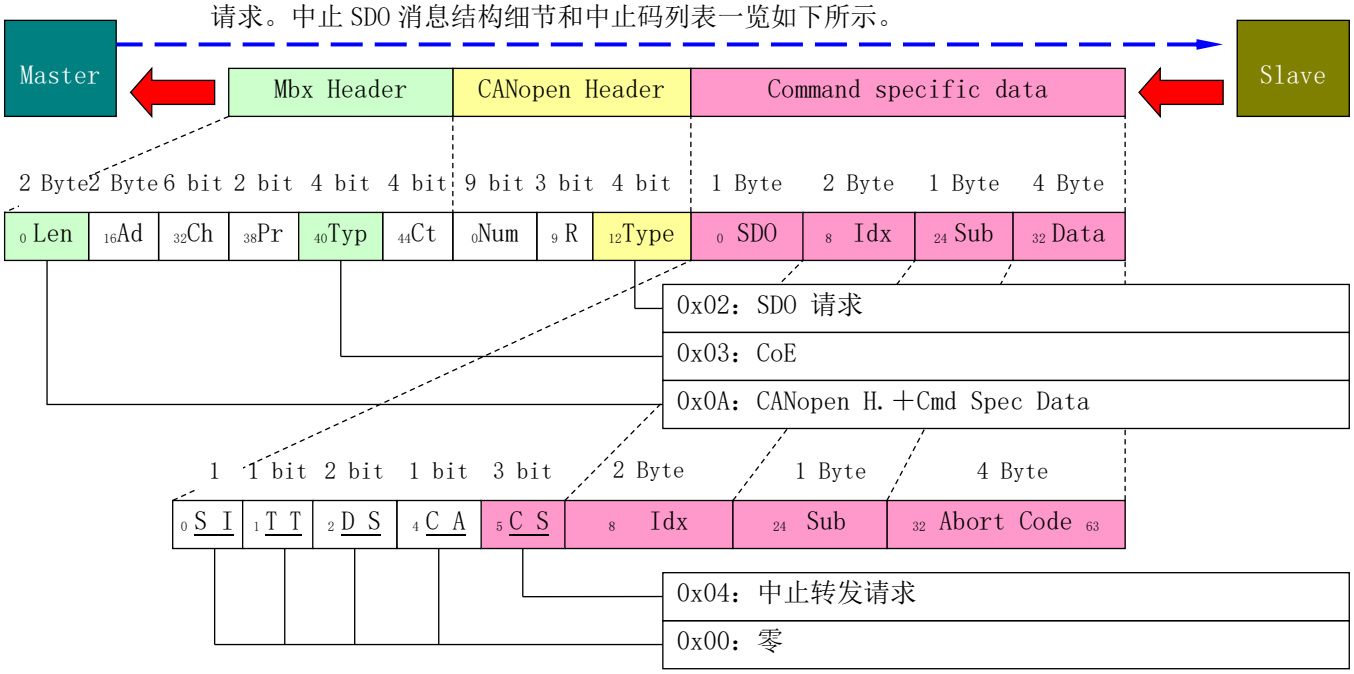


图 7 ： 中止 SDO 转发请求

SDO 中止代码

SDO 错误代码	说明
0x05 03 00 00	切换位没有改变
0x05 04 00 00	SDO 协议超时
0x05 04 00 01	不清楚客户端/服务器命令代码是否有效
0x05 04 00 05	超出内存范围
0x06 01 00 00	对象不支持访问
0x06 01 00 01	对只对应于写入的对象执行了读取
0x06 01 00 02	对只对应于读出的对象执行了写入
0x06 01 00 03	无法写入子索引。写入访问权限必须清除子索引 0
0x06 01 00 04	如 ENUM 对象类型等的可变长度对象，不支持 SDO 完整访问
0x06 01 00 05	对象的长度超过邮箱大小
0x06 01 00 06	由于映射到 RxPDO 的对象，SDO 下载被阻止
0x06 02 00 00	对象不存在于对象词典中
0x06 04 00 41	对象不能被 PDO 映射
0x06 04 00 42	映射对象的数量或数据长度超过了 PDO 限制
0x06 04 00 43	一般参数不兼容
0x06 04 00 47	设备的常规内部不兼容
0x06 06 00 00	由于硬件错误导致的访问失败（由于写入禁止的设置而导致的故障）
0x06 07 00 10	数据类型不匹配，服务参数长度不匹配
0x06 07 00 12	数据类型不匹配，服务参数长度过大
0x06 07 00 13	数据类型不匹配，服务参数长度过小
0x06 09 00 11	子索引不存在
0x06 09 00 30	超出参数的值范围（仅限写入）
0x06 09 00 31	写入参数很大
0x06 09 00 32	写入参数很小
0x06 09 00 36	当最大值小于最小值时
0x08 00 00 00	一般错误
0x08 00 00 20	无法将数据传输或存储到应用程序
0x08 00 00 21	由于本地控制，无法将数据传输或存储到应用程序
0x08 00 00 22	在当前设备状态下，无法将数据传输或存储在应用程序
0x08 00 00 23	对象词典不存在

■ 紧急（EMCY）

当设备内部发生错误时，对于基于主机的邮箱输入请求命令，执行紧急对象传送。
这个对象对于一次错误事件，只允许传送一次。
也就是说，除非在设备上出现新的错误，否则不会传送紧急物件。
紧急消息的构成如下。

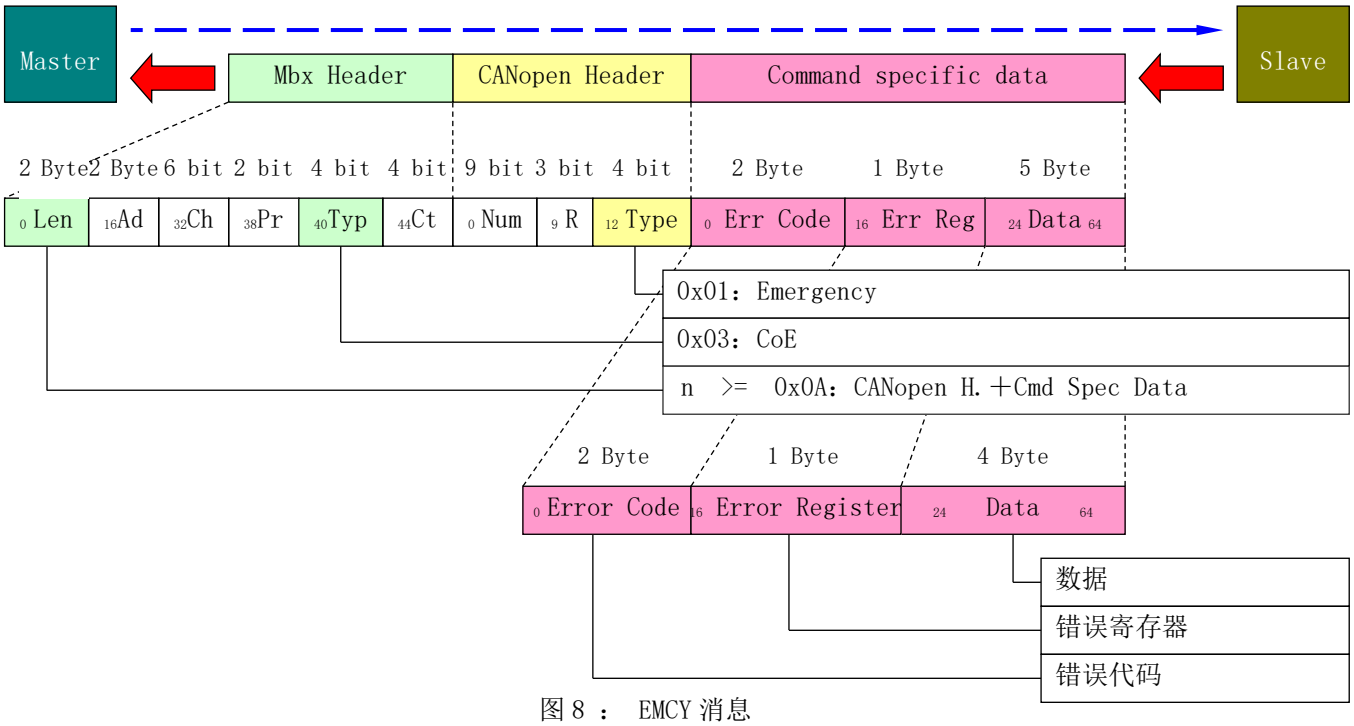


图 8 ： EMCY 消息

错误代码一览

Error Code	说明
0x0000	错误复位或无错误
0x1001	SOE 无效服务
0x1002	SOE 不支持
0x1101	SDO 无效命令
0x1102	SDO 无效报头
0x1103	SDO 不支持
0xA000	SM 传送错误：从 PRE-OP 到 SAFE-OP 的转变失败。
0xA001	SM 传送错误：从 PRESAFE-OP 到 OP 的转变失败。

■ SDO 信息

◆ 对象列表 请求

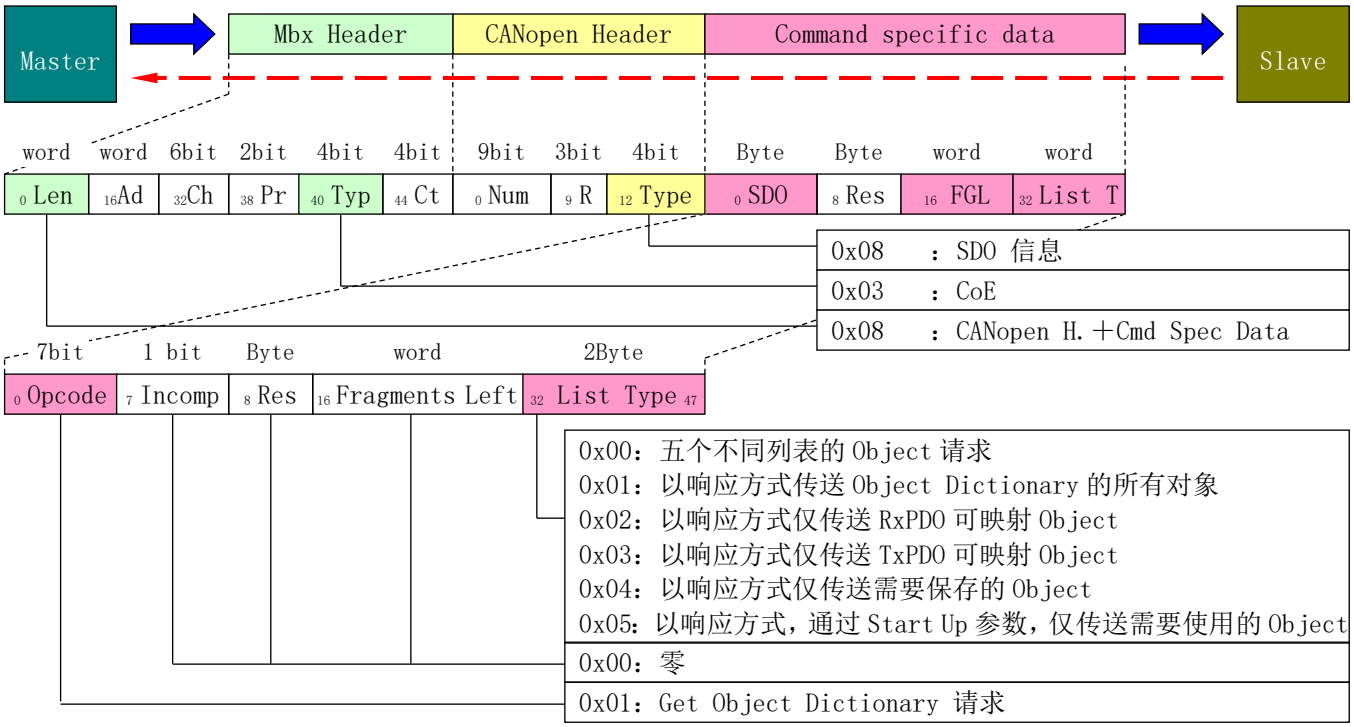


图 9 ： Get OD List Request（对象词典请求）

◆ 对象列表响应（对象列表段响应）

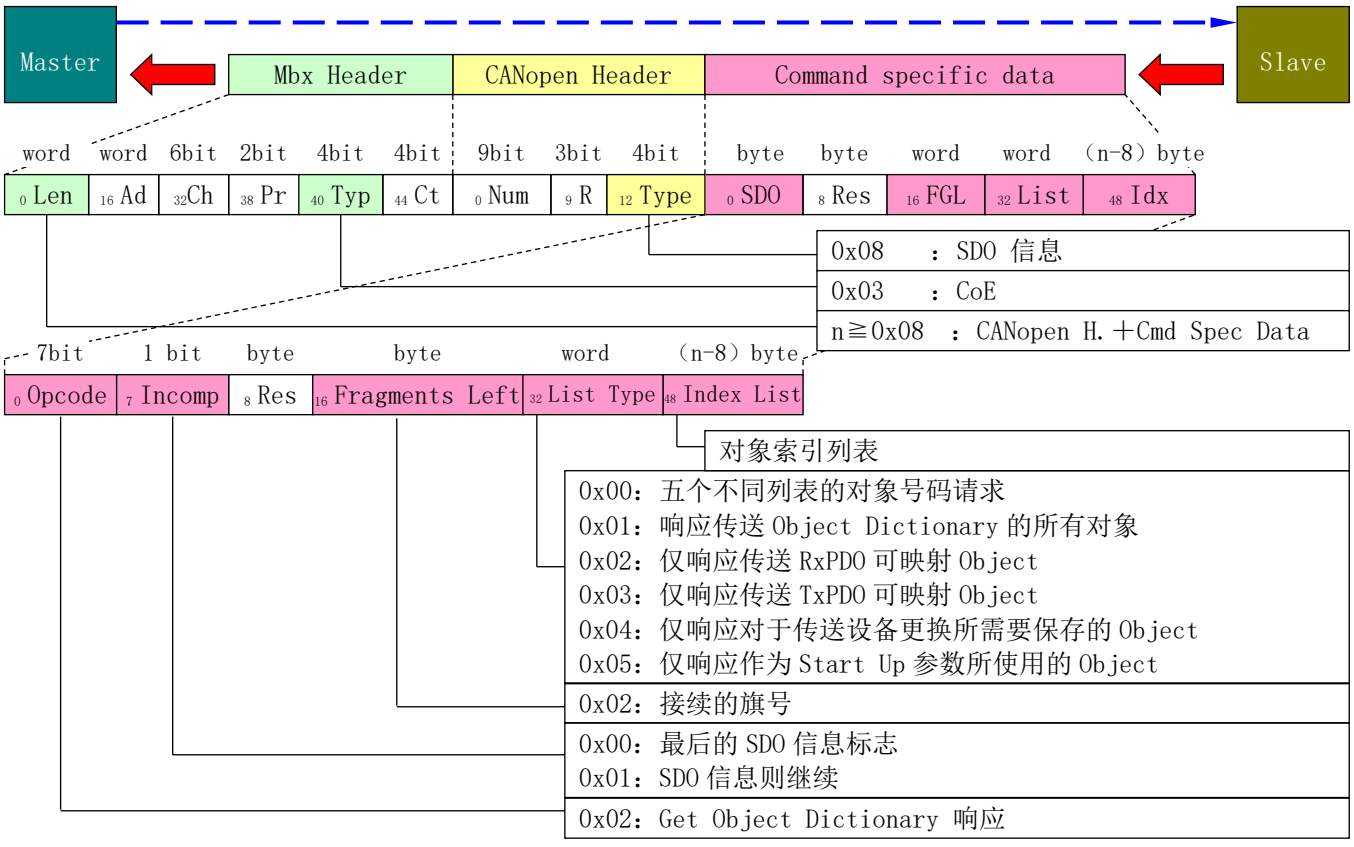


图 10 ： Get OD List Response（对象词典响应）

◆ 对象描述请求

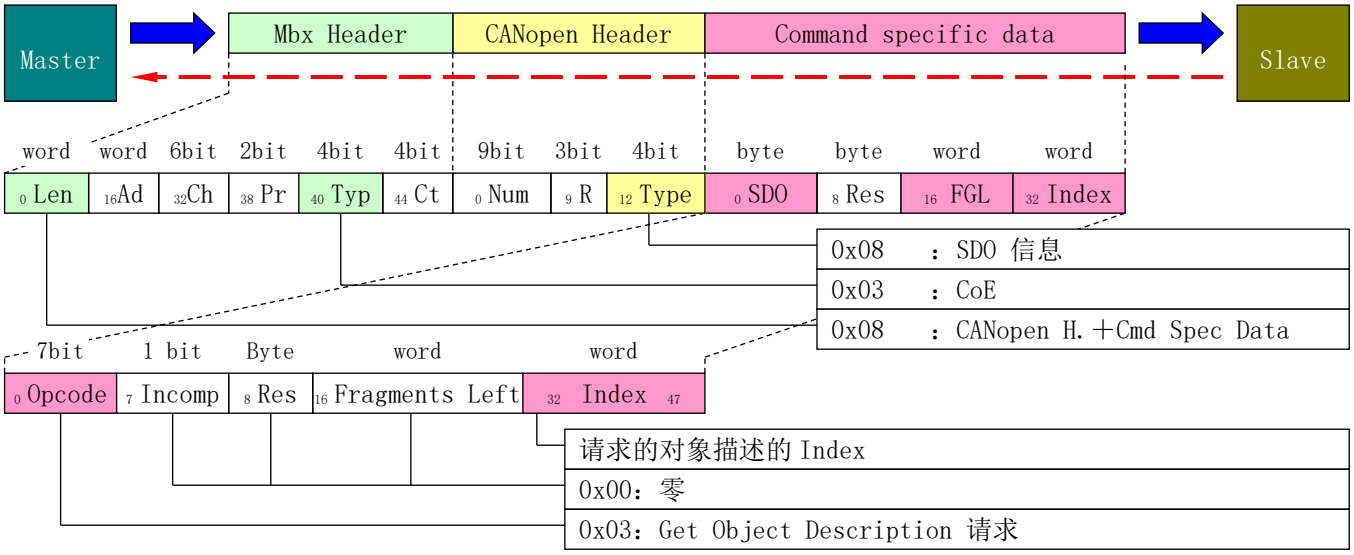


图 11 ： Get Object Description Request（对象描述请求）

◆ 对象描述响应

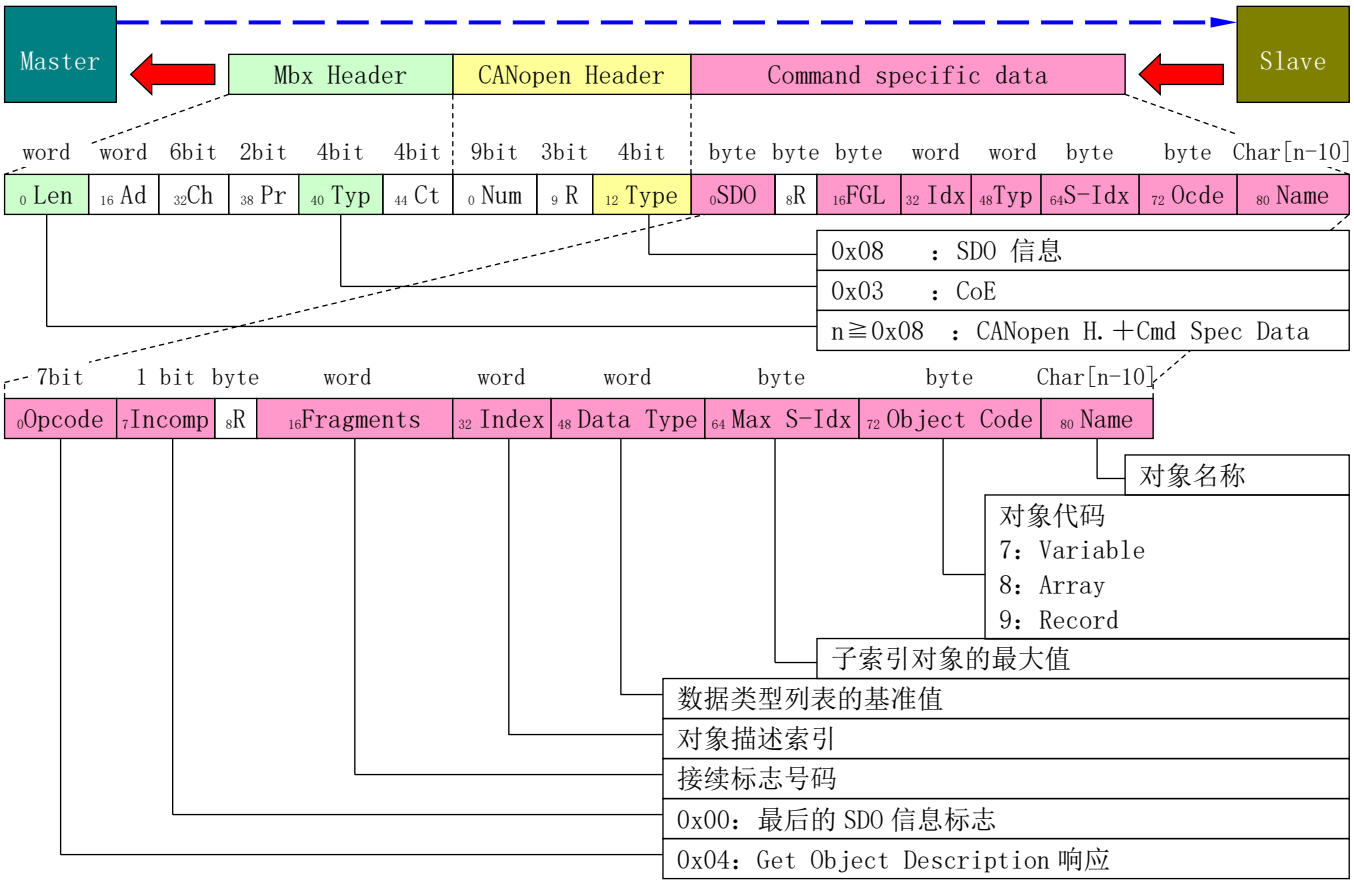


图 12 ： Get Object Description Response（对象词典响应）

◆ 条目描述请求

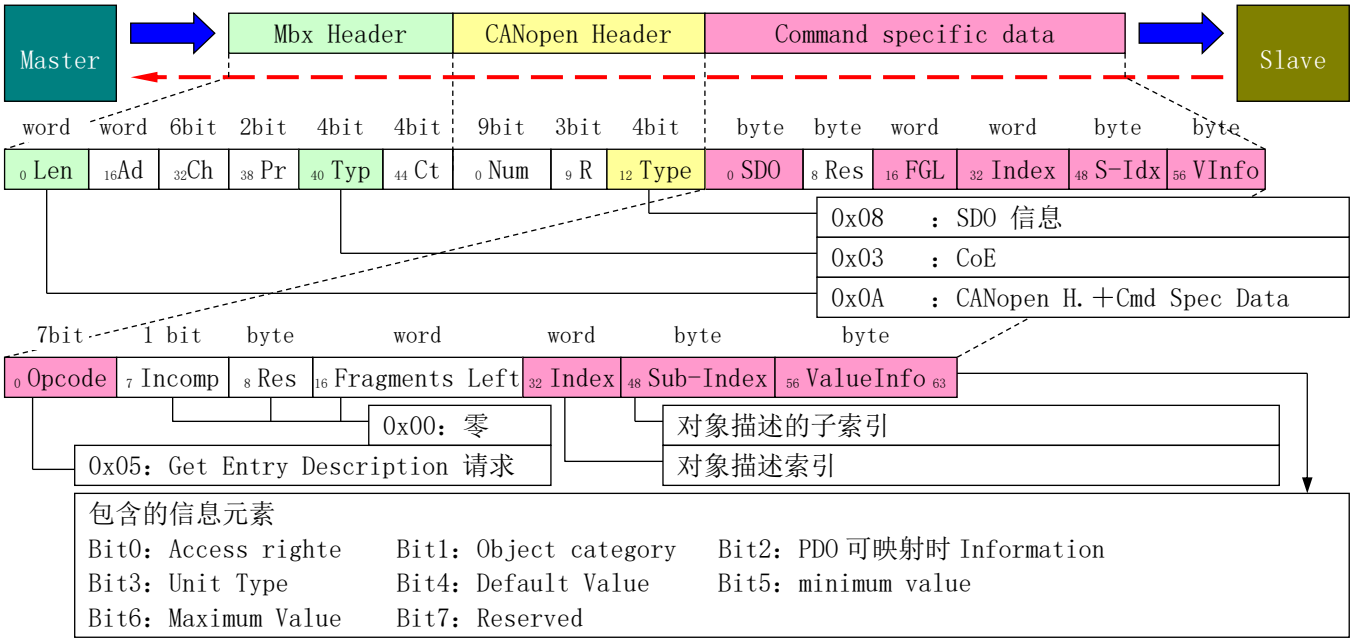


图 13 ： Get Entry Description Request（对象描述请求）

◆ 条目描述响应（条目离散选项段）

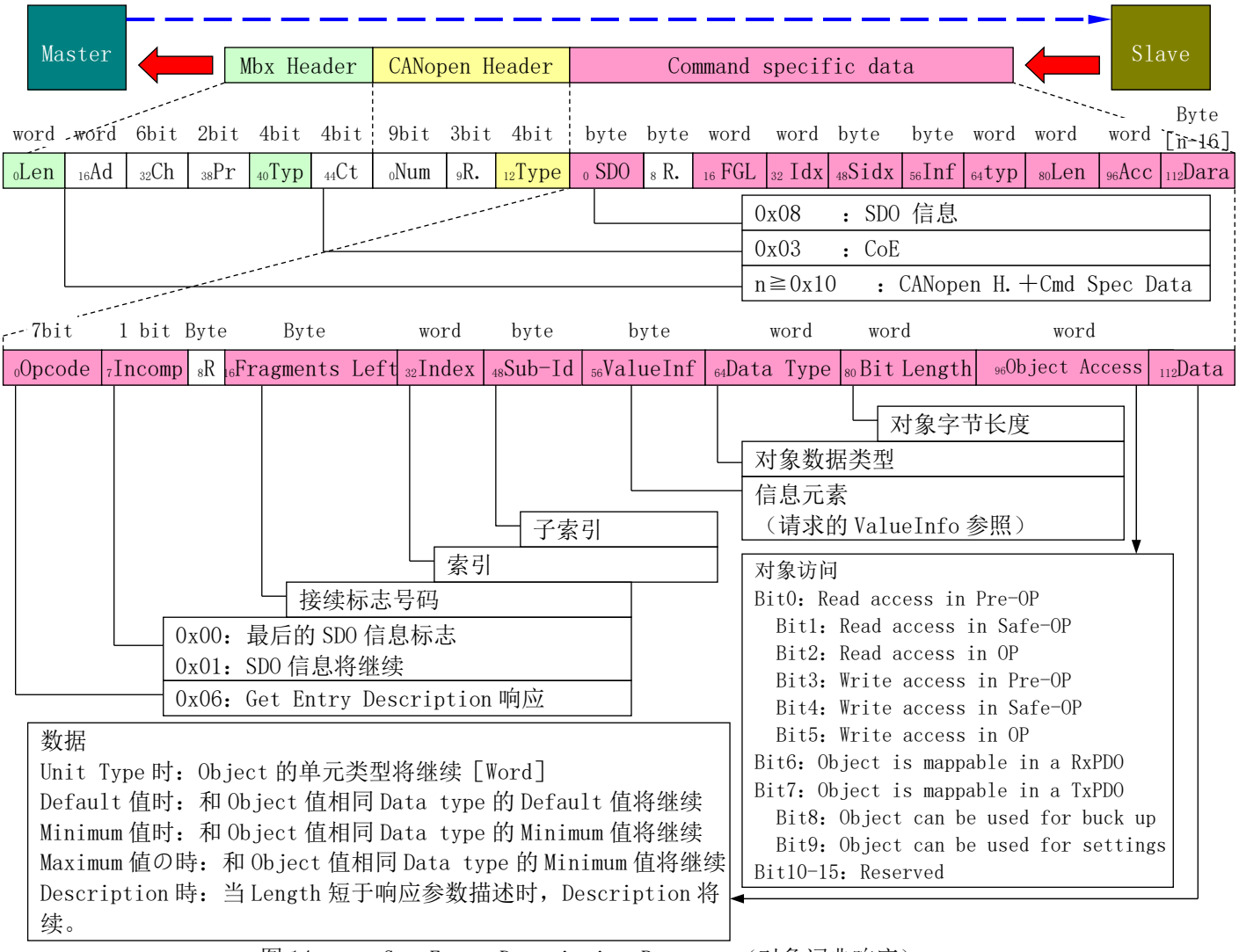


图 14 ： Get Entry Description Response（对象词典响应）

◆ SDO　信息错误请求

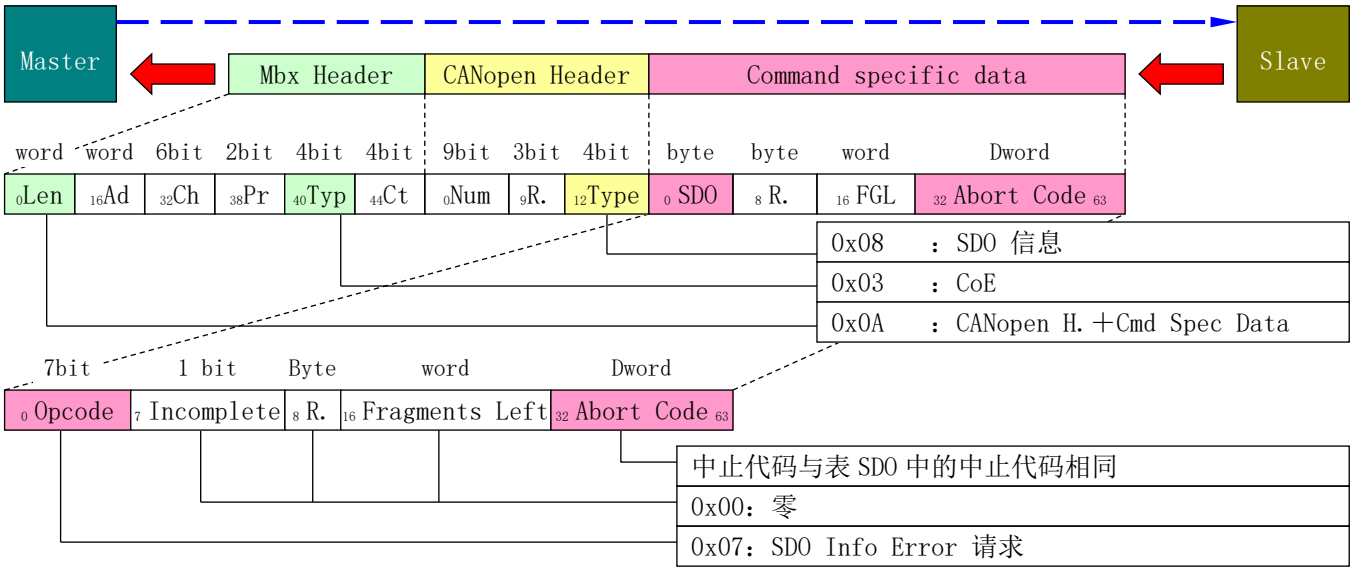


图 15 ： 错误请求（SDO Information Error 请求）

2.6.5 过程数据对象（PDO）

■ 概要

使用「过程数据对象（PDO）」执行 EtherCAT 的实时数据传输。
PDO 转发不需要协议转发处理。
在使用的 PDO 中，有两种类型，分别是用于从主机传送到从机的 RxPDO（接收 PDO）和从从机到主机传送的 TxPDO（发送 PDO）。
对于 R 3E Model EtherCAT CoE 放大器的 PDO 映射，通过在设备设置阶段使用 SDO 服务，在对象字典中的相应条目中，可以执行所需的 PDO 数量和 PDO 对象的分配。

■ PDO 设定

通过 PDO 的设置，用户可以优化「基于 PDO 映射的消息区域」和「接收/发送数据（传送类型）和触发条件等」。

■ PDO 映射

可以更改 R 3E Model EtherCAT 放大器的 PDO 映射。
基于此的 EtherCAT CoE 网络管理器，通过利用运行期间的 PDO，可以自由地更改被传送的数据映射。
RxPDO 映射的更改可以使用「接收 PDO 映射参数（0x1600～0x1603,0 x1700～0x1703）」。关于 TxPDO 映射参数，可使用「发送 PDO 映射参数（0x1A00～0x1A03，0x1B00～0x1B03）」。
在映射中，设置要传输的每个 PDO 的索引，子索引和数据长度。
数据长度必须与对象字典中的数据长度相匹配。

以下是映射到 TPDO 的示例。

“0x1B0y” Transmit PDO Mapping (Example)

Sub-Index	Data (32bit)			Name
0x00	5			Number of Entry
0x01	0x6064	0x00	0x20	Position actual value
0x02	0x6077	0x00	0x10	Torque actual value
0x03	0x6061	0x00	0x08	Operation Mode Display
0x04	0x0000	0x00	0x08	Reserved
0x05	0x6041	0x00	0x10	Status Word

Index (2byte) | Sub-Index (1Byte) | Object Length (1byte)

	Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PDO	“0x1B0y”	0x6064:00				0x6077:00		0x6061:00	Reserved	0x6041:00	

PDO 映射（示例）

映射按以下步骤执行。

① 将要映射的对象的数量（设置为子索引 0）清除为 0：零。
② 从前端分配的对象中（子索引 1）按顺序写入设置。
③ 写入分配了要映射的对象数量（子索引 0）的对象数。

在 Sync Manager Channel （SM），由于过程数据对象，将 PDO 和 SM 之间的关系作为 Sync Manager PDO 分配，而赋予定义。
SM　PDO 分配表的 Sub-index：0x00 将成为被分配的 PDO 数量。
通过利用 R 3E Model EtherCAT CoE 放大器，Index：0x1C12（SM 通道 2）设置为 Output PDO，而 Index：0x1C13（SM 通道 3）则成为 Input PDO 的对象词典。

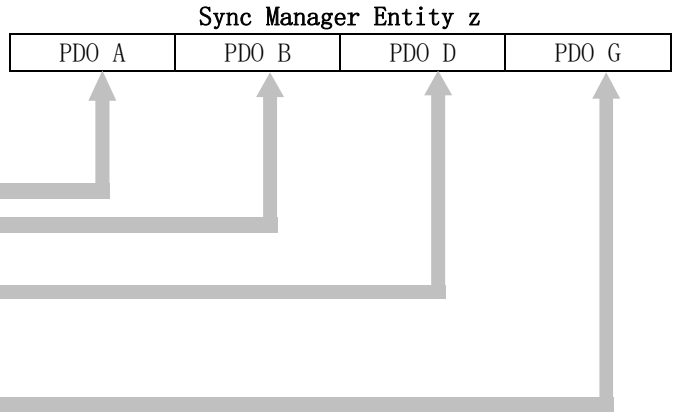
Object Dictionary

Sync Manager Assign Object

Index	Sub-index	Object contents
0x1C1z	0x01	0x1B00
0x1C1z	0x02	0x1B01
0x1C1z	0x03	0x1B03
0x1C1z	0x04	0x1B06

Mapping Object

0x1B00	PDO A
0x1B01	PDO B
0x1B02	PDO C
0x1B03	PDO D
0x1B04	PDO E
0x1B05	PDO F
0x1B06	PDO G



Sync Manager PDO 分配（示例）

■ 默认 PDO 映射
RxPDO：0x1600 和 TxPDO：0x1A00 的 Sub-Index：仅设定 0x01，由 CoE 规格决定。
其它的 Sub-Index 或者 Index 则可以自由映射。
PDO 的默认映射如以下所示。

默认 PDO 映射

Index.Sub-Index	对象索引	对象名	说明
0x1600.0x01：RxPDO （主机　⇒　从机）	0x6040	控制字	控制状态・机器
0x1A00.0x01：TxPDO （从机　⇒　主机）	0x6041	状态字	显示状态

并且，通过 CANopen，RxPDO 传送任务类型为 0x1400～，而 TxPDO 传送任务类型则变为 0x1800～，需要设置 Sub Index1～4，但不通过 EtherCAT 使用（被保留）。

■ PDO 映射限制事项
R 3E Model EtherCAT 驱动器根据通信周期的不同，最大 PDO 映射对象的数量也不同。请将其设置为小于或等于下表中 PDO 映射对象的最大数量。

通信周期	最大 PDO 映射 对象数量	
62.5μs	INPUT	10
	OUTPUT	10
125μs	INPUT	20
	OUTUT	20
250μs～16ms	INPUT	31
	OUTUT	31

2.7 分布式时钟（DC）

EtherCAT 先在从机之间,然后在和主机的同步上,通过控制器的分布式时钟(DC)单元支持。显示 R 3E Model EtherCA 放大器提供的 DC 功能。

■从机间及与主机的时钟同步
■ 准确输入事件的时间记录
■ 通过基于直流设置产生的中断，进行准确的同步处理
■ 同步数字输入采样

2.7.1 时钟同步

DC 时钟同步，由所有主从机的全部 EtherCAT 设备，通过共享相同的 EtherCAT System Time 而被执行。因为 EtherCAT 设备可以相互同步，所以本地应用程序同样也将同步。
对于系统同步，所有从机都同步到一个基准时钟。
通常，主机下一段中的第一个从站保持「System Time」，而此「System Time」将用作同步其他从机的 DC 本地时钟「System Time」以及主机的基准时钟。
传播延迟以及每个从机的时钟漂移和时钟偏移，可从时钟同步计算获取。
从机搭载的 ESC 可以为 EtherCAT System Time 生成同步信号。

2.7.2 系统时间（System Time）

对于 R 3E Model EtherCAT 放大器的 SystemTime（0x0910～0x0918），因为长度为 8 Byte，单位是 1ns / Lsb，所以充分涵盖了 500 年的时间。数据「0x0」表示公元 2000 年 1 月 1 日的 0：00Hour 0s 000ms 000nμs 000ns。使用于同步的术语由以下说明。

■ 基准时钟（Reference Clock）定义
一个 EtherCAT 设备用作基準クロック。
通常，基准时钟是同步的主机与所有从机之间具有直流功能的第一个从机。
基准时钟提供系统时间。

■ 本地时钟（Local Clock）定义
每个从站最初都运行着独立于基准时钟的本地时钟。
本地时钟与基准时钟（偏移）之间的差异像时钟漂移一样，可以得到修正。
通过将本地时钟的速度测量和调整过的时钟漂移相加到本地时钟值，来校正偏移。每个 DC 从机都保存基准时钟的副本，该副本由本地时钟和本地偏移计算。

■ 传播延迟（Propagation Delay）
当系统时间作为从机传送时，必须获取基准时钟和从机时钟之间的传播延迟。

■ 偏移（Offset）
本地时钟和基准时钟之间的偏移有两个原因。
从基准时间的固定，到本地时钟器件的传播延迟，以及由于开机时间差引起的本地时间的初始差，这个偏移在每个从机都将被补偿。
带有基准时钟的从机从本地时间得到，而该本地时间则根据将系统时间添加到本地偏移量获得。此偏移表示本地时间（从开机开始）和主机间之间的差。

■ 漂移（Drift）
基准时钟和 DC 从机时钟，因为根据相同的时钟源，通常不予提供，因此它们的时钟源受到时钟之间的偏差的影响。结果，本地时钟分别漂移，因为时钟源的运行速度比其它时钟快一些。

R 3E Model EtherCA 放大器完全支持接收时间时间戳，系统时间有效性以及由同步信号生成的分布式时钟（DC）功能。

2.7.3　时钟同步过程

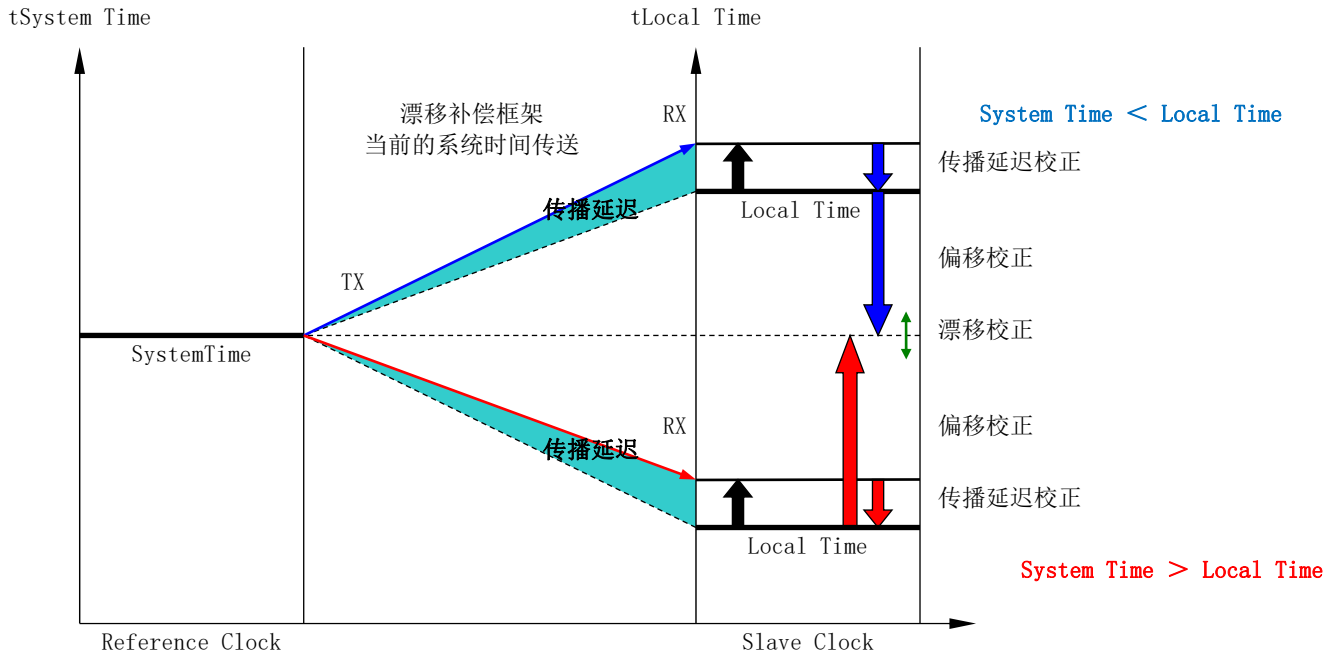
时钟同步过程分成 3 步。

1）　传播延迟测定
主机为所有从机之间的每个方向启动传播延迟测定。。
测定每个从机和测量帧的接收时间。
然后，主机通过读取时间戳计算所有从机间的传播延迟。。

2）　基准时钟（系统时间）的偏移校正
将每个从时钟的本地时间与系统时间进行比较。
通过将值写入每个从机来分别校正时差。
所有从机可获得相同的绝对系统。。

3）　基准时钟的飘移校正
参考时钟和本地时钟之间的漂移必须通过时差测量和本地时钟的重新调整来定期校正。

对系统时间分别小于和大于从机本地时间的校正计算，进行说明。



传播延迟，偏移和漂移校正

时钟同步的 1）传播延迟测定，2）基准时钟偏移校正，3）基准时钟漂移校正的详细请参见第 2.7 章：分布式时钟（DC）。

2.7.4 时钟同步初始化程序（示例）

对于包括传播延迟测量在内的偏移校正和漂移校正，它们的时钟同步的初始化过程如下。初始化后，所有 DC 从机与基准时钟同步。

1） 主机读取从机的 DL 状态寄存器，获取网络配置。
2） 主机利用广播写入方式发送至少 1 个字节的数据，以便读取接收时间端口 0 寄存器。所有从机通过所有端口和 ECAT 处理单元，来锁定本地时间。
3） 主机将处于等待，直到广播写入的帧返回为止。
4） 主机虽然是基于网络配置，但会读取所有从机的接收时间端口 0/1 和 ECAT 处理单元接收时间寄存器（0x0918：0x091F）。
5） 主机计算每个传播延迟，并将该值写入从机的系统时间延迟寄存器。
6） 主机为使基准时钟与主机时间变的相同，设置为基准时钟（第一轴从机）的系统时间偏移寄存器。基准时钟的偏移量是通过从主机时间减去基准时钟的接收时间 ECAT 处理单元（本地时间）而获得的值。
7） 主机计算所有 DC 从机的系统时间偏移量，并将其写入系统时间偏移量寄存器。每个从机（从第二个轴往后）的偏移量是从来自基准时钟的接收时间 ECAT 处理单元，减去每个 DC 从机的 ECAT 处理单元接受时间，而获得的值。
8） 对于静态漂移校正，主机刚开始将「ARMW」或「FRMW」命令多次分开发送到所有 DC 从机。（示例：15,000 帧）。
9） 对于动态漂移校正，主机周期性地向所有 DC 从机发送「ARMW」或「FRMW」命令。漂移校正命令的比例取决于允许的最大偏差。

2.7.5 SYNC0 / 1 信号输出初始化步骤（示例）

根据以下步骤初始化同步信号输出。

1） 启动 PDI 控制寄存器（0x0140.10=1）的 DC SYNC Out Unit 字节。
2） 将 SYNC 0/1 输出设置为 SYNC / Latch PDI Configuration 寄存器，以使输出驱动器设置符合从机的内部电路配置。※0x0151 被设置于 EEPROM 值初始化时。
3） 将 SYNC 信号的脉冲宽度设置为 Pulse Length 寄存器（需设置 SYNC 0 Cycle Time＞0）※ 0x0982：0x0983，初始化时，从 EEPROM 被设置。
4） 将同步单元分配给 ECAT 或 0x0980 设备描述部分的 PDI。
5） 设置 SYNC0 信号周期时间（0x09A0：0x09A3）和 SYNC1 信号周期时间（0x09A4：0x09A7）。
6） 将比循环输出所允许的时间更晚的时间，在启动循环时间操作（0x0990：0x0997）上，进行设定。（示例：通过读取系统时间，并添加启动时间和写入权限的时间，来决定。）
7） 允许 SYNC 0 和 SYNC1 活动字节（0×0981 [2：1] = 0×3）以及同步信号的活动周期操作字节（0x0981.0 ＝1）

同步单元将会待机，直到最初的 SYNC0 脉冲达到被输出的时间为止。
循环运作的启动时间寄存器和下一个 SYNC1 脉冲寄存器可以被读取，以获得下一个输出事件时间。

2.8　通信时序

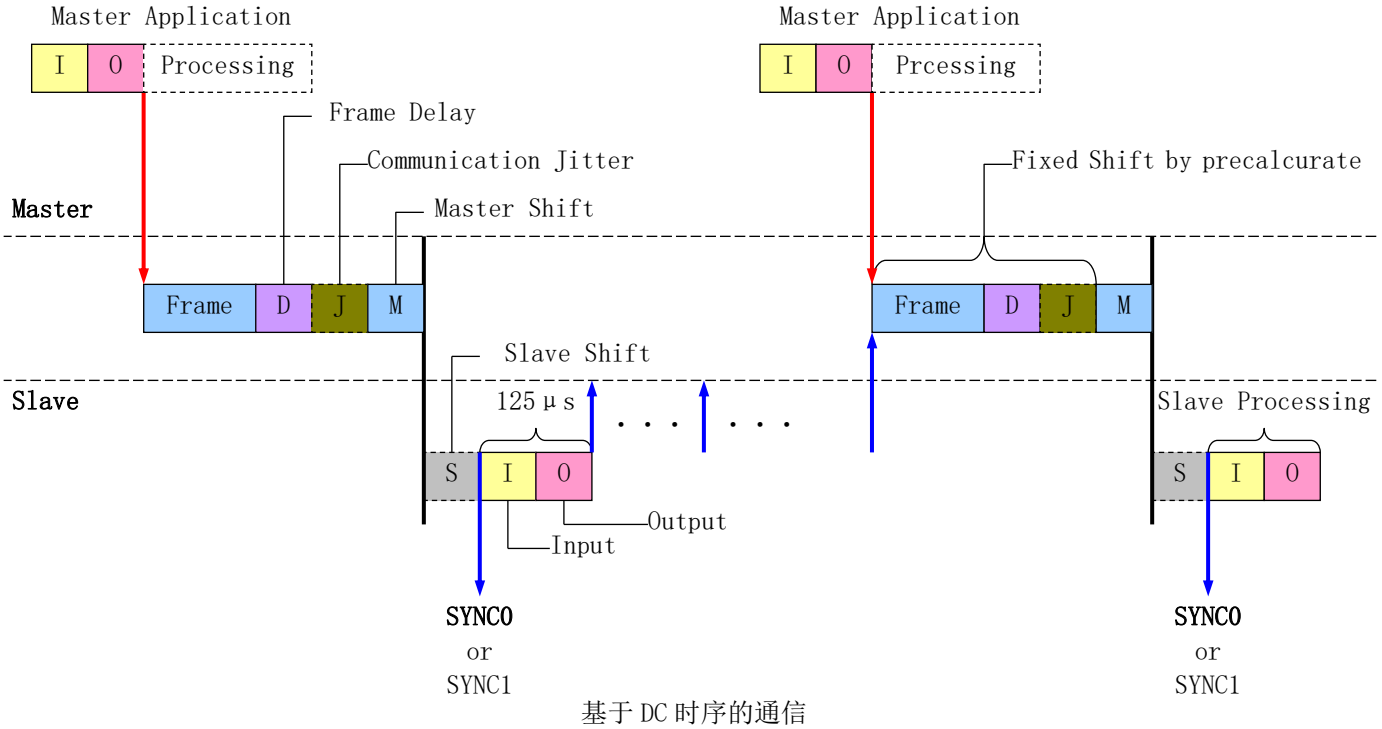
EtherCAT 同步处理由主从机中的 EtherCAT 器件独立操作。在同步模式中，以下三种标准化的通信方式。

1）　自由运行模式
从机应用程序不对 EtherCAT 同步信号进行同步。（异步模式）

2）　SM 事件同步模式
当发送循环输出时，从机应用程序与 SM2 事件同步。
此外，如果仅传输周期输入，则与 SM3※事件同步。
※该放大器不支持 SM3 事件同步。

3）　SYNC 事件同步模式
从机应用程序与 SYNC0 或 SYNC1 事件同步。

同步类型之间的区别在于可以通过 CoE 对象词典 0x1C32 和子索引 0x1033 的组合来识别同步模式。以下显示使用了 DC 的通信时序示例。



基于 DC 时序的通信

- Frame
  以通信帧方式，帧传送的时间（80ns / Byte＋5 µ s）
- Frame Delay（Communication Delay）
  对于数据传送的 EtherCAT 从机的延迟时间（约 5ns / m 电缆延迟，100BASE-TX 約为 1 µ s）
- Jitter（Communication Jitter）
  通常，取决于主机性能的帧传输起始抖动（Cycle Time Jitter）
- Cycle Time Jitter
  周期时间抖动，应用规范，取决于从机和主机系统（硬件部分）。
  在这个例子中，为抖动预留了 10%的周期时间。
- Master Shift（Communication Master）
  在主机内调整换档时间，以便主机所需的处理时间进行调整。
- Slave Shift
  到 EtherCAT 从机的处理开始为止的延迟时间，（R 3E Model EtherCAT 放大器为”0”。）
- Input or Output
  从机的 Input 是 EtherCAT 通信的 RxPDO 捕获和处理，Output 是 TxPDO 的输出。（R 3E Model EtherCAT 放大器的 Input 和 Output 固定为 125 µ s。）

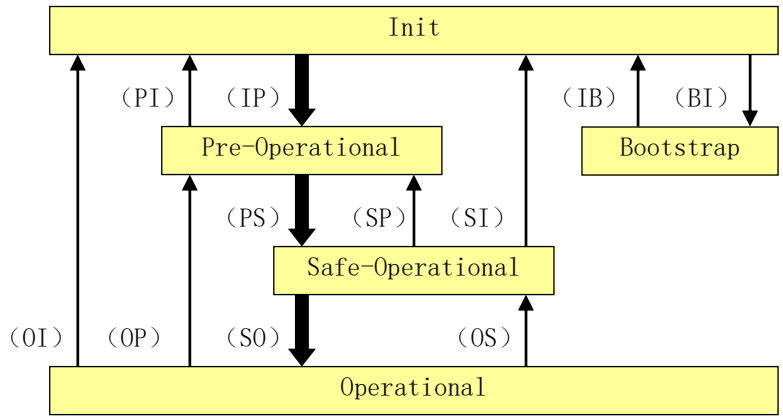
2.9 EtherCAT 状态机（ESM）

ESM 具有由 EtherCAT 定义的状态。

- Init （初始化）
- Pre－Operational （运行前）
- Safe－Operational （安全运行）
- Operational （运行）
- Bootstrap （引导）

2.9.1 ESM

ESM 更改根据主机而被请求。
主机将要更改的 ESM 写入从机的 AL 控制寄存器，并请求更改。
从站是本地 AL 状态，并检查状态改变是成功还是失败，并进行响应。
如果请求的状态改变失败，则从机响应错误标志。。



ESM 图表

状态转变和地方管理服务

转变符号	Direction ⇒	地方管理服务
IP	INIT TO PREOP	启动邮箱通信
PI	PREOP TO INIT	邮箱通信停止
PS	PREOP TO SAFEOP	输入更新开始
SP	SAFEOP TO PREOP	输入更新停止
SO	SAFEOP TO OP	启动输出更新
OS	OP TO SAFEOP	输出更新停止
OP	OP TO PREOP	输出更新停止，输入更新停止
SI	SAFEOP TO INIT	输入更新停止，邮箱通讯停止
OI	OP TO INIT	输出更新停止，输入更新停止， 邮箱通信停止
IB	INIT TO BOOT	动引导模式（FoE）
BI	BOOT TO INIT	重启设备（FoE）

2.9.2　状态

■ Init 状态
「init」状态定义了应用层主机和从机之间的底层通信关系。
在应用层中，主机和从机之间的直接通信是不可能的。。
主器件为了初始化设置从机的配置寄存器，而使用「init」状态。
如果从机支持邮箱服务，则相应的 SM 设置也将在「init」状态下完成。。

■ Pre－Operational 状态
在「Pre－Operational」状态下，如果从机支持可选邮箱，则可以进行邮箱通信。。
主机和从机都可以使用邮箱来执行应用程序规格的初始化和参数的设定。在该状态下，不能进行过程・数据通信。

■ Safe－Operational 状态
在「Safe－Operational」状态下，从机应用程序会传输未处理的输出数据之外的实际输入数据。输出应设置为安全状态。

■ Operational 状态
在「Operational」状态下，从机应用程序传输实际的输入数据。此外，主机应用程序传输实际的输出数据。

■ Bootstrap 状态
在「Bootstrap」状态下，从机应用程序使用 FoE（File access Over EtherCAT）协议，可以更新放大器的固件。另外,下载参数文件可以更新放大器参数。另外，放大器保存的参数信息可以作为参数文件上传到控制器。

2.10 Bootstrap 状态

在 Bootstrap 状态下，通过使用 FoE（File access over EtherCAT）协议，可以将伺服放大器的固件下载到伺服放大器。
在完全下载要写入的固件后，在确定重写固件不危险的状态下，通过将“Bootstrap 状态”更改为“Init 状态”来执行伺服放大器固件的重写。
据此，将下载的固件写入 CPU 闪存
此外，伺服放大器可以通过下载设置软件（SANMOTION 电机设置）的参数文件格式（AP1）中描述的参数文件来更改伺服放大器参数。

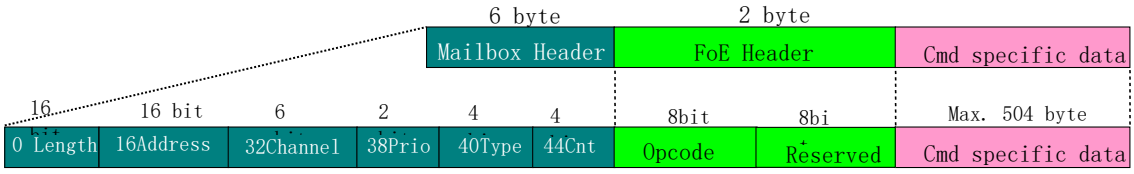
以下是将固件重写判断为无风险的状态。

- 当要写入伺服驱动器的固件已经完全下载时
- 当下载的固件的校验和结果正常时

此外，伺服驱动器可以通过下载设置软件（SANMOTION 电机设置）的参数文件格式(AP1)中描述的参数文件来更改伺服驱动器的参数。还可以上传伺服驱动器生成的参数文件。

2.10.1 FoE（File access over EtherCAT）的邮箱协议

显示使用 FoE 时的邮箱接口协议・结构。



邮箱・接口

Mailbox Header 构成

符号（缩写）	数据长度	说　明
Length（Len）	2 Byte	接续数据长度
Address（Ad）	2 Byte	源站地址
Channel（Ch）	6 bit	Reserved（0x00）
Priority（Pr）	2 bit	Reserved 有限程度（0x00～0x03）
Type（Typ）	4 bit	邮箱类型，接续数据的协议标识符。 0 ： Mailbox Error 3 ： CoE（CAN open over EtherCAT） 4 ： FoE（File access over EtherCAT）
Counter（Ct）	4 bit	序列・号码 作为重叠检测递增每个邮箱服务。 （可以用于保持与从 1 到 7 的旧版本的兼容性.）

2.10.2　FoE Header 协议

「FoE Header」具有 2Byte 的标识符，由 1Byte 的「OpCode」和 1byte 的「Reserve」两区域组成。
「FoE Header」的构成如下所示。

FoE Header 构成

符号（缩写）	数据长度	说　明
Opcode	8 bit	FoE 命令 0x01 ： Read 请求 0x02 ： Write 请求 0x03 ： Data 请求 0x04 ： Ack 请求 0x05 ： Error 请求 0x06 ： Busy 请求
Reserved	8 bit	0x00

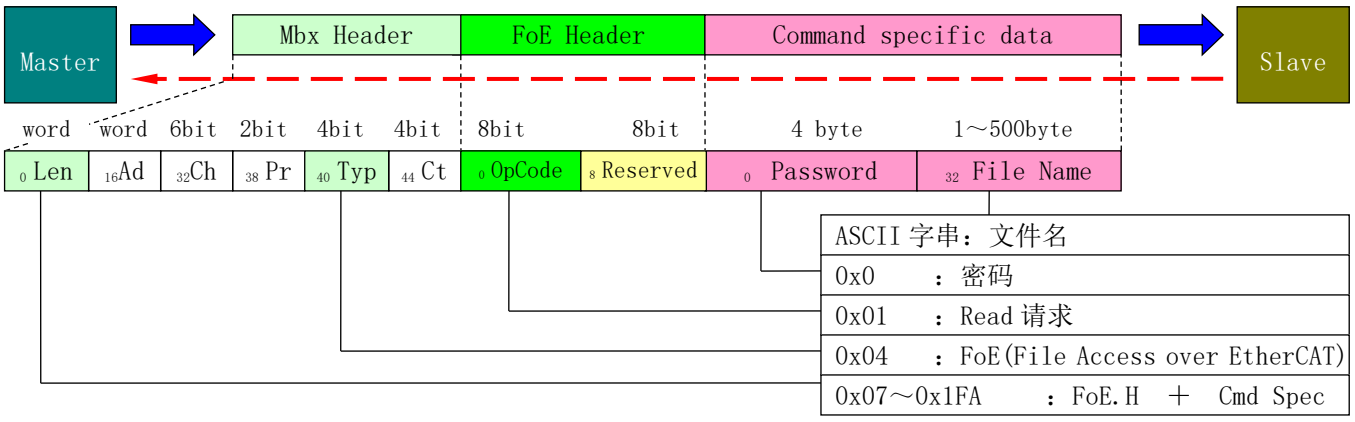
2.10.3　FoE 命令

对于下载文件，因为主机需要检查文件名和密码※1，所以通过发送“Write 请求”来开始。 如果从站成功接收到数据，并且可以正确验证文件名和密码，则返回“Ack 请求”。
接下来，主机发送“Data 请求”，来发送文件数据。 如果从机可以正常接收，它将返回“Ack 请求”。主机发送的固件数据结束之前，会不断重复“Data 请求”和“Ack 请求”的发送/接收，。
如果从机不将文件数据判断为有效，则从机将通过“Error 请求”返回错误消息。 （参见 FoE 错误代码）

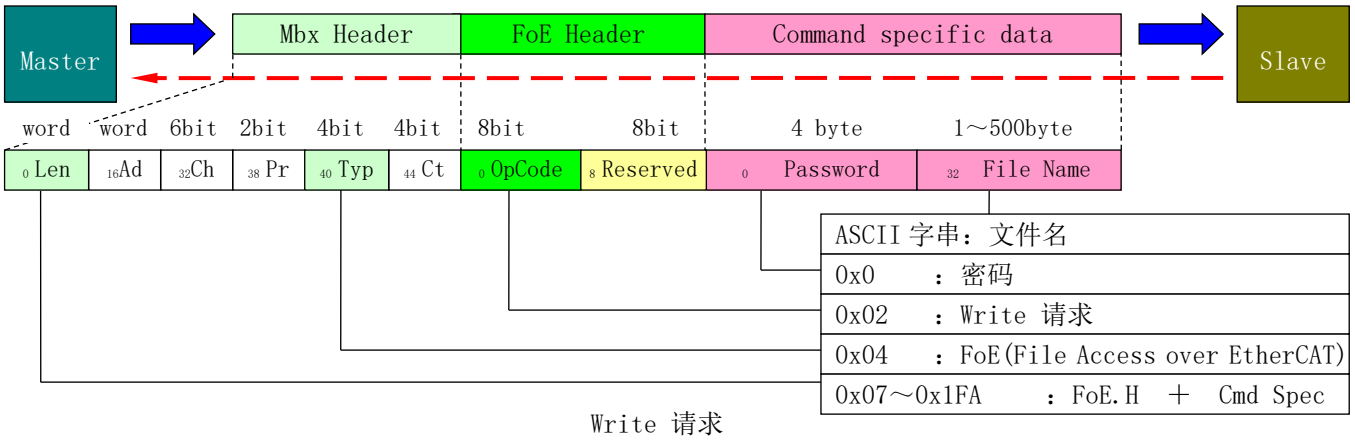
对于上传文件，因为主机需要检查文件名和密码※2，所以通过发送“Read 请求”开始。当从机成功接受数据时，为了发送文件以“Data 请求”响应。如果主机可以成功接收文件数据时，则返回“Ack 请求”。
从站发送“数据请求”，直到没有更多的文件数据要发送，主站发送“Ack 请求”。
如果从机不存在文件数据，则从机将通过“Error 请求”返回错误消息。

注）密码※1：本司指定的值。请联系本司。
　　密码※2：上传时不使用密码。

■ Read 请求

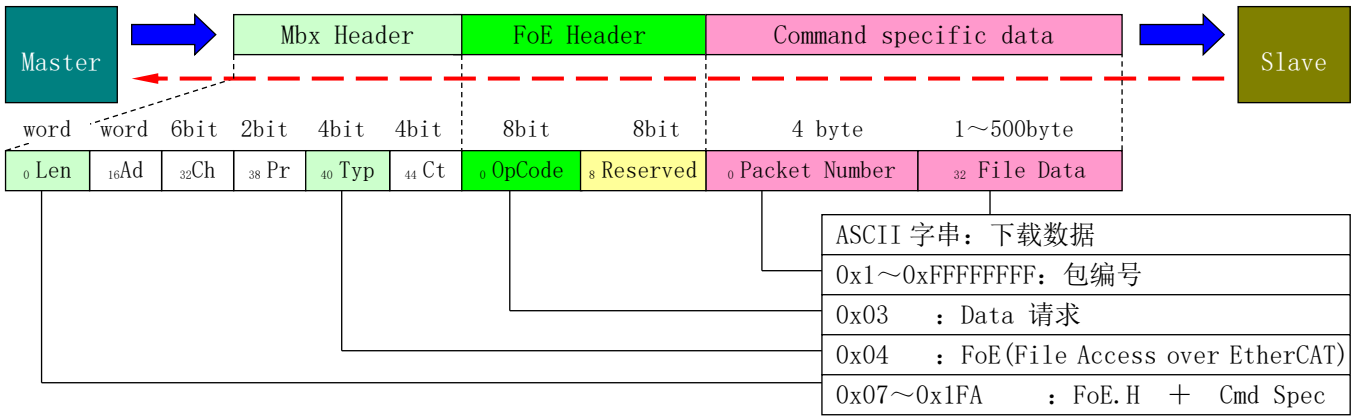


■ Write 请求



Write 请求

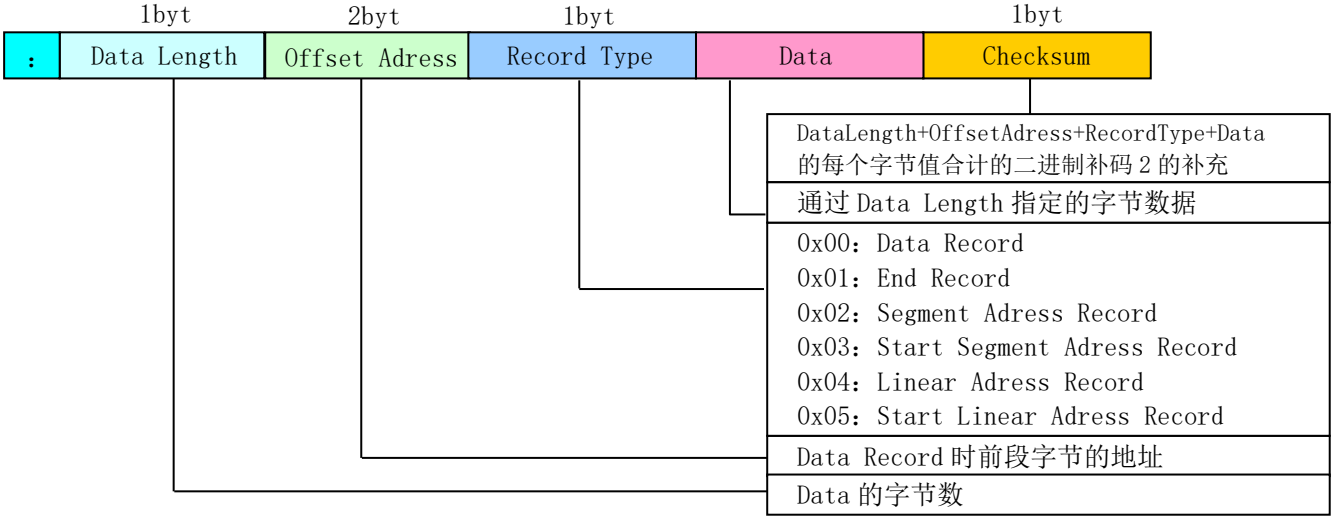
■ Data 请求



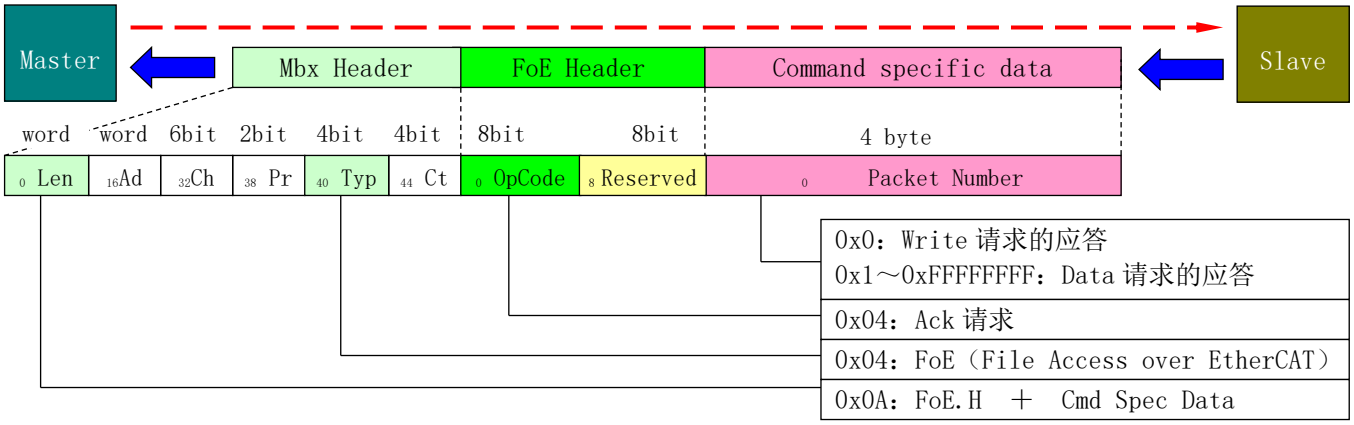
Data 请求

◆ 对于 File Data，在固件更新的情况下，请使用山洋电气提供的 Intel Hex 格式的固件数据。

Intel Hex 格式的结构如下所示。Intel Hex 格式结构［一条记录（1 行）的结构］

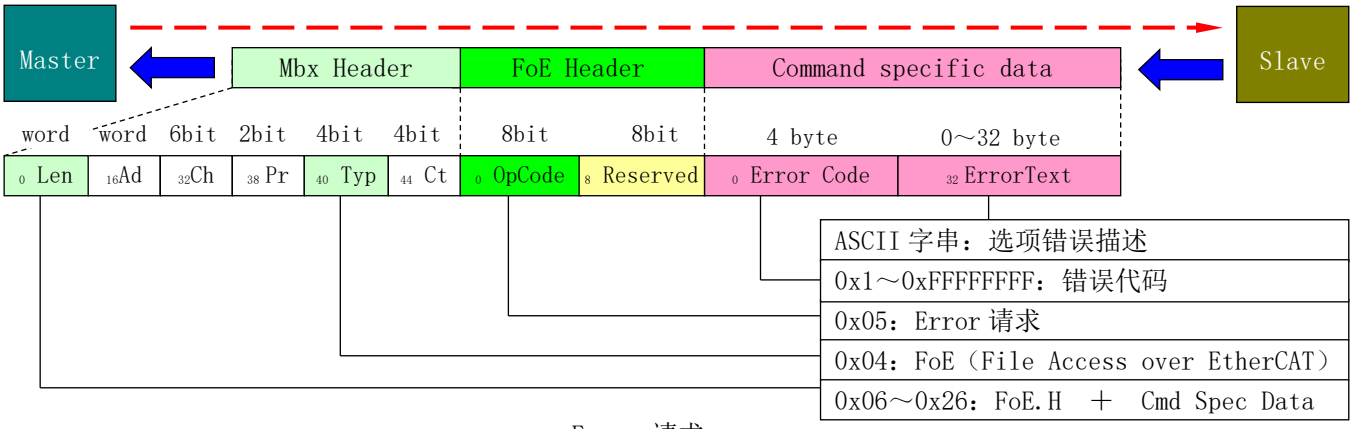


■ Ack 请求



◆ 在 FoE 上传的情况下，Data 请求和 Ack 请求的协议是上图中主从之间的倒置交换。

■ Error 请求

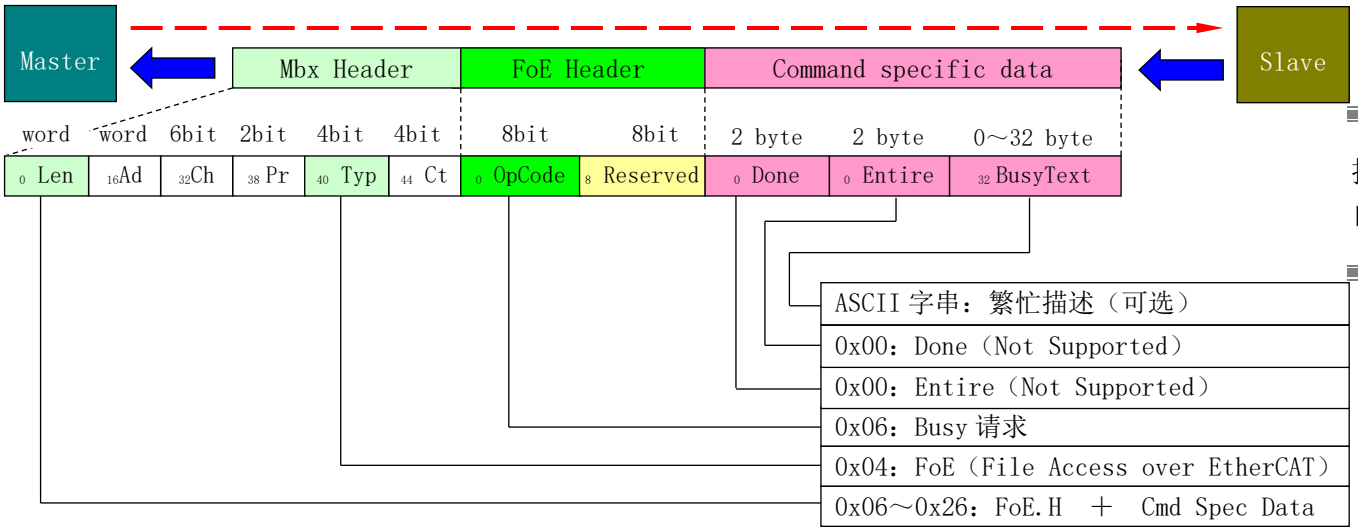


Error 请求

FoE 错误代码一览

Error Code	说明
0x8000 or 0x0000	未定义的错误
0x8001 or 0x0001	Upload 文件未找到
0x8002 or 0x0002	访问被拒绝
0x8003 or 0x0003	存储空间不足
0x8004 or 0x0004	无法回复操作
0x8005 or 0x0005	包编号不正确
0x8006 or 0x0006	数据已存在
0x8007 or 0x0007	不可用的数据
0x8008 or 0x0008	不在 Bootstrap 状态
0x8009 or 0x0009	文件名错误
0x800A or 0x000A	密码不匹配
0x800B or 0x000B	程序错误
0x800C or 0x000C	校验错误
0x800D or 0x000D	无效的程序文件
0x800F or 0x000F	无可读文件

■ Busy 请求



Busy 请求

No Text on This Page.

3章

EtherCAT 数据链路层

本章介绍了 EtherCAT 从机控制器（ESC）等的数据链路层的相关内容。

3.1 设备寻址 ..... 3－1
3.1.1 地址空间概要 ..... 3－1
3.1.2 用于写入操作寄存器的阴影缓存 ..... 3－1
3.1.3 EtherCAT 从机控制器功能块 ..... 3－1
3.2 地址空间 ..... 3－2
3.2.1 ESC 信息 ..... 3－4
3.2.2 站址 ..... 3－6
3.2.3 写入保护 ..... 3－6
3.2.4 ESC 数据链路层 ..... 3－7
3.2.5 应用层 ..... 3－9
3.2.6 过程数据接口（PDI） ..... 3－12
3.2.7 中断（插入） ..... 3－13
3.2.8 错误计数器 ..... 3－16
3.2.9 监视 ..... 3－17
3.2.10 EEPROM 接口 / ESI（Slave Information Interface） ..... 3－18
3.2.11 MII 管理接口 ..... 3－19
3.2.12 FMMU [7:0]（区域总线存储器管理单元） ..... 3－21
3.2.13 SyncManager（SM [7:0]） ..... 3－23
3.2.14 分布式时钟（DC） ..... 3－26
3.2.15 DC - 时间循环控制单元 ..... 3－30
3.2.16 ESC 规格寄存器 ..... 3－37
3.2.17 用户 RAM ..... 3－38
3.2.18 过程数据 RAM ..... 3－38
3.3 EEPROM 映射 ..... 3－39
3.3.1 地址空间概要 ..... 3－39
3.3.2 地址空间定义 ..... 3－39
3.3.3 从机信息界面类别 ..... 3－44

3 章　EtherCAT 数据链路层

3.1 设备寻址

3.1.1　地址空间概要

ESC 寄存器，经由自动增量地址，通过设定的站址或站别名的节点地址，而进行寻址。

■ 位置地址/自动增量地址
数据报，会保持要找寻的从机位置地址的逆数不变，而每个从机则增加地址。
读取地址为“0”的从机被寻址，并接受数据。
位置地址主要用于通过扫描现场总线，来掌握 EtherCAT 系统启动期间的连接状态。

■ 节点地址/站址设置和站别名设定
站址的设置由主机在启动期间分配，不能从 EtherCAT 从机进行更改（变更）。站别名设置存储在 ESI EEPROM 中，可以从 EtherCAT 从机更改。站别名设置必须经过主机允许。 如果站址设置或站别名设置与节点地址相匹配，则可以启动匹配命令动作。

对于「SANMOTION R」 3E Model　EtherCAT 伺服驱动器的每个 ESC 设备，地址 0x0000：0x0FFF 专用于 EtherCAT 寄存器，地址 0x1000：0x2FFF 具有可用作进程存储器的 14 位本地地址。 它通过 EtherCAT 数据报的 16 位 Offset 地址进行寻址。

3.1.2　用于写入操作寄存器的阴影缓存

ESC 具有用于对寄存器进行写入操作的阴影缓存（0x0000～0x0F7F）。帧的写入数据存储在阴影缓存中。当一个帧被成功接收时，阴影缓存值移动到一个有效的寄存器。 否则，阴影缓存值不会移动。
作为此操作的结果，寄存器在接收到 EtherCAT 帧的 FCS 后立即使用新值。
在成功接收到帧之后，SyncManager 还会执行缓冲区更改。

用户存储器和进程存储器没有阴影缓存，因此直接反映对该区域的访问。 当 SM 设置为用户内存或进程内存时，将写入数据分配在内存中。
但是，如果发生错误，缓冲区将不会发生改变。

3.1.3　EtherCAT 从机控制器功能块

■ EtherCAT 接口（Ethernet / EBUS）
EtherCAT 接口或端口将 ESC 连接到主机和其他 EtherCAT 从机。 MAC 层对于 ESC 是必需的，而物理层则使用 Ethernet 或 EBUS。
EBUS 的物理层直接连接到 ASIC，而对于 Ethernet 端口，将 Ethernet PHY 外部连接到 ESC 的 MII 端口。
EtherCAT 的传输速度为 100Mbit / s，提供全双工通信。 链路状态和通信状态会被重新发送到监控设备。
「SANMOTION R」 3E Model　EtherCAT 伺服驱动器支持 2 个端口，分配逻辑端口 0 和 1。

■ EtherCAT 处理单元
EtherCAT 处理单元（EPU）会接收 EtherCAT 数据帧，进行分析和处理。它被逻辑性地配置于端口 0 和端口 1 之间。 除了 EtherCAT 从机的主要功能块，EPU 还包括自动转发，环回和 PDI。

3.2 地址空间

「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器具有 12 kByte 地址空间，而低 4 kByte（0×0000 至 0×1000）具有所有 EtherCAT 产品通用的配置寄存器。
用于「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器过程数据的 RAM 空间为 8 kByte，该范围从 0x1000 到 0x2FFF。
下面为地址空间列表。

地址空间列表（第 1 部分）

Address	长度（Byte）	说 明
ESC 信息		
0x0000	1	类型
0x0001	1	调整
0x0002:0x0003	2	结构
0x0004	1	FMMU 支持
0x0005	1	支持 SyncManager
0x0006	1	RAM 大小
0x0007	1	端口描述符
0x0008:0x0009	2	ESC 功能支持
站址		
0x0010:0x0011	2	站址设置
0x0012:0x0013	2	站别名设置
写入保护		
0x0020	1	写入寄存器启用
0x0021	1	写入寄存器保护
0x0030	1	ESC 写入启用
0x0031	1	ESC 写入保护
数据链路层		
0x0040	1	ESC 复位
0x0100:0x0103	4	ESC DL 控制
0x0108:0x0109	2	物理读取/写入偏移
0x0110:0x0111	2	ESC DL 状态
应用层		
0x0120:0x0121	2	AL 控制
0x0130:0x0131	2	AL 状态
0x0134:0x0135	2	AL 状态码
过程数据接口（PDI）		
0x0140:0x0141	2	PDI 控制
0x0150	1	SYNC / LATCH PDI 设置
0x0151:0x0153	3	扩展 PDI 设置
中断		
0x0200:0x0201	2	ECAT 中断屏蔽
0x0204:0x0207	4	AL 活动屏蔽
0x0210:0x0211	2	ECAT 中断请求
0x0220:0x0223	4	AL 活动请求
错误计数器		
0x0300:0x0307	4x2	Rx 错误计数器[3：0]
0x0308:0x030B	4x1	传输 Rx 错误计数器[3：0]
0x030C	1	ECAT 处理器错误计数器
0x030D	1	PDI 错误计数器
0x0310:0x0313	4x1	丢失的链接计数器[3：0]

Address	长度（Byte）	说 明
监视		
0x0400:0x0401	2	监视分频器
0x0410:0x0411	2	监视计时器 PDI
0x0420:0x0421	2	监视计时器 过程数据
0x0440:0x0441	2	监视状态 过程数据
0x0442	1	监视计数器 过程数据
0x0443	1	监视计数器 PDI
EEPROM 接口（ESI）		
0x0500	1	EEPROM 设定
0x0501	1	EEPROM PDI 访问状态
0x0502:0x0503	2	EEPROM 控制/状态
0x0504:0x0507	4	EEPROM 地址
0x0508:0x050F	4/8	EEPROM 数据
MII 管理界面（ESI）		
0x0510:0x0511	2	MII 管理控制/状态
0x0512	1	PHY 地址
0x0513	1	PHY 寄存器地址
0x0514:0x0515	2	PHY 数据
FMMU（现场总线内存管理单元）		
0x0600:0x06FF	8x16	FMMU [7：0]
+0x0:0x3	4	逻辑起始地址
+0x4:0x5	2	长度
+0x6	1	逻辑启始位
+0x7	1	逻辑停止位
+0x8:0x9	2	物理起始地址
+0xA	1	物理启始位
+0xB	1	类型
+0xC	1	激活
+0xD:0xF	3	Reserved
SyncManager（SM）		
0x0800:0x087F	8x8	SM [7：0]
+0x0:0x1	2	物理起始地址
+0x2:0x3	2	长度
+0x4	1	控制寄存器
+0x5	1	状态寄存器
+0x6	1	激活
+0x7	1	PDI 控制

✔ 未列出的地址已被保留，但无法写入。 对保留的读取权限通常以“0”作为返回值。

3 章　EtherCAT 数据链路层

地地址列表（第 2 部分）

Address	长度（Byte）	说明
分布式时钟（DC）		
0x0900:0x09FF	—	分布式时钟（DC）
0x0900:0x0903	4	接收时间端口 0
0x0904:0x0907	4	接收时间端口 1
0x0908:0x090B	4	接收时间端口 2
0x090C:0x090F	4	接收时间端口 3
DC - 时间循环控制单元		
0x0910:0x0917	4/8	系统时间
0x0918:0x091F	8	ECAT 处理单元接收时间
0x0920:0x0927	4/8	系统时间偏移
0x0928:0x092B	4	系统时间延迟
0x092C:0x092F	4	系统时差
0x0930:0x0931	2	速度计数器启动
0x0932:0x0933	2	速度差异
0x0934	1	系统时差滤波器深度
0x0935	1	速度计数器滤波器深度
DC－周期单元控制		
0x0980	1	周期单元控制
DC－SYNC 输出单元		
0x0981	1	激活
0x0982:0x0983	2	SYNC 信号脉冲长度
0x098E	1	SYNC0 状态
0x098F	1	SYNC1 状态
0x0990:0x0997	4/8	开始时间周期运行/ 下一个 SYNC 0 脉冲
0x0998:0x099F	4/8	下一个 SYNC 1 脉冲
0x09A0:0x09A3	4	SYNC 0 周期时间
0x09A4:0x09A7	4	SYNC 1 周期时间

Address	长度（Byte）	说明
DC－Latch 输入单元		
0x09A8	1	Latch0 控制
0x09A9	1	Latch1 控制
0x09AE	1	Latch0 状态
0x09AF	1	Latch1 状态
0x09B0:0x09B7	4/8	Latch0 上升时间
0x09B8:0x09BF	4/8	Latch0 下降时间
0x09C0:0x09C7	4/8	Latch1 上升时间
0x09C8:0x09CF	4/8	Latch1 下降时间
DC－SyncManager 事件时间		
0x09F0:0x09F3	4	ECT 缓冲区更改事件时间
0x09F8:0x09FB	4	PDI 缓冲区启动事件时间
0x09FC:0x09FF	4	PDI 缓冲区更改事件时间
ESC 规格寄存器		
0x0E00:0x0EFF	256	ESC 规格寄存器
数字输入/输出		
0x0F00:0x0F03	4	数字 I/O 输出数据
0x0F10:0x0F11	2	通用输出
0x0F18:0x0F19	2	通用输入
用户 RAM		
0x0F80:0x0FA1	33	ESC 扩展信息
0x0FC0:0x0FFF	64	用户 RAM
处理数据 RAM		
0x1000:0x2FFF	8192	处理数据 RAM

对于 2 字节以上的寄存器，最低地址为 LSB，最高地址为 MSB。

寄存器说明

3.2.1 ESC 信息

类型

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0000	7:0	EtherCAT 控制器类型	R/-	R/-	1Byte	0x04

调整

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0001	7:0	EtherCAT 控制器版本	R/-	R/-	1Byte	0x03

结构

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0002 0x0003	15:0	EtherCAT 结构	R/-	R/-	2Byte	0x010A

FMMU 支持

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0004	7:0	EtherCAT 从机驱动器 FMMU 通道支持号码	R/-	R/-	1Byte	0x08

同步管理器支持

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0005	7:0	EtherCAT 从机驱动器 SM 通道支持号码	R/-	R/-	1Byte	0x08

RAM 规格

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0006	7:0	EtherCAT 从机驱动器 RAM 规格（KByte）	R/-	R/-	1Byte	0x08

端口配置

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0007	1:0	Port 0	端口配置 00：未使用，10：EBUS，11：MII	R/-	R/-	1Byte	0x0F
	3:2	Port 1					
	7:4	Reserved					

ESC 支持配置

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0008 - 0x0009	0	FMMU 操作	0：位应用，1：字节应用	R/-	R/-	2Byte	0x00FC
	1	Reserved					
	2	DC	0：不可用，1：可用				
	3	DC 宽度	0：32 位宽，1：64 位宽				
	4	最低 EBUS 抖动	0：不可用，标准抖动 1：可用，抖动最小化				
	5	EBUS 增加 Sudd 联路检测	0：不可用 1：可用				
	6	MII 增强 链接检测	0：不可用 1：可用				
	7	FCS 分开 处理	0：不支持 1：支持 （具有非法 FCS 的帧和附加的半字节计数，与传输 RX 错误计数器，分开进行计数）				
	8	增强型 DC SYNC 激活	0:不可用 1:可用				
	9	ECAT LRW 命令 支持	0:支持 1:不支持				
	10	ECAT 读/写 命令支持	0：支持 1:不支持				
	11	Fixed FMMU/Sync 管理配置	0:变量配置 1:固定配置				
	15：8	Reserved					

3.2.2 站址

站址设置

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0010 - 0x0011	15:0	在节点寻址模式下使用 设置节点地址。	R/W	R/-	2 Byte	0x0000

站别名地址设置

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0012 - 0x0013	15:0	别名地址用于节点地址设置。 DL 控制的位 24（0x0100.24）允许。 ※从 EEPROM 0x0004 加载	R/-	R/W	2 Byte	0x0000 ※

3.2.3 写入保护

与此驱动器的 ESC 对应于整个 ESC 或写入保护寄存器的 ESC 保护。
表示用于写入保护的寄存器。

写入保护寄存器

Register Address	名 称	说 明
0x0020	Write Register Enable	临时释放写入保护寄存器
0x0021	Write Register Protection	写入保护寄存器，有效
0x0030	ESC Write Enable	临时释放 ESC 写入保护
0x0031	ESC Write Protection	ESC 写入保护寄存器，有效

■ 写入寄存器保护
在写入寄存器保护中，除 0x0020 和 0x0030 之外，寄存器区（0x0000 至 0x0FFF）是写入保护的。
当写入寄存器保护启用时（0x0021.0 = 1），写入寄存器启用位（0x0020.0）必须在访问其他寄存器之前在同一帧中进行设置。这对于禁止写入寄存器保护也很重要。
在其他情况下，对寄存器的写入操作无效。

■ ESC 写入保护
ESC 写入保护禁止对除 0x0020 和 0x0030 之外的任何存储区域进行写入访问。
当 ESC 写入保护启用（0x0031.0 = 1）时，在写入操作之前必须将 ESC 写入允许位（0x0030.0）置于同一帧中。
像写入保护寄存器一样，ESC 写入保护也是有效的使其无效。
否则写入操作无效。

虽然不建议使用写入保护和 ESC 写入保护两者，但是在允许写入操作之前必须设置两个启用位。

写入寄存器启用

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0020	0	当写入寄存器保护被启用时，该寄存器必须写入相同的框架，才允许其他写入到该位置。（否则，值无效） 写入保护在此框架之后始终处于活动状态，除非写入寄存器保护被更改。	-/W	-/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved	-/-			

写入寄存器保护

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0021	0	写入寄存器保护	0：禁用保护 1：保护许可	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved		R/-			

ESC 写入启用

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0030	0	当 ESC 写入保护启用时，必须使用相同的网框架对该寄存器进行写入操作，然后才允许其他写入操作到此位置（否则,值无效）。ESC 写入保护寄存器只要不发生改变，ESC 写入保护始终在该帧之后激活。	-/w	-/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved	-/-			

ESC 写入保护

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0031	0	写入寄存器保护	0：禁用保护 1：保护许可	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved		R/-			

3.2.4　ESC 数据链路层

■ ESC 复位

由装有「SANMOTION R」 3E Model　EtherCAT 伺服驱动器的 ESC，通过执行 EtherCAT 主机，进行硬件复位。需要用，3 个特殊序列号和连续框架送信息到 ESC 从机复位寄存器（0x0040）。如果正常送信结束，从机复位。

由于链路在正常复位数据后断开连接，所发送的所有帧可能不会返回到主机。

ESC 复位

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0040	7:0	写入 3 帧，0x52（“R”），0x45（“E”），0x53（“S”）后，该寄存器复位。	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1:0	读取值表示复位过程的进度，　0x52 写入后 0x01 0x45，0x53 写入后 0x02，其他则返回 0x00。				

DL 控制

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0100 - 0x0103	0	传送规则 0：EtherCAT 帧被处理。 除了 EtherCAT 框架之外，不需要处理传输 1：EtherCAT 帧处理源 MAC 地址被更改（本地管理地址 SOURCE_MAC [1] 设置为 1）除了 EtherCAT 帧之外丢弃	R/W	R/-	4 Byte	0x01
	1	寄存器 0x101 临时设置 0：永久使用 1：使用约 1 秒钟后，返回上一个设置				
	7：2	Reserved	R/-			
	9：8	循环端口 0 00：自动⇒使用“link down”关闭 “link up”打开 01：自动关闭⇒用“link down”关闭 “link up”后用“01”打开 10：始终打开 11：始终关闭	R/W	R/-		0x00
	11：10	循环端口 1 00：自动⇒使用“link down”关闭 “link up”打开 01：自动关闭⇒用“link down”关闭 “link up” 后用“01”打开 10：始终打开 11：始终关闭				
	15：12	Reserved	R/-			
	18：16	RX FIFO 规格 （对于 ESC，直到 FIFO 至少变为一半，传输启动延迟。） RX FIFO 规格/ RX 延迟降低值 0： EBUS：－50ns ， MII：－40ns 1： EBUS：－40ns ， MII：－40ns 2： EBUS：－30ns ， MII：－40ns 3： EBUS：－20ns ， MII：－40ns 4： EBUS：－10ns ， MII：No change 5： EBUS：No change ， MII：No change 6： EBUS：No change ， MII：No change 7： EBUS：default ， MII：default FIFO 规格缩减的可能性取决于 Ethernet 设备，如主从机以及所连接的 EtherCAT 的实际 ESC 时钟源。 对于初始值，“7” RX FIFO 规格，精度为 100 ppm 已经足够。 FIFO 规格“0”可用于 25 ppm 的精度。 （帧规格 1518/1522）	R/W	R/-		0x07
	19	EBUS 低抖动 0：标准抖动 1：最小化抖动				
	23：20	Reserved	R/-			
	24	站别名 0：不考虑站别名 1：别名可以用于所有地址设置命令类型	R/W	R/-		0x00
	31：25	Reserved	R/-			

物理读/写入偏移

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0108 - 0x0109	15:0	读取地址和写入地址之间的 FPWR，APR / W 读写偏移 RD_ADR＝ADR and WR_ADR＝ADR＋R/W-Offset	R/W	R/-	2 Byte	0x0000

DL 状态

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0110 - 0x0111	0	PDI 操作/ EEPROM 正常负载 0：EEPROM 未加载。 由于过程数据 RAM 无法访问，PDI 无法运行。 1：EEPROM 正常负载 PDI 过程数据 RAM 正常运行。	R/-	R/-	2 Byte	—
	1	PDI 监视状态 0：　监视无效　　1：　监视刷新				
	2	增强型链路检测* EEPROM ADR 0x0000.9 0：　未启动　　1：　启动 EEPROM 值，上电或复位后， 仅使用初始载入值。				
	3	Reserved				
	4	端口 0 链接 0：　未连接　　1：　链接检测				
	5	端口 1 链接 0：　未连接　　1：　链接检测				
	7：6	Reserved				
	8	循环端口 0 0：　打开　　1：　关闭	R/-	R/-		—
	9	端口 0 通信 0：　通信未确立　　1：　通信确立				
	10	循环端口 1 0：　打开　　1：　关闭				
	11	端口 1 通信 0：　通信未确立　　1：　通信确立				
	12	Reserved（循环端口 2） 1：　关闭（固定）				
	13	Reserved（端口 2 通信） 0：　通信未确立（固定）				
	14	Reserved（循环端口 3） 1：　关闭（固定）				
	15	Reserved（端口 3 通信） 0：　关闭（固定）				

3.2.5　应用层

■ EtherCAT 状态机（ESM）寄存器
状态机通过 ESC 寄存器进行控制和监控。主机通过写入 AL 控制寄存器来请求状态改变。从机显示 AL 状态寄存器中的状态。另外，在 AL 状态码寄存器中设置错误代码。

EtherCAT 状态机（ESM）寄存器

Register Address	名 称	说 明
0x0120:0x0121	AL Control	主机的 ESM 请求
0x0130:0x0131	AL Status	从机应用的 AL 状态
0x0134:0x0135	AL Status Code	来自从机应用程序的错误代码
0x0140.8	PDI Control	设备响应设置

✔　PDI 控制寄存器通过上电和 EEPROM（I2C），而进行设置。

■ AL 控制，AL 状态寄存器
当数据写入 AL 控制寄存器（0x0120：0x0121）时，从器件启动 ESM 状态转换。AL 状态寄存器（0x0130：0x0131）反映从机的实际状态。

■ 设备模拟
对于没有微控制器的简单从机，由于从机本身不能进行 ESM 转换，通过将设备模拟（0x0140.8）设置为“1”，将 AL 控制寄存器值直接复制到 AL 状态寄存器。
在此设置中，如果主机在错误指示 Ack 位中将错误位设置为“1”，即使没有错误，错误指示位将为“1”，因此请勿设置。
在「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器中，模拟装置：0x0140.8 = 0。

AL 控制

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0120 - 0x0121	3:0	ESM 状态转换	1：”Init State” 请求 2：”Pre-Operational State” 请求 3：”Bootstrap State” 请求 4：”Safe-Operational State” 请求 8：”Operational State” 请求	R/（W）	R/-	2 Byte	0x0001
	4	错误指示 Ack	0：AL 状态寄存器 bit 4 错误指示器为 No Ack 1：AL 状态寄存器 对于 bit4 错误指示符= 1 Acknowledge				
	15:5	Reserved					

✔ 当 0x0140.8 = 0 时，因为 AL 控制寄存器像 Mailbox 一样进行运转，所以在 ECAT 写入之后，PDI 必须读取 AL 控制寄存器。 否则不能再写入。

✔ 0x0140.8=1 時，AL 控制寄存器可以写入并复制到 AL 状态寄存器。

AL 状态

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0130 - 0x0131	3:0	ESM 状态	1：”Init State” 2：”Pre-Operational State” 3：”Bootstrap State” 4：”Safe-Operational State” 8：”Operational State”	R/-	R/（W）	2 Byte	0x0001
	4	错误 指示器	0：从机处于被请求状态。或由 AL 控制的 bit4 错误指示器 Ack＝1 清除。 1：从机没有进入请求状态。或者从机状态的结果状态改变。				
	15:5	Reserved					

✔ 当 0x0140.8 = 0 时，只能写入 AL 状态寄存器，＝1 时，返回 AL 控制寄存器值。

✔ 设置软件显示器屏幕上的数字表示上述情况。

■ 错误指示和 AL 状态代码寄存器
当进行错误指示标志（0x0130.4 = 1）设定时，从机显示包括 ESM 转换的错误。然后，将写入 AL 状态码寄存器（0x0134：0x0135）的错误内容。
主机用错误指示器 Ack 标志（0x0120.4）响应从机的错误指示标志。表示 AL 状态代码的列表。

AL 状态码

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0134 – 0x0135	15：0	AL 状态码：从机随着错误指示标志（0x0130.4 = 1），显示包含状态转换的错误，将错误内容写入该寄存器。主机通过设置错误指示符 Ack 标志（0x0120.4）来通知从机错误指示标志。	R/-	R/W	2 Byte	0x0000
	代码	概要	发生时的 ESM		转换 ESM	
	0x0000	没有错误	全 ESM		现 ESM	
	0x0001	Unspecified error	全 ESM		全 ESM	
	0x0002	NO MEMORY	全 ESM		现 ESM	
	0x0003	设备配置无效	P→S		P ＋E	
	0x0011	对无效的 ESM 的转移要求(O→B,S→B,P→B)	I→S，I→O,P→O		现 ESM + E	
	0x0012	请求不存在 ESM	全 ESM		现 ESM + E	
	0x0013	Bootstrap 模式不受支持	I→B		I + E	
	0x0014	无效固件	I→P		I + E	
	0x0015	无效的邮箱设置	I→B		I + E	
	0x0016	无效的邮箱设置	I→P		I + E	
	0x0017	无效的 SM 设置	P→S，S→O		现 ESM + E	
	0x0018	可用的输入无效	O，S，P→S		P + E	
	0x0019	无效输出	O，S→O		S + E	
	0x001A	同步错误	O，S→O		S + E	
	0x001B	SM 监视	O		S + E	
	0x001C	无效 SM 类型	O，S P→S		S + E P + E	
	0x001D	输出设置无效	O，S P→S		S + E P + E	
	0x001E	输入设置无效	O，S，P→S		P + E	
	0x001F	无效监视设置	O，S，P→S		P + E	
	0x0020	从机需要冷启动	全 ESM		现 ESM + E	
	0x0021	从机需要 Init	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0022	从机需要 PREOP	S，O		S + E，O + E	
	0x0023	从机需要 SAFEOP	O		O + E	
	0x0024	输入映射无效	P→S		P+ E	
	0x0025	输出映射无效	P→S		P+ E	
	0x0026	不匹配设置	P→S		P+ E	
	0x0027	免费运行模式不支持	P→S		P+ E	
	0x0028	同步模式不支持	P→S		P+ E	
	0x0029	Leelan 模式 3 缓冲模式未设置	P→S		P+ E	
	0x002A	BACK GROUND WATCH DOG	P→S		P+ E	
	0x002B	NO VALID INPUTS SAND OUTPUTS	P→S		P+ E	
	0x002C	FATAL SYNC ERROR	P→S		P+ E	
	0x002D	NO SYNC ERROR	O		S + E	
	0x0030	DC SYNC 设置无效	O，S		S + E	
	0x0031	DC Latch 设置无效	O，S		S + E	
	0x0032	PLL 错误	O		S + E	
	0x0033	无效 DC IO 错误	O，S		S + E	
	0x0034	无效 DC 超时错误	O，S		S + E	
	0x0035	DC 无效 SYNC 周期	P→S		P+ E	
	0x0036	DC SYNCO CYCLE TIME	P→S		P+ E	
	0x0037	DC SYNC1 CYCLE TIME	P→S		P+ E	
	0x0041	MBX_AOE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0042	MBX_EOE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0043	MBX_COE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0044	MBX_FOE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0045	MBX_SOE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x004F	MBX_VOE	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0050	EE NO ACCSESS	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0051	EE ERROR	B，P，S，O		现 ESM + E	
	0x0052	外部硬件未就绪	P→S		现 ESM + E	
	0x0060	从站自主重启	全 ESM		I	
	0x0061	更新设备识别值	P→S		P+ E	

✔　转换 ESM 列中的“+ E”显示了错误指示标志= 1。

3.2.6 过程数据接口（PDI）

PDI 控制

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0140 - 0x0141	7：0	过程数据接口 8：16 位异步微控制器接口	R/-	R/-	2 Byte	0x08 ※
	8	设备模拟（AL 状态控制） 0：AL 状态寄存器由从机设置 1：设置 AL 控制寄存器值				0x0C ※
	9	增强链路检测 0：禁用　　1：启用 当使用 MII 端口时为“0”				
	10	DC SYNC 输出单元 0：禁用（省电）　　1：启用				
	11	DC 锁定输入单元 0：禁用（省电）　　1：启用				
	15:12	Reserved				

※　根据 EEPROM　ADR0x0000。

8/16 位异步微控制器设置

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0150	1：0	BUSY 输出驱动器 BUSY 输出极性 00：推拉　　Low 活动状态　01：　漏极开路　　Low 活动状态 10：推拉　　High 活动状态 11：开放源码　　high 活动状态	R/-	R/-	1 Byte	0x00 ※
	3：2	IRQ 输出驱动器 IRQ 输出极性 00：推拉　　Low 活动状态　01：　漏极开路　　Low 活动状态 10：推拉　　High 活动状态 11：开放源码　　high 活动状态				
	4	BHE 极性 0：Low 活动状态　　1：High 活动状态				
	6：5	Reserved				
	7	RD 极性 0：Low 活动状态　　1：High 活动状态				

※　根据 EEPROM　ADR0x0001。

SYNC / Latch　PDI 设置

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0151	1：0	SYNC0 输出驱动器/极性 00：推拉　　Low 活动状态　01：　漏极开路　　Low 活动状态 10：推拉　　High 活动状态 11：开放源码　　high 活动状态	R/-	R/-	1 Byte	0xCC ※
	2	SYNC0 / Latch0 设置 0：LATCH0 输入　　1：SYNC0 输出				
	3	SYNC0 映射到 AL 活动请求寄存器（0x0220.2） 0：禁用　1：启用				
	5：4	SYNC1 输出驱动器/极性 00：推拉　　Low 活动状态　01：　漏极开路　　Low 活动状态 10：推拉　　High 活动状态 11：开放源码　　high 活动状态				
	6	SYNC1 / Latch1 设定 0：LATCH1 输入　　1：SYNC1 输出				
	7	AL 活动请求寄存器（0x0220.3）的 SYNC1 映射 0：禁用　1：启用				

※　根据 EEPROM　ADR0x0001

异步微控制器扩展设置

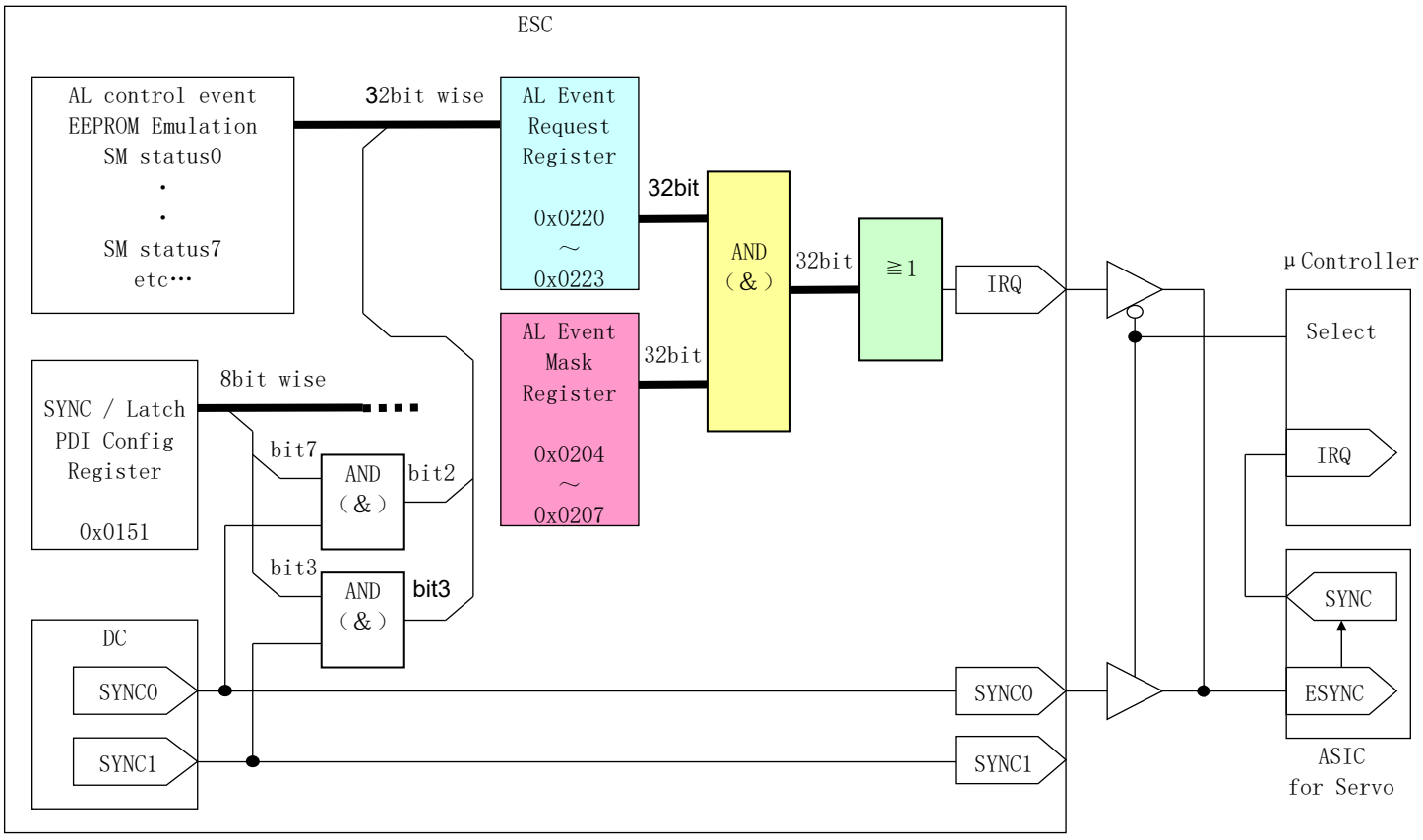
Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0152 - 0x0153	0	读取 BUSY 延迟　0：正常读取 BUSY 输出　1：延迟读取 BUSY 输出	R/-	R/-	2 Byte	0x0000 ※
	15：1	Reserved				

※　根据 EEPROM　ADR0x0003

3.2.7　中断(插入)

ESC 支持两种中断：AL 活动请求（PDI 中断）和 ECAT 中断。
AL 活动请求仅在微控制器的从机上设置。EtherCAT 主机支持 ECAT 中断，并在主机端设置。DC 同步信号也可以用作微控制器的中断。

■ AL 活动请求（PDI 中断）
AL 活动请求可以使用 IRQ / SPI_IRQ 等 PDI 中断请求信号，从而通知微控制器。
AL 活动请求寄存器（0x0220：0x0223）与 AL 活动屏蔽寄存器（0x0204：0x0207）进行 AND 运算，然后通过所有位的逻辑和（OR）作为 IRQ 输出。IRQ 输出驱动器的使用通过 SYNC / LATCH PDI 配置寄存器（0x0151）进行设置。AL 活动屏蔽寄存器用于从机微控制器作为同步信号，SM 接收完成信号等。



PDI 中断信号配置

DC 同步信号可用于两个中断输出。

- SYNC 信号映射到 AL 活动请求寄存器（SYNC/ Latch PDI 配置寄存器：0x0151）的位 3 和位 7。根据 AL 活动屏蔽寄存器（0x0204：0x0207）中的相应中断启动设置，它将所有中断源的一个 IRQ 信号从 ESC 输出到微控制器。该 IRQ 信号具有最大 40ns 的延迟。

- DC 同步信号（SYNC 0/1）直接连接到从机的中断输入。在 DC 同步模式下，它与该信号同步工作。SYNC 0/1 的同步信号输出延迟最大为 12 ns。

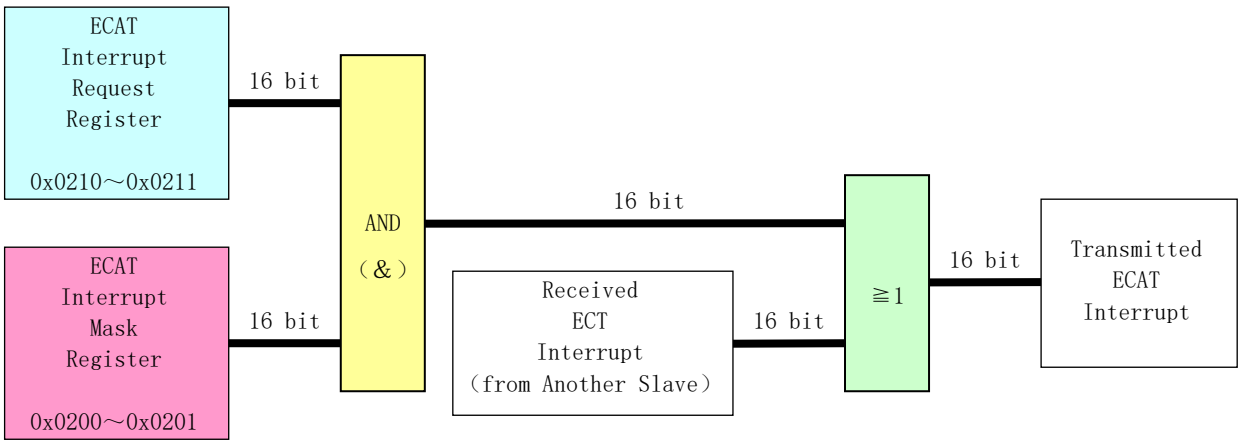
从机使用的用于 AL 活动请求的寄存器列表。

AL 活动请求用寄存器

Register Address	名 称	说 明
0x0150	PDI Configuration	IRQ 驱动器特性（通过从机电路）
0x0151	SYNC/LATCH PDI Configuration	DC 同步信号映射到中断
0x0204：0x0207	AL Event Mask	屏蔽寄存器（AL 活动信号掩码）
0x0220：0x0223	AL Event Request	中断监视器
0x0804＋N×8	SyncManager Control	SM 活动中断映射

✔ 一些寄存器在初始化时从 EEPROM 进行设置。

■ ECAT 中断（EtherCAT 插入）
ECAT 中断用于向 EtherCAT 主机通知从机活动，并利用 EtherCAT 数据报的 IRQ 区域。
ECAT 插入请求寄存器（0x0210:0x0211）与 ECAT 插入主寄存器（0x0200：0x0201）取得逻辑积（AND）后，产生的插入位和基于逻辑或（OR）的 ECAT IRQ 复合，作为 ECAT IRQ 输出而被写入。
主机使用 ECAT 中断屏蔽寄存器，并允许选择主应用程序所需的中断。
然而，由于所有从机都使用相同的 IRQ 区域，因此主机不能确定是哪个从机的中断。



ECAT 中断信号配置

以下为用于 ECAT 中断的寄存器。

表示用于 ECAT 中断的寄存器。

Register Address	名 字	说 明
0x0200:0x0201	ECAT Interrupt Mask	ECAT 中断屏蔽寄存器
0x0210:0x0211	ECAT Interrupt Request	待处理中断（中断产生监视器）
0x0804 +N*8	SyncManager Control	SM 活动中断映射

ECAT 插入屏蔽

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0200 - 0x0201	15：0	用于 EtherCAT 帧的 ECAT IRQ 字段，ECAT 插入请求活动的 ECAT 插入屏蔽设置 0：相应的 ECAT 插入请求寄存器位未被映射 1：向相应的 ECAT 插入请求寄存器位映射	R/W	R/-	2 Byte	0x0000

AL 事件屏蔽

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0204 - 0x0207	31：0	用于映射到 PDI IRQ 的信号，AL 活动请求寄存器的屏蔽设置 0：相应的 ECAT 插入请求寄存器位未被映射 1：相应的 ECAT 插入请求寄存器位映射	R/-	R/W	4 Byte	0x000000FF - 0x0000FF0F

ECAT 插入请求

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0210 - 0x0211	0	锁定事件（读取 1 字节锁定时间寄存器取位） 0：没有新的锁定条目　　1：锁定事件	R/-	R/-	2 Byte	0x0000
	1	Reserved				
	2	DL 状态事件（读取 DL 状态读取位） 0：无 DL 状态变化　　1：DL 状态变化				
	3	AL 状态事件（读取 AL 状态读取位） 0：无 AL 状态变化　　1：AL 状态变化				
	4	各 SM 状态的镜像值 0：SM 通道 0 无事件 1：SM 通道 0 事件保留				
	・・・	・・・				
	11	各 SM 状态的镜像值 0：SM 通道 7 无事件 1：SM 通道 7 事件保留				
	15：12	Reserved				

AL 事件请求

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0220 - 0x0223	0	AL 控制事件（读取 AL 控制寄存器取位） 0：AL 控制寄存器不变 1：AL 写入控制寄存器	R/-	R/-	4 Byte	0x00000000
	1	锁定事件（读取锁定事件时间取位） 0：锁定输入时无变化 1：锁定输入时至少有一个变化				
	2	0x0151.3 = 1 时 SYNC0 状态 （读取 SYNC 0 状态取位）				
	3	0x0151.7 = 1 时 SYNC1 状态 （读取 SYNC 1 状态取位）				
	4	SM 激活寄存器发生改变（偏移：0x0806 + yx8） 0：SM 0 - 7 无变化 1：改变 SM 0～7 中的一个。 （读取 SM 激活寄存器取位）				
	7：5	Reserved				
	8	SM 状态镜 0：SM 通道 0 无事件 1：SM 通道 0 事件保留				
	・・・	・・・				
	15	SM 状态镜 0：SM 通道 7 无事件 1：SM 通道 7 事件保留				
	31：16	Reserved				

3.2.8 错误计数器

RX 错误计数器
只有当对应的端口被启用时才计数

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0300 - 0x0307	7：0	端口 0 的帧计数器无效（0xFF 计数停止）※	R/W（clr）	R/-	8 Byte	0x00
	15：8	端口 0 的 RX 错误计数器（0xFF 计数停止）※ 这直接连接到 MII I/F/EBUS I/F 的 RX 错误				0x00
	23:16	端口 1 的无效帧计数器（0xFF 计数停止）※				0x00
	31：24	端口 1 的 RX 错误计数器（0xFF 计数停止）※ 这直接连接到 MII I/F/EBUS I/F 的 RX 错误				0x00
	63：32	Reserved				0x00000000

✔ 通过写入其中一个 RX 错误计数器 0x0300 至 0x030B 来完成

当帧格式出现错误时，无效帧计数器递增。
（前导码，SFD：Start of Frame Delimiter，FCS：Frame check Sequence，无效 Length）
FCS 无效并追加附加数位時，因 FCS 错误无法计数，EtherCAT 会传送无效 FCS 和附加数位错误格式。
RX 错误会出现在内部或外部帧中。
帧内部 RX 错误会读取无效帧。

传送 RX 错误计数器

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0308 - 0x030B	7：0	端口 0 传输错误计数器（0xFF 计数停止）※	R/W（clr）	R/-	4 Byte	0x00
	15：8	端口 1 传输错误计数器（0xFF 计数停止）※				0x00
	23:16	Reserved				0x0000

※通过写入 RX 错误计数器 0x0300 到 0x030B 中的一个来完成

ECAT 处理单元错误计数器

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x030C	7：0	ECAT 处理单元错误计数器 （0xFF 计数停止）※ 帧传送到 ASIC 时的错误计数器 （例如：无效 FCS，无效数据报构成等）	R/W（clr）	R/-	1 Byte	0x00

✔ 通过写入寄存器来完成

PDI 错误计数器

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x030D	7：0	PDI 错误计数器（0xFF 计数停止）※ 在 PDI 访问中发生接口错误时计数	R/W（clr）	R/-	1 Byte	0x00

✔ 通过写入寄存器来完成

丢失链接计数器

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0310 - 0x0313	7：0	端口 0 丢失链路计数器（0xFF 计数停止）※	R/W（clr）	R/-	4 Byte	0x00
	15：8	端口 0 丢失链路计数器（0xFF 计数停止）※				0x00
	31：16	Reserved				0x0000

✔ 通过写入丢失链接寄存器来完成

3.2.9　监视

监视分频器

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0400 - 0x0401	15：0	监视分频器（初始值 100 µs：2,500 - 2 = 2,498） 表示标准监视增量。25 MHz 周期-2 值	R/W	R/-	2 Byte	0x09C2

监视计时器 PDI

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0410 - 0x0411	15：0	监视计时器 PDI （初始值 100ms：1,000，at　0x0400=0x09C2） 通过标注监视值，进行递增，并通过 PDI 访问进行重新启动。 监视计时器设置为“0”时禁用	R/W	R/-	2 Byte	0x03E8

监视计时器过程数据

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0420 - 0x0421	15：0	监视计时器过程数据（初始值 100 ms） 通过标准监视值增加 所有 SM 都有一个监视。	R/W	R/-	2 Byte	0x03E8

✔　监视通过对监视触发启动位置 1 和 SM 进行写入访问，来启动。

✔　监视计时器过程数据 0x0420 = 0 设置时，SyncManager 监视功能设置为禁用。
请在 SyncManager y 控制寄存器（0x0804,0x080C，0x0814,0x081C）的监视触发启动设置为 0。

■　监视状态 PDI
可以使用 DL 状态寄存器 0x0110.1 读取 PDI 监视状态。

监视状态 过程数据

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0440 -	0	过程数据的监视状态 （由 SM 触发）	0：监视过程数据中断 1：监视过程数据是有效或无效	R/-	R/-	2 Byte	0x0000
0x0441	15：1	Reserved					

监视计数器 过程数据

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0442	7：0	监视计数器过程数据（0xFF 计数停止） 当过程数据监视切断时计数开始	R/W （clr）	R/-	1 Byte	0x00

✔　通过写入一个监视计数器 0x0442 - 0x0443 来完成

监视计数器　PDI

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0443	7：0	监视计数器　PDI（0xFF 停止计数） 当 PDI 监视切断时计数开始	R/W （clr）	R/-	1 Byte	0x00

✔　通过写入一个监视计数器 0x0442 - 0x0443 来完成

3.2.10 EEPROM 接口 / ESI（Slave Information Interface）

当 EEPROM 设置寄存器 0x0500.0 = 0，EEPROM PDI 访问寄存器 0x0501 = 0 时，从主机可以控制 EEPROM。对于其他，则从机控制 EEPROM 接口。

EEPROM 配置

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0500	0	EEPROM 访问权限	0：EtherCAT（主机） 1：PDI（从机）	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	从机访问 状态效应	0：0x0501.0 位不变 1：将 0x0501.0 位复位为“0”				
	7：2	Reserved		R/-	R/-		

EEPROM PDI 访问状态

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0501	0	访问 EEPROM ※	0：从机取消访问 1：从机访问 EEPROM	R/-	R/（W）	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved		R/-	R/-		

※ 0x0500.0 = 1，0x0501 = 0 仅适用于写入访问

EEPROM 控制/状态

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0502 - 0x0503	0	ECAT 写入 启用※	0：禁止写入请求 1：写入请求启用 当 EEPROM 由从机控制时，始终为“1”	R/（W）	R/-	2 Byte	0xC0
	4：1	Reserved		R/-	R/-		
	5	EEPROM 模拟	0：正常的动作（ASIC 付属 I2C I/F 使用） 1：从机模拟（从属 EEPROM 使用）				
	6	EEPROM 写入 字节长度	0：4Byte 1：8Byte				
	7	EEPROM 算法选择	0：1 地址字节（16Kbit EEPROM） 1：2 地址字节（32Kbit～4Mbit EEPROM）				
	8	EEPROM写入 命令※	Write： 0 无动作 1：写入写入开始 Read： 0：无写入 1：写入处理中	R/（W）	R/（W）		0x00
	9	EEPROM 写入 命令※	Write： 0：无动作 1：写入访问开始 Read： 0：无写入 1：写入处理中				
	10	EEPROM 重新加载 命令※	Write： 0：无动作 1：重新加载开始 Read： 0：无重新加载 1：重新加载处理中				
	11	PDI 设定区域 检查校验错误	0：校验 OK 1：校验错误	R/-	R/-		
	12	EEPROM 加载 状态	0：EEPROM 加载，信息设备 OK 1：EEPROM 未加载，信息设备不可用				
	13	错误确认 / 命令※※	0：无错误 1：EEPROM 确认错误或无效命令				
	14	错误写入 启用※※	0：无错误 1：除写入启用，写入				
	15	繁忙状态	0：EEPROM 接口闲置 1：EEPROM 接口繁忙				

✔ r/（W）：通过 EEPROM 接口的分配，进行写入访问。

✔ EEPROM 接口（0x0502.15=1）繁忙时，写入访问会被锁住。

※写入启用位”0”和命令位［10：8］会自动清除。手动清除命令寄存器也可以用错误位［14：13］清除。错误确认 / 错误位［13］无确定时，错误位［10：8］需要注意。

※※ 通过命令寄存器写入”0”，可改正错误位。

EEPROM 地址

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0504	15：0	为读取或写入 EEPROM 地址 下位字（=16bit）	R/（W）	R/（W）	4 Byte	0x00000000
–						
0x0507	31：16	上位字				

✔ R/（W）：通过 EEPROM 接口的分配写入访问。

✔ EEPROM 接口（0x0502.15=1）繁忙时，写入访问会被锁定。

EEPROM 数据

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0508	15：0	EEPROM 写入数据 / 写入数据（下位 2Byte）	R/（W）	R/（W）	8 Byte	0x0000
–						
0x050F	63：16	EEPROM 写入数据 / 写入数据（上位 6Byte）	R/-	R/-		0x000000000000

✔ R/（W）：通过 EEPROM 接口分配写入访问。

✔ EEPROM 接口（0x0502.15=1）繁忙时，写入访问会被锁定。

3.2.11　MII 管理接口

MII 管理　控制 / 状态

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0510	0	写入启用※	0：写入禁止　　1：写入启用	R/（W）	R/（W）	2 Byte	0x00
–	1	从机控制可能 （0x0516：0x517） I/F 管理	0：只许主机（ECAT）控制 1：许可从机控制	R/-	R/-		
0x0511	2	MI 链接检测 （0x0518：0x051B）	链接设定，链接检测 0：不可用　1：MI 链接检测活跃				
	7：3	PHY 地址偏移	00000：偏移”0”				
	9：8	命令寄存器	Write：开始命令 Read：现在执行的命令 命令： 00：无命令/MI 指令块（消除错误位） 01：读取 10：写入 其他：保留/无效命令（无法发行）	R/（W）	R/（W）		0x00
	12：10	Reserved		R/-	R/-		
	13	写入错误	0：没有错误 1：发生读取错误（PHY 或寄存器不可用） 通过写入寄存器来完	R/（W）	R/（W）		
	14	命令错误	0：最终命令成功 1：除写入启用的写入命令，或无效命令 通过有效命令，或，写入命令寄存器位 [9：8]”00”来完成。				
	15	繁忙状态	0：MI 控制状态空闲 1：MI 控制状态繁忙				

✔ r/（W）：通过 MI 分配写入访问。

✔ 管理接口（0x0510.15=1）繁忙时，写入访问会被锁定。

※ 写入启用位”0”和命令位 [9：8] 会自动清除。手动清除命令寄存器也可以用状态信息清除。写入启用位可通过 PDI 访问 SOF 结束来完成。命令位在实行命令后清除。

PHY 地址

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0512	4：0	PHY 地址	R/（W）	R/（W）	1 Byte	0x00
	7：5	Reserved	R/-	R/-		

✔ r/（W）：通过 ECAT　MPDI 的 MI 分配写入访问。

✔ 管理接口（0x0510.15=1）繁忙时，写入访问会被锁住。

PHY 寄存器地址

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0513	4：0	写入 / 读取 PHY 寄存器的地址	R/（W）	R/（W）	1 Byte	0x00
	7：5	Reserved	R/-	R/-		

R/（W）：通过 ECAT MPDI 的 MI 分配写入访问。
管理接口（0x0510.15=1）繁忙时，写入访问会被锁定。

PHY 数据

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0514-0x0515	15：0	PHY 数据 / 写入数据	R/（W）	R/（W）	2 Byte	0x0000

R/（W）：通过 ECAT MPDI 的 MI 分配写入访问。
管理接口（0x0510.15=1）繁忙时，写入访问会被锁定。

MII 管理 ECAT 访问状态

Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x0516	0	对 MII 管理的访问	0：EtherCAT 释放 MII 管理访问 1：EtherCAT 可访问 MII 管理	R/（W）	R/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved		R/-	R/-		

R/（W）：0x0517.0=0 时，只有可能写入访问

MII 管理 PDI 访问状态

Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x0517	0	MII 管理访问	0：PDI 释放 MII 管理访问 1：PDI 可访问 MII 管理	R/-	R/（W）	1 Byte	0x00
	1	PDI 访问状态的影响	0：0x517.0 不改变 1：0x517.0 会被”0”消除	R/W	R/-		
	7：2	Reserved		R/-	R/-		

R/（W）：0x0516.0=0 和 0x0517.0=0 时，只有对”0”的写入访问可能

PHY 端口 0 / 1 状态

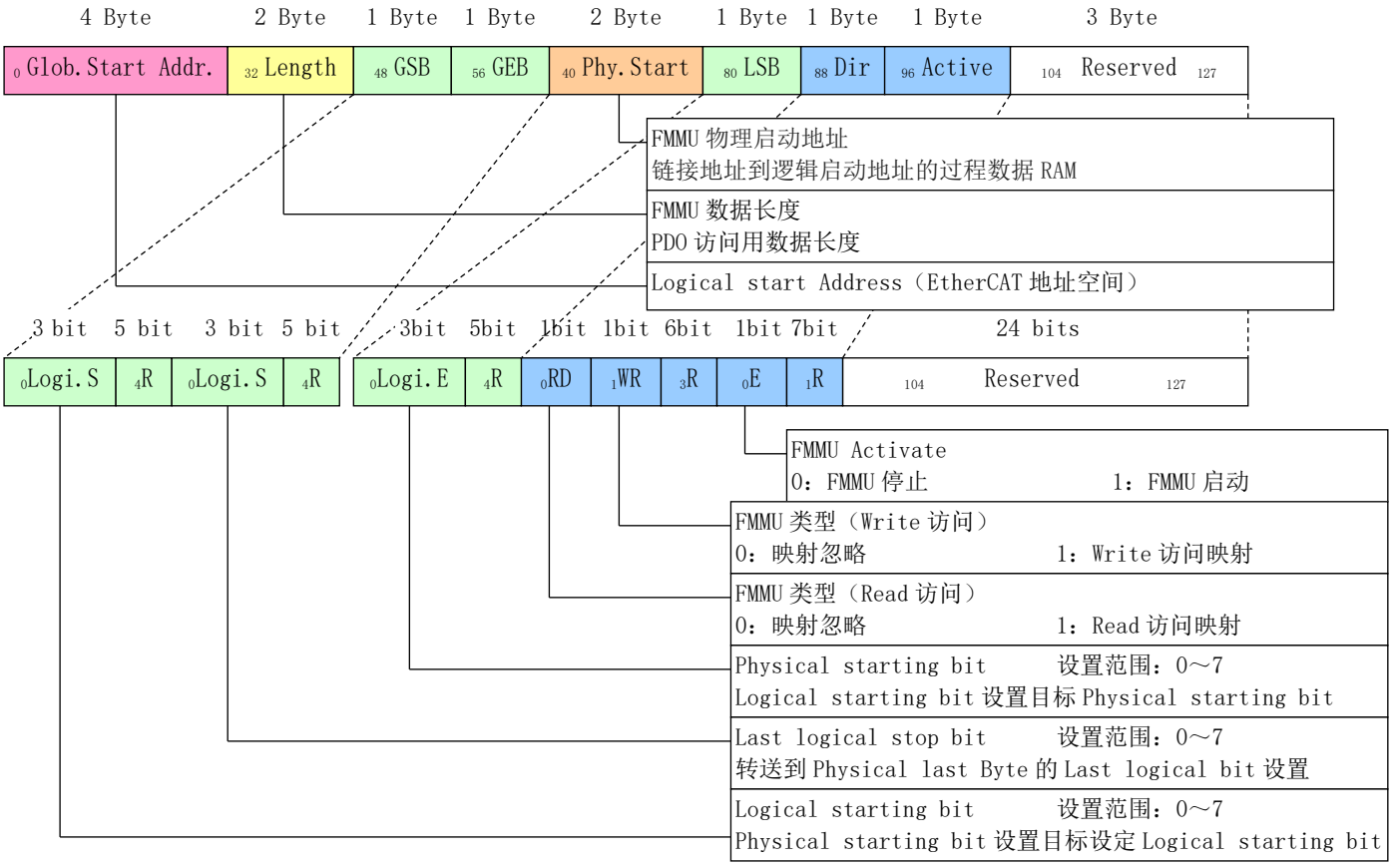
Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x0518 - 0x0519	0	物理连接 端口 0 状态	0：无物理链接　　1：物理链接检测 （PHY 状态寄存器 1．2）	R/-	R/-	2 Byte	0x00
	1	端口 0 链接状态	0：无链接 1：链接检测 （100Mbit/s，全双工，自动协商）				
	2	端口 0 链接 状态错误	0：没有错误 1：链接错误，禁止链接				
	3 ※	端口 0 读取错误	0：无读取错误 1：发生读取错误	R/（W）	R/（W）		
	4	端口 0 链接 搭档错误	0：未检出错误 1：链接搭档错误	R/-	R/-		
	7：5	Reserved		R/-	R/-		
	8	物理链接 端口 1 状态	0：无物理链接　　1：物理链接检测 （PHY 状态寄存器 1．2）	R/-	R/-		0x00
	9	端口 1 链接状态	0：无链接 1：链接检测 （100Mbit/s，全双工，自动协商）				
	10	端口 1 链接 状态错误	0：没有错误 1：链接错误，禁止链接				
	11 ※	端口 1 读取错误	0：无读取错误 1：发生读取错误	R/（W）	R/（W）		
	12	端口 1 链接 搭档错误	0：未检测错误 1：链接搭档错误	R/-	R/-		
	15：13	Reserved		R/-	R/-		

※ 通过将值写入到 PHY 状态端口 0/1 中最低的一个，来进行清除。
R/（W）：通过 ECAT　MPDI 的 MI 分配进行写入访问。

3.2.12　FMMU　[7:0]（区域总线存储器管理单元）

每个 FMMU 条目以 0x0600：0x060F～0x0670：0x067F 的 16 个字节为单位进行描述。
「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器有 FMMU 0～FMMU 7 的 8 个 FMMU，所以 FMMU y 指的是 FMMU 0～7（y = 0～7）。

■ FMMU 组成配置寄存器
表示 FMMU 实体配置寄存器。



FMMU 配置寄存器组件

使用 FMMU 时的特性和注意事项

- 每个逻辑地址字节由 FMMU 读取，FMMU 写入或 FMMU（读/写）中的一个分配，如果在相同的读取或写入方向上在 FMMU 中设置了两个或多个相同的逻辑字节 ，使用具有较小设置地址空间编号的 FMMU，并且忽略其他 FMMU。
- 一个或多个 FMMU 可以指向相同的物理存储器，但它们都被使用，并且不发生冲突。它与使用一个读/写 FMMU 或两个 FMMU 相同。
- 独立的读写设备 SyncManager（SM）不使用相同的重叠物理地址区域设置之外，读/写 FMMU 不能与 SM 一起使用，
- 任何地址都支持读取宽度。未在逻辑地址中定义的位无法在 EtherCAT 数据报中修改。
  例如，它允许从不同从站（ESC）到相同逻辑字节的位映射
- 在读取未定义的逻辑地址空间时，数据不会改变。

FMMU y 逻辑启动地址

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06y0 – 0x06y3	31：0	EtherCAT 地址空间的逻辑启动地址	R/W	R/-	4 Byte	0x00000000

FMMU y 长度

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06y4 – 0x06y5	15：0	最初的逻辑 FMMU 字节到最后一个 FMMU 字节+ 1 的偏移（例如，当使用 2 个字节时输入 2）	R/W	R/-	2 Byte	0x0000

FMMU y 逻辑地址空间启始位

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06y6	2：0	逻辑启始位 要映射的逻辑启始位 （从 LSB：0 到 MSB：7 计数）	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	7：3	Reserved	R/-	R/-		

FMMU y 逻辑地址空间停止位

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06y7	2：0	逻辑停止位 要映射的逻辑最后一位 （从 LSB：0 到 MSB：7 计数）	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	7：3	Reserved	R/-	R/-		

FMMU y 物理启动地址

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06y8 – 0x06y9	15：0	物理启动地址 逻辑启动地址 （映射到逻辑启动地址。）	R/W	R/-	2 Byte	0x0000

FMMU y 物理启始位

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06yA	2：0	物理启始位 物理目标是逻辑启始位设置值 起始位（LSB 从 0 计数到 MSB：7）	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	7：3	Reserved，写入 0				

FMMU y 类型

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06yB	0	0：为了读取访问的忽略映射 1：为了读取访问，使用映射	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	0：为了写入访问的忽略映射 1：为了写入访问，使用映射				
	7：2	Reserved	R/-	R/-		

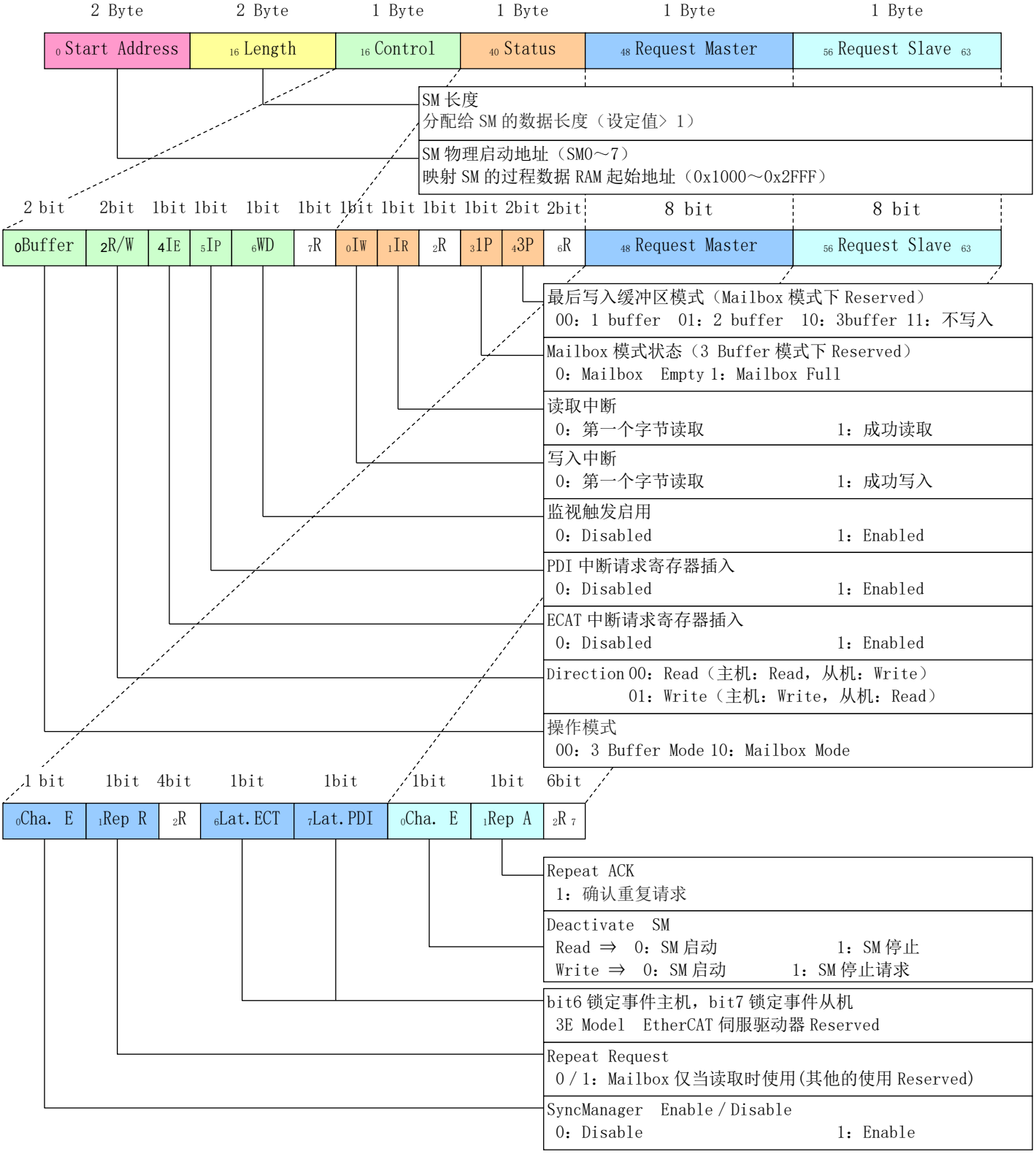
FMMU y 激活

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x06yC – 0x06yF	0	0：FMMU 取消激活 1：FMMU 激活 FMMU 根据映射配置匹配配置的逻辑地址块。	R/W	R/-	4 Byte	0x00000000
	31：1	Reserved	R/-	R/-		

3.2.13　SyncManager（SM [7:0]）

SyncManager（SM）寄存器以 0x0800：0x0807～0x0838：0x83F 的 8 个字节为单位进行定义。
「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器具有 SM 0～SM 7 的 8 个 SM。
因此，y 指 SM（y = 0～7）。

■SM 通道配置寄存器组成
SM 配置寄存器组成如下所示。



SyncManager y 物理启动地址

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0800＋y$^{\times 8}$ － 0x0801＋y$^{\times 8}$	15：0	在 SyncManager 中传递的第一个字节指定 R /（W）：仅当 SM 禁用（+ 0x6.0）时可以写入寄存器	R/（W）	R/-	2 Byte	0x0000

SyncManager y 长度

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0802＋y$^{\times 8}$ － 0x0803＋y$^{\times 8}$	15：0	分配给 SyncManager 的字节长度 （使其大于“1”。其他的 SM 未激活。当设置为“1”时，将产生监视触发。） R /（W）：当 SM 禁用（+ 0x6.0）时可以写入寄存器	R/（W）	R/-	2 Byte	0x0000

✔ 设置范围为 0x0080（128 Byte）～0x0400（1024 Byte），设置为偶数。

✔ 如果写入超出设定范围的值，则在 Pre-Operation 请求时返回 AL 状态码“0x0016：无效 Mailbox 设置”。

SyncManager y 控制寄存器

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0804 ＋y$^{\times 8}$	1：0	操作模式	00：缓冲区（3 缓存模式） 01：Reserved 10：邮箱（1 缓存模式） 11：Reserved	R/W	R/-	1 Byte	0x00 (仅 SM2 0x40)
SM0 0x0804	3：2	方向	00：读取（读取主机，从机写入访问） 01：写入（写入主机，从机读取访问） 10：Reserved 11：Reserved				
SM1 0x080C	4	ECAT 中断 请求寄存器插入	0：禁用 1：启用				
SM2 0x0814	5	PDI 中断 请求寄存器插入	0：禁用 1：启用				
	6	监视触发 启用※	0：禁用 1：启用				
SM3 0x081C	7	Reserved		R/-	R/-		

✔ R/（W）：当 SM 禁用 SM（+ 0x6.0）时寄存器写入可能

✔ 监视触发启用 bit6＝0 禁止设置时 0x0400：通过将监视分频器设置为零，SyncManager 监视功能无效。另外 SyncManager 监视 0x0420：监视计时器过程数据为 0 时也无效。

SyncManager y 状态寄存器

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0805 +y×8	0	中断写入	1：中断请求寄存器（0x0804 + yx8）许可下，缓冲区写入完成后，中断。 0：缓冲区起始地址读取字节后，中断。	R/-	R/-	1 Byte	0x00
	1	读取中断	1：中断请求寄存器（0x0804 + yx8）许可下，缓冲区写入完成后，中断。 0：缓冲区起始地址读取字节后，中断。				
	2	Reserved					
SM0 0x0805	3	Mailbox 模式状态	0：空 Mailbox 1：Mailbox 已满 ※3 缓冲模式设置，Reserved				
SM1 0x080D	5：4	最后写入缓冲区模式状态	00：1 缓冲 01：2 缓冲 10：3 缓冲 11：不写入 ※Mailbox 模式设置时，Reserved				
SM2 0x0815	7：6	Reserved					
SM3 0x081D							

SyncManager y 激活

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0806 +y×8	0	SM 启用/禁用	0：禁用 （除 SM 控制外，访问存储器） 1：启用 （控制 SM 内存和内存区域配置	R/W	R/-	1 Byte	0x00
SM0 0x0806	1	重复要求	0/1：需要重复重试 Mailbox 切换请求（用于主机读取 Mailbox）				
	5：2	Reserved		R/-	R/-		
SM1 0x080E	6	锁定事件 ECAT	0：无 1：锁定事件发生 （当 EtherCAT 主机发出缓冲区交换时）	R/W	R/-		
SM2 0x0816	7	锁定事件 PDI	0：无 1：发生锁定事件（当从机发出缓冲区交换或访问缓冲区起始地址时）				
SM3 0x081E							

SyncManager y PDI 控制

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0807 +y×8	0	停用 SM（SM 停止使用））	读取 0：正常操作（SM 被激活） 1：SM 停止并复位。 SM 锁定访问内存区域 写入： 0：SM 有效 1：请求停止 SM（ “1”的写入将延迟到处理帧结束。	R/-	R/W	1 Byte	0x00
SM0 0x0807							
SM1 0x080F	1	重复 Ack	如果设置为相同的值，根据重复请求设置，从机将事先通知该组重发请求。				
SM2 0x0817	7：2	Reserved		R/-	R/-		
SM3 0x081F							

3.2.14 分布式时钟（DC）

执行时钟同步需要传播延迟测量，对参考时钟的偏移校正以及参考时钟的漂移校正。以下说明各种方法。

■传播延迟测量

在每个从机中，发生器件和物理层的处理/传输延迟，并且从属电缆之间的延迟也类似地发生。参考时钟和每个从时钟之间的传播延迟，为了从机时钟同步而必须考虑。

1） 为了测量传播延迟，传送写入至少 1 个字节到「DC-Receive Time Port0」。
2） 当 Port0 / 1 分别接收到 Ethernet 前导符的第一个位时，每个从机将本地时钟作为时间戳记。
3） 主机将读取所有时间戳，并计算拓扑的延迟时间。

参考时钟和每个从机之间的延迟时间被写入从机的“系统时间延迟寄存器（0x0928：0x092B）”。

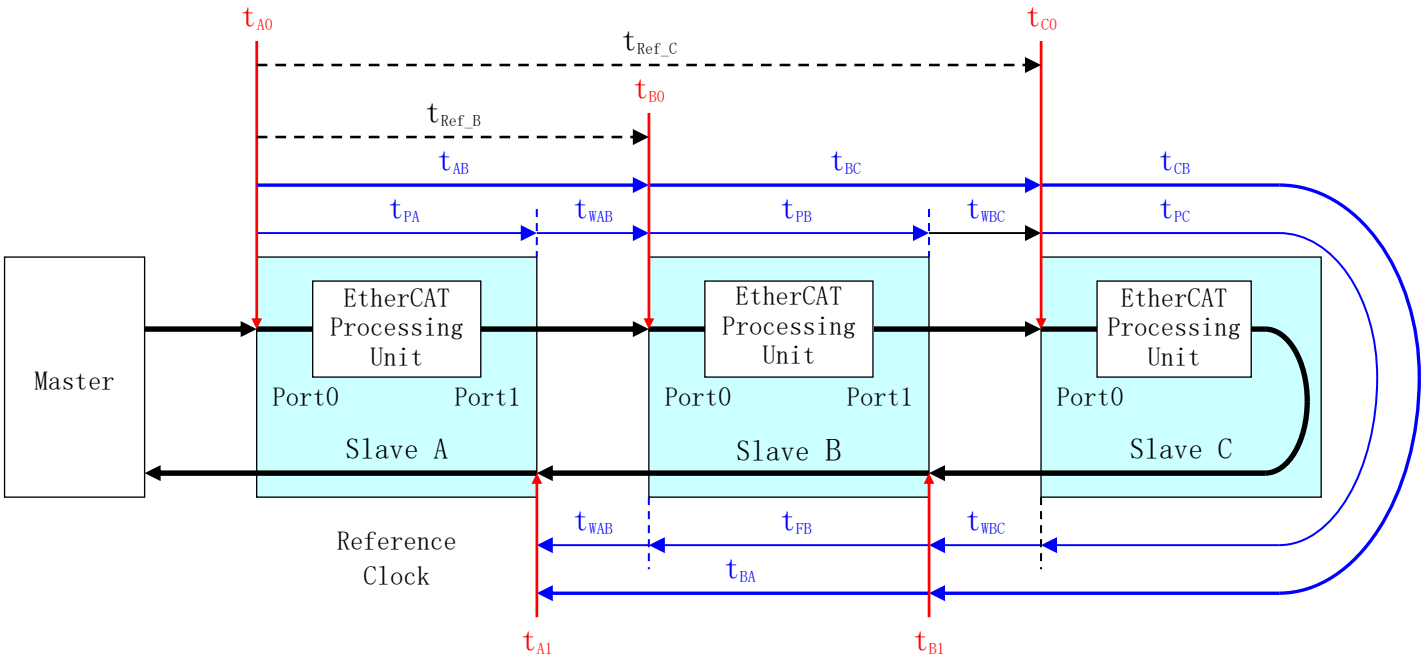
接收时间寄存器用于在接收时间端口 0 寄存器中对广播写入的接收时间进行采样。由于从机的本地时钟不同步，所以在各从机的接收时间之间没有关系。因此，传播延迟计算必须根据从机端口之间的时差接收。

传播延迟测量寄存器

寄存器地址	名称	说明
0x0900：0x903	接受时间端口 0	接收端口 0 帧时的本地时间
0x0904：0x907	接受时间端口 1	接收端口 1 帧时的本地时间
0x0908：0x90B	—	Reserved
0x090C：0x90F	—	Reserved
0x0918：0x91F	接收时间 ECAT 计算处理单位	ECAT 处理单元接收帧的本地时间

■ 播延迟测量示例

根据下面所示示例，计算本地设备与参考时钟设备之间的传播延迟。假设从机 A 是参考时钟，从机 C 在内部关闭，并且电缆的延迟在任何电缆之间是对称的。



传播延迟计算网络示例

传播延迟计算参数

参数	说 明
tPA ，tPB，tPC	从机处理延迟（EtherCAT Processing Delay）
tFB	从机传输延迟（EtherCAT Forwarding Delay）
tAB，tBC，tCB，tBA	从机到从机的传播延迟
tWAB，tWBC，tWCB，tWBA	从机之间的线传播延迟（假设为双向对称）
tA0,tB0,tC0,tA1,tB1	从机的 Receive Time Port0 / 1 值（检测到前导码的第一个位的时间）
tP	当所有从机相等时处理延迟（EtherCAT Processing）
tF	所有从机相等时的转发延迟（EtherCAT Forwarding）
tDiff	如果所有从机相同，处理延迟和传输延迟（tDiff = tP-tF）之间的差异 ※3E Model EtherCAT 伺服驱动器的 tDiff 为 MII（Ethernet）tDiff 时 40 ns 至少有一个 Port 是 EBUS（LVDS）时，则为 20ns。
tRef_B，tRef_C	从参考时钟（从机 A）到从机的传播延迟

■ 从机 B－C 之间的传播延迟

从机 B 和 C（tBC・tCB）之间的传播延迟包括处理延迟（Processing Delay）和导线延迟。

tBC＝tPB＋tWBC　　，　　tCB＝tPC＋tWBC

假设从机 B・C 的处理延迟相等（tP＝tPB＝tPC）

tBC＝tCB＝tP＋tWBC

由于从机 B 的两个授信时间具有 tB1＝tB0＋tBC＋tCB 的关系，从机 B 和 C 间的传播延迟如下

tBC＝tCB＝（tB1－tB0）/ 2

■ 从机 A－B 间传播延迟

从机 A 和 B（tAB 和 tBA）之间的传播延迟计算如下

tAB＝tPA＋tWAB，　　tBA＝tFB＋tWAB

假设从机 A・B 的处理延迟相等（tP = tPA = tPB = tPC），并且从机 B 的处理延迟与传输延迟（FoR/Warding Delay）之间的差为 tDiff = tPB-tFB，

tAB＝tP＋tWAB，　　tBA＝tAB－tDiff

从机 A 的授信时间（端口 0 和 1）关系如下

tA1＝tA0＋tAB＋tBC＋tCB＋tBA

因此从机 A 和 B 间，tAB 和其他 tBA 之间的传播延迟是

2×tAB－tDiff＝（tA1－tA0）－（tB1－tB0）

tAB＝（（tA1－tA0）－（tB1－tB0）＋tDiff）/ 2

tBA＝（（tA1－tA0）－（tB1－tB0）－tDiff）/ 2

■ 计算从机之间的总传播延迟

tAB＝（（tA1－tA0）－（tB1－tB0）＋tDiff）/ 2

tBA＝（（tA1－tA0）－（tB1－tB0）－tDiff）/ 2

tBC＝（tB1－tB0）/ 2

tCB＝（tB1－tB0）/ 2

■ 参考时钟和从时钟之间的传播延迟

每个从机时钟的系统时间延迟寄存器是从从机的参考时钟传播延迟获得的。

该延迟计算如下

tRef_B＝tAB

tRef_C＝tAB＋tBC

■ 偏移校正

系统时间偏移可以瞬时校正系统时间和系统时间本地复制的差异。
每个从站的本地时间通常是与参考时钟不同步的空闲时钟。对于所有从机实现完全相同的 System Time，参考时钟和每个从机时钟之间的偏移量必须由主机计算。偏移时间调整所有从机的本地时间，并将其写入系统时间偏移量寄存器。
细小的偏移误差有时通过漂移校正来修复。
每个从机通过使用本地时间和本地偏移值来计算系统时间的本地复制。

tLocal copy of System Time＝tLocal time＋tOffset

此时间用于从机驱动器内的同步信号输出（SyncSignal）。
参考时钟的系统时钟通过使用计算的差值和参考时钟的系统时间偏移进行校正来作为主时钟。表示用于偏移校正的寄存器。

偏移校正寄存器

寄存器地址	名称	说 明
0x0910:0x0917	System Time	系统时间本地复制
0x0920:0x0927	System Time Offset	本地时间与系统时间的差异

■ 漂移校正

测量参考时钟和从机时钟之间的延迟时间，以及对两个时钟之间的偏移量进行校正后，由每个集成到 ESC 中的时间控制循环来校正参考时钟和本地时钟的振荡器偏差导致的本地时钟漂移。由于这种漂移校正修复非常缓慢，所以设置的时间可能会长。因此，在漂移补偿开始之前，需要使用系统时间偏移进行校正。

主机使用“ARMW”或“FRMW”命令定期将参考时钟传送到所有从机时钟，用于系统时间。
每个从机的时间控制循环获取从参考时钟接收的系统时间的低 32 位，并将其与系统时间的本地复制值进行比较。这种差异必须考虑传播延迟。

Δt＝（tLocal time＋tOffset－tPropagation delay）－tReceived System Time

当Δt 为正时，本地时间比系统时间提前，所以必须放慢速度。Δt 为负时本地时间比系统时间延迟，因此需要加速。时间控制循环，本地时钟的速度要调整。
为了快速校正时钟速度的静态偏差，主机应在传播延迟和偏移初始化后首先发送大约 15,000 回用于漂移补偿的 ARMW / FRMW 命令。
控制循环校正静态偏差，DC 同步。 此后，周期性地发送漂移补偿帧用于动态时钟偏差校正。

端口 0 接收时间

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0900 - 0x0903	31：0	【写入访问】】 使用 BWR / FPWR 命令写入访问 在每个端口上接收到第一帧的本地时间 （前导码起始位）被锁定。 【读取访问】 通过对该地址写入访问锁存的最后接收帧，接收开始的本地时间 ※在与写入到该寄存器的帧相同的帧中，时间戳不能读取，所以请确保将其分成不同的帧，并进行访问。	R/W (特殊功能)	R/-	4 Byte	不定

端口 1 接收时间

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0904 - 0x0907	31：0	当 BWR / FPWR 写入 0x0900 时，端口 1 锁定第一帧的本地时间 （前导序列起始位）	R/-	R/-	4 Byte	不定

端口 2/3 接收时间

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0908 - 0x090F	64：0	Reserved	R/-	R/-	8 Byte	不定

ECAT 处理单元接收时间

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0918 - 0x091F	64：0	对于帧开始本地时间（前导码首先起始位），由 ECAT 处理单元通过 BWR 或 FPWR，在寄存器 0x0900 中接收	R/-	R/-	8 Byte	不定

3.2.15 DC - 时间循环控制单元

时间循环控制单元由主机定义，不执行从机到时间循环控制寄存器的写入操作。

■ 时间控制循环设置和状态
时间控制循环由以下五个寄存器组成。

- 系统时间差（0x092C - 0x092F）对应于系统时间的本地复制与系统时间之间的差值（Δt）的平均值。当两个时间匹配时，它收敛到“0”。
- 速度计数器启动（0x09300～0x0931）表示漂移校正的带宽。
- 速度计数器差（0x0932～0x0933）的值表示参考时钟的时钟周期与本地 ESC 之间的偏差。
- 在系统时间差滤波器深度（0x0934）和速度计数器滤波器深度（0x0935），以及接收到的系统时间和计算的时钟周期偏差的平均值中，设置滤波器深度。
  此外，通过将“速度计数器滤波器深度”设置为“0”，可以提高控制循环运算。

漂移补偿寄存器

寄存器地址	名称	说 明
0x0900:0x090F	Receive Time Port n	接收端口 n 的本地时间
0x0910:0x0917	System Time	系统时间的本地复制 （当系统时间偏移= 0 时，本地时间）
0x0920:0x0927	System Time Offset	当地时间和系统时间之间的偏移
0x0928:0x092B	System Time Delay	参考时钟与 ESC 之间延迟
0x092C:0x092F	System Time Difference	系统时间的本地复制和系统时间值 平均偏差
0x0930:0x0931	Speed Counter Start	系统时间的本地时间复制的调整带宽
0x0932:0x0933	Speed Counter Difference	本地时钟周期与参考时钟周期之间的偏差
0x0934	System Time Difference Filter Depth	用于接收系统时间平均化的滤波深度
0x0935	Speed Counter Filter Depth	用于平均时钟周期偏差的滤波器深度

系统时间

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0910 - 0x0917	63：0	【读取访问】 系统时间的本地复制 主机：在 Ethernet SOF Demilitrator frame 的最初锁定 从机：0x0910 最低有效字节读取时，锁定	R/（W） （特殊功能）	R/（W） （特殊功能）	8 Byte	0x0
	31：0	【写入访问】 写入的值与系统时间的本地复制进行比较。比较结果输入到时间控制循环，并表示为系统时间差（0x092C）。 主机 ：当写入最低有效字节（0x0910）时，将写入的值与在帧结束（SOF）处系统时间的本地副本的时间进行比较。 ※0x0140.10=1 时可以利用 从机 ：Reserved 当写入最高有效字节（0x0913）时，写入的值与访问端的锁定时间上升沿（0x09B0：0x09B3）进行比较。 ※0x0140.11=1（Reserved）时可以利用				

系统时间偏移

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0920 - 0x0927	63：0	本地时间与系统时间之间的延迟，偏移量添加到当地时间。 ※ 0x0140.10=1 或 0x0140.11=1 时可以利用	R/（W）	R/（W）	8 Byte	0x0

系统时间延迟

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0928 － 0x092B	31：0	参考时钟和 ESC 延迟 ✔ 通过设置对该寄存器写入访问。 当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用	R/（W）	R/（W）	4 Byte	0x0

系统时差

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x092C － 0x092F	30：0	接收到的本地时间值与系统时间的本地复制之间的实时差	R/-	R/-	4 Byte	0x0
	31	0：接收具有较大的系统时间的本地复制，或相同的系统时间 1：比接收系统时间小的系统时间的本地复制				

✔ 当 0x0140.10=1 或 0x0140.11=1 时可用

速度计数器启动

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0930 － 0x0931	14：0	系统时间的本地复制调整用带宽 （较大的值→较小的带宽和更容易调整） 写入访问复位系统时间差（0x092C：0x092F）和速度计数器差异（0x0932：0x0933）。 最小值为 00080。	R/（W）	R/（W）	2 Byte	0x1000
	15	Reserved	R/-	R/-		

✔ 通过设置对该寄存器写入访问。 当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用

速度计数器差

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0932 － 0x0933	15：0	本地时钟周期与参考时钟周期之间的偏差系统时间差稳定在最小值后，计算时钟偏差。	R/-	R/-	2 Byte	0x0000

✔ 当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用

$$\text{偏差} = \frac{\text{速度计数器启动}}{5\times(\text{速度计数器启动}+\text{速度计数器 Diff}+2)\times(\text{速度计数器启动}-\text{速度计数器 Diff}+2)}$$

系统时差滤波器深度

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0934	3：0	接收到的系统时间调整滤波器的深度	R/（W）	R/（W）	1 Byte	0x04
	7：4	Reserved	R/-	R/-		

✔ 当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用。复位控制循环由，改变此值后的速度计数器启动的写入决定（0x0930：0x0931）。

速度计数器滤波器深度

Address	bit	说 明	Master	Slave	Length	初始值
0x0935	3：0	用于调整时钟周期偏差的滤波器深度	R/（W）	R/（W）	1 Byte	0x0C
	7：4	Reserved	R/-	R/-		

✔ 当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用。复位控制循环由，改变此值后的速度计数器启动的写入决定（0x0930：0x0931），

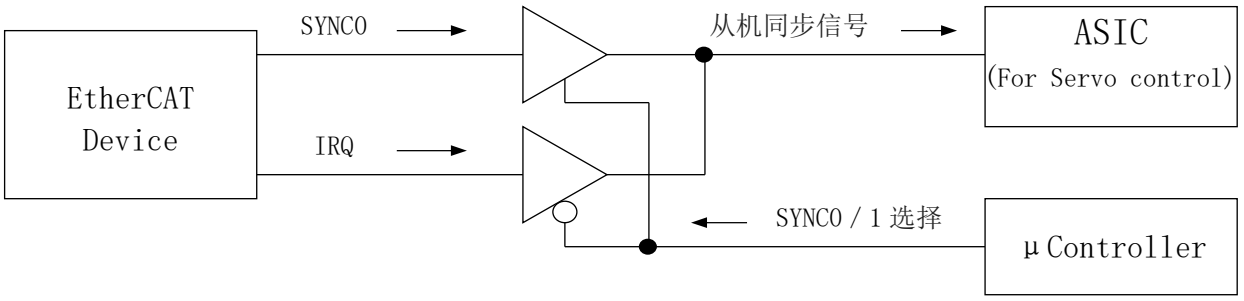
■ DC－周期单元控制

1. 同步信号

「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器支持分布式时钟（DC）功能，同步信号作为在驱动器内的处理开始时刻产生的中断信号，而被使用。

在该驱动器中，CoE 对象的 SM 同步：通过设置 0x1C32 - 0x1C33 来决定 SYNC 0，SYNC 1 信号的哪个信号同步。

同步信号（SYNC 0/1）可以在周期单元控制寄存器（0x0980）中，设置由 ECAT（主机）或 PDI（从机侧单片机）中的哪一个控制。



2. 设置

SYNC0 / 1 的 DC 同步信号，驱动器特性和同步信号到 AL 事件请求寄存器，都由 SyncLatch PDI 配置寄存器：0x0151 设置控制。

同步信号的脉冲宽度由 SYNC 信号寄存器的 DC 脉冲宽度 0x0982～0x0983 定义。

当设置为“0”时，为 Ack 模式。另外，如果 ESI EEPROM 在上电时无法正常加载，则无法输出 SYNC 信号。

3. 同步信号输出

ESC 有两个同步输出 SYNC 0 和 SYNC 1，并支持「Cyclic generation」,「Single shot」,「Cyclic Acknowledge」,「Single shot Acknowledge」四种类型。但是，在「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器中，请使用“循环生成”。

（不支持其他同步输出）

同步信号模式由脉冲宽度和 SYNC 0 周期时间选择。

同步信号输出模式选择

同步信号的脉冲长度（0x0982:0x0983）	SYNC0 周期时间（0x09A0:0x09A3）	
	＞0	＝0
＞0	周期输出	单击
＝0	周期确认	单击确认

在 SYNC0 周期时间寄存器（0x09A0：0x09A3）中设置 SYNC0 信号的周期时间，并在开始时间周期操作寄存器（0x0990：0x0997）中设置开始时间。

激活同步单元并启用 SYNC 0/1（DC 激活寄存器：0x0981）信号后，一旦达到启动时间，同步单元就会产生 SYNC 0 脉冲。同步脉冲以 100 MHz 内部时钟（10 ns 周期）为单位输出，在系统时间比较内部，同步信号输出抖动为 12 ns。

用于同步信号输出的寄存器列表如下所示。

同步信号输出设置寄存器

寄存器地址	名称	说 明
0x0140 [11:10]	PDI Control	启用/禁用 DC 单元（节能）
0x0151	Sync/Latch PDI Configuration	SYNC/LATCH [1:0] 引脚设置
0x0980.0	Unit Cycle Control	将周期功能分配给 EtherCAT 或 PDI
0x0981	Activation	周期功能和激活同步引脚
0x0982:0x0983	Pulse Length of SYNC Signal	同步脉冲长度
0x098E	SYNC0 Status	SYNC0 信号状态
0x098F	SYNC1 Status	SYNC1 信号状态
0x0990:0x0997	SYNC0 Start Time	周期操作的开始时间
0x0998:0x099F	Next SYNC1 Pulse	下一个同步 1 脉冲
0x09A:0x09A3	SYNC0 Cycle Time	SYNC0 的周期时间
0x09A4:0x09A7	SYNC1Cycle Time	SYNC1 的周期时间

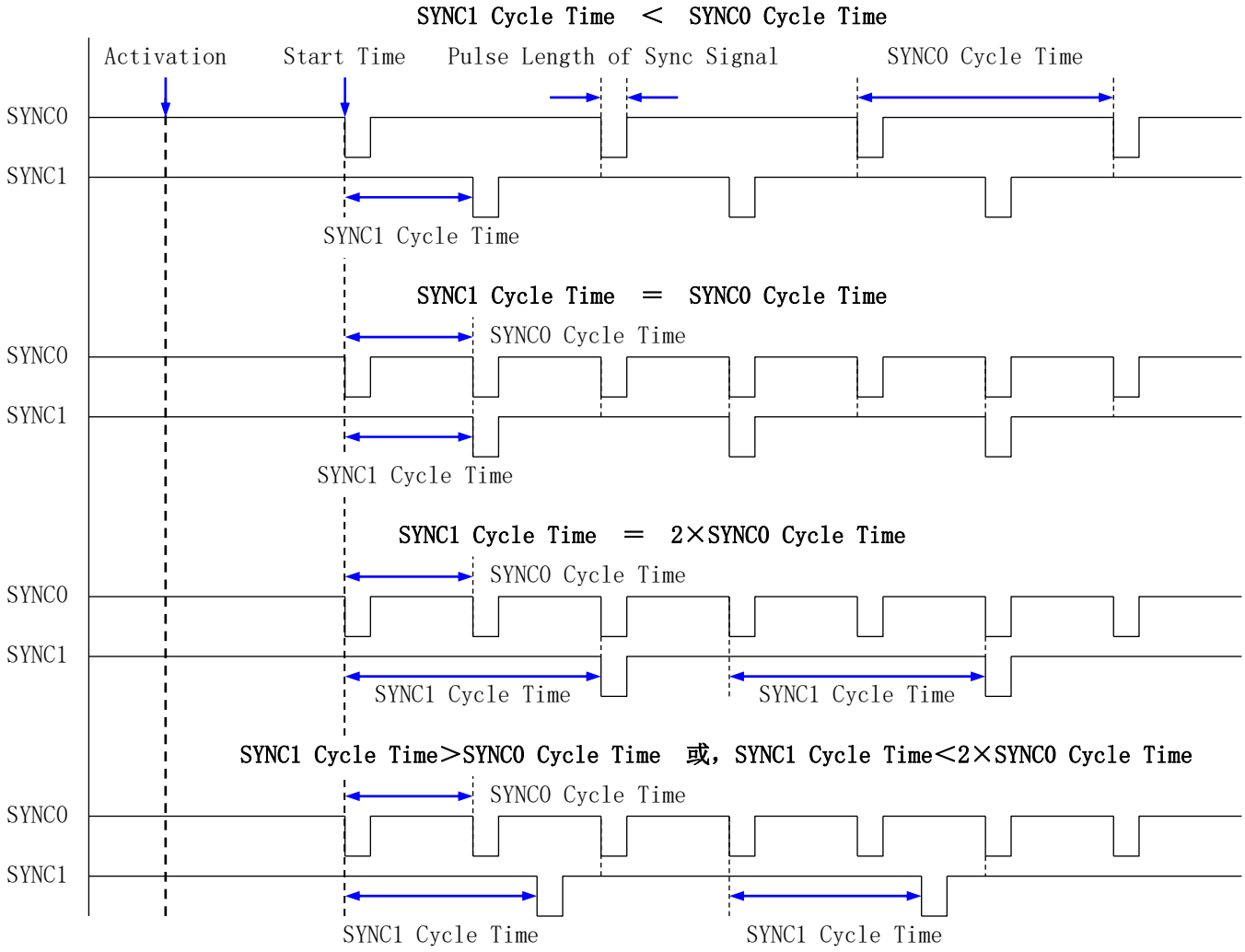
✔ 电源 ON 时，其中一些寄存器通过 EEPROM 进行设置

周期生成（Cyclic Generation）

在周期生成模式中，在 Start Time 之后周期地输出同步信号。 然后，当周期单元停止或 SYNC 0/1 输出停止时，输出停止。
该周期由 SYNC 0/1 周期时间寄存器确定，SYNC 信号的脉冲宽度设置为“0”以上。
然而，当脉冲宽度大于周期时间时，始终在启动时间后输出脉冲。

SYNC1 输出

同步信号：SYNC1 相对于 SYNC0 输出时序而被输出，延时在 SYNC1 SYNC1 Cycle Time 寄存器（0x09A4～0x09A7）中设置。通过 SYNC1 周期时间设置显示输出波形。



Cycle Generation 模式波形

当 SYNC 1 周期时间大于 SYNC 0 周期时间时，SYNC 1 脉冲就像下面的两个时序一样被输出。当 SYNC 1 周期时间为“0”时，SYNC 0 原样被反映。

周期单元控制

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0980	0	SYNC OUT Unit 控制	0：主机控制（ECAT） 1：从机控制（PDI）	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	3：1	Reserved		R/-			
	4	Latch In Unit0	Reserved （不支持 Latch 功能） （0：主机控制 1：从机控制）	R/W			
	5	Latch In Unit1	Reserved （不支持 Latch 功能） （0：主机控制 1：从机控制）				
	7：6	Reserved		R/-			

✔ 当 0x0140.10=1 或 0x0140.11=1 时可用。

DC－SYNC 输出单元

SYNC OUT Unit 激活寄存器

Address	bit	说 明		Master	Slave	Length	初始值
0x0981	0	激活周期操作	0：禁用 1：启用 ※SYNC 0 循环时间为 0 时，只能一次输出 SYNC0 脉冲。	R/（W）	R/（W）	1 Byte	0x00
	1	SYNC0 激活	0：禁用 1：SYNC0 脉冲输出				
	2	SYNC1 激活	0：禁用 1：SYNC1 脉冲输出				
	7：3	Reserved		R/-	R/-		

✔ 通过 0980.0 的设置写入该寄存器。 当 0x0140.10 = 1 时可用。

SYNC 信号脉冲宽度

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0982 - 0x0983	15：0	SYNC 信号脉冲宽度（单位：10 ns） 0：应答模式：SYNC 0 / SYNC 1 读取 SYNC 信号 ※ 从 EEPROM 地址 0x0002 加载	R/-	R/-	2 Byte	0x0064 ※

✔ 当 0x0140.10=1 时可利用。

SYNC 0 状态

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x098E	0	SYNC 0 状态 通过读取该寄存器清除应答模式的 SYNC 0。 0x0140.10 = 1 时可用	R/-	R/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved				

SYNC 1 状态

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x098F	0	SYNC 1 状态 通过读取该寄存器清除应答模式的 SYNC 1。 0x0140.10 = 1 时可用。	R/-	R/-	1 Byte	0x00
	7：1	Reserved				

开始周期时间操作

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0990 - 0x0997	63：0	写入：周期操作系统的开始时间写入取决于 0x980.0 的设定 读取：下一个 SYNC 0 脉冲的系统时间 （单位：1 ns），0x0140.10 = 1 时可用。	R/（W）	R/（W）	8 Byte	0x0

Next SYNC1 脉冲

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0998 - 0x099F	63：0	读取：下一个 SYNC 1 脉冲的系统时间 （单位：1 ns），0x0140.10 = 1 时可用。	R/-	R/-	8 Byte	0x0

SYNC0 周期时间

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09A0 － 0x09A3	31：0	SYNC 0 的脉冲间的时间　写入取决于 0×980.0 的设置。 0：单击模式，只输出一次。 （单位：1 ns），0x0140.10 = 1 时可用。	R/（W）	R/（W）	4 Byte	0x0

SYNC1 周期时间

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09A4 － 0x09A7	31：0	SYNC0 与 SYNC1 间的时间（单位：1ns） 写入取决于 0x980.0 的设置。 当 0x0140.10 = 1 时可用。	R/（W）	R/（W）	4 Byte	0x0

DC－Latch 输入单元

「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器不支持 Latch 功能。
将 Latch 0/1 控制和状态寄存器设置为“0”。

Latch 0 控制	：	0x09A8	Latch 1 控制	：	0x09A9
Latch 0 状态	：	0x09AE	Latch 1 状态	：	0x09AF
Latch 0 时间正沿	：	0x09B0～0x09B7	Latch 0 时间负沿	：	0x09B8～0x09BF
Latch 1 时间正沿	：	0x09C0～0x09C7	Latch 1 时间负沿	：	0x09C8～0x09CF

Latch 0 控制

Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x09A8	0	Latch 0 上升沿	0：连续锁定有效 1：单一事件(仅第一个事件活跃)	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	Latch 0 下降沿	0：连续锁定有效 1：单一事件(仅第一个事件活跃)				
	7：2	Reserved		R/-			

※设置写入访问取决于 0x980.4，当 0x0140.11=1 时可用。

Latch 1 控制

Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x09A9	0	Latch 1 上升沿	0：连续锁定有效 1：单一事件(仅第一个事件活跃)	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	Latch 1 下降沿	0：连续锁定有效 1：单一事件(仅第一个事件活跃)				
	7：2	Reserved		R/-			

✔　设置写入访问取决于 0x980.5，当 0x0140.11=1 时可用。

Latch 0 状态

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09AE	0	Latch0 上升沿事件，唯一的单一事件，而其他为“0” 通过 Latch0 时间上升沿的读取清除该标志。	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	Latch0 下降沿事件，唯一的单一事件，而其他为“0” 通过 Latch0 时间下降沿的读取清除该标志。				
	7：2	Reserved	R/-			

✔　当 0x0140.11=1 时可用。

Latch 1 状态

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09AF	0	Latch1 上升沿事件，唯一的单一事件，而其他为“0” 通过 Latch1 时间上升沿的读取清除该标志。	R/W	R/-	1 Byte	0x00
	1	Latch1 下降沿事件，唯一的单一事件，而其他为“0” 通过 Latch1 时间下降沿的读取清除该标志。				
	7：2	Reserved	R/-			

✔　当 0x0140.11=1 时可用。

Latch 0 时间正沿

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09B0 - 0x09B7	63：0	寄存器使用 Latch0 信号的正沿捕捉系统时间。（当 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	8 Byte	0x0

Latch 0 时间负沿

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09B8 - 0x09BF	63：0	寄存器使用 Latch0 信号的负沿捕捉系统时间。（当 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	8 Byte	0x0

Latch 1 时间正沿

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09C0 - 0x09C7	63：0	寄存器使用 Latch1 信号正沿捕捉系统时间。（当 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	8 Byte	0x0

Latch 1 时间负沿

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09C8 - 0x09CF	63：0	寄存器使用 Latch1 信号的负沿捕捉系统时间。（当 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	8 Byte	0x0

■ DC－SyncManager 事件时间

EtherCAT 缓冲区变更事件时间

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09F0 - 0x09F3	31：0	寄存器使用至少一个 SM 管理器捕捉帖开始的本地时间，以执行 ECAT 事件。（当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	4 Byte	0x0

PDI 缓冲区启动事件时间

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09F8 - 0x09FB	31：0	当使用至少一个 SM 执行 PDI 缓冲区启动事件时，寄存器捕捉本地时间。（当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	4 Byte	0x0

PDI 缓冲区变更事件时间

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x09FC - 0x09FF	31：0	当使用至少一个 SM 执行 PDI 缓冲区更改事件时，寄存器捕捉本地时间。（当 0x0140.10 = 1 或 0x0140.11 = 1 时可用）	R/-	R/-	4 Byte	0x0

3.2.16　ESC 规格寄存器

通电值

Address	bit	说明		Master	Slave	Length	初始值
0x0E00 - 0x0E01	1：0	端口模式 （P_MODE）	00：逻辑端口 0 和 1 可用 01：逻辑端口 0,1,2 可用 10：逻辑端口 0，1，3 可用 11：逻辑端口 0,1,2,3 可用	R/-	R/-	2 Byte	0x8C
	2	物理层可用端口 （P_CONF）	逻辑端口 0 0：EBUS　　1：MII				
	3		逻辑端口 1 0：EBUS　　1：MII				
	4		逻辑端口 2 0：EBUS　　1：MII				
	5		逻辑端口 3 0：EBUS　　1：MII				
	7：6	CPU 时钟输出 （CLK_MODE）	00：OFF　　01：25MHz 10：20MHz　　11：10MHz				
	9：8	MII TX 信号移位 （C25_SHI）	00：0° 移位　　01：90° 移位 10：180° 移位　　11：270° 移位	R/-	R/-		0x84
	10	CLK25Output 启用（C25_ENA）	0：禁止 1：启用（25MHz 输出）				
	11	透明模式 MII（Trans_Mode_Ena）	0：禁止 1：启用-ERR 输入（0：TX 信号为三个状态 1：ESC 驱动 TX 信号）				
	12	数字控制/状态移动 （Ctrl_status_Move）	0：使用时，控制/状态信号映射到 PDI［39：32］ 1：控制/状态信号使用 PDI 字节时，将进行最上位的重新映射				
	13	PHY 地址偏移 （PHYAD_OFF）	0：无偏移 1：偏移量为 16				
	14	PHY 链接极性 （LIMKPOL）	0：LINK_MII 为 Low 有效 1：LINK_MII 为 High 有效				
	15	Reserved	始终为”1”				

■　数字输入/输出

数字 I / O 输出

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0F00 - 0x0F03	31：0	输出数据 ※通过设备设置和 PDI 设置	R/W	R/-	4 Byte	0x0

通用输出

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0F10 - 0x0F11	15：0	通用输出数据 ※通过设备设置和 PDI 设置	R/W	R/W	2 Byte	0x0

通用输入

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0F18 - 0x0F19	15：0	通用输入数据 ※通过设备设置和 PDI 设置	R/-	R/-	2 Byte	0x0

3.2.17 用户 RAM

ESC 扩展信息（用户 RAM）

Address	bit	说明			Master	Slave	Length	初始值
0x0F80 – 0x0FA0	7：0	追加的信息数量			R/W	R/W	33 Byte	0xFF
	8	0x0102：0x0103	DL 控制寄存器	0：不可用 1：可用				—
	9	0x0134：0x0135	AL 状态码寄存器	0：不可用 1：可用				
	10	0x0200：0x0201	ECAT 中断屏蔽	0：不可用 1：可用				
	11	0x0012：0x0013	站别名设置	0：不可用 1：可用				
	12	0x0F18：0x0F1F	通用输入	0：不可用 1：可用				
	13	0x0F10：0x0F17	通用输出	0：不可用 1：可用				
	14	0x0204：0x0207	AL 活动屏蔽	0：不可用 1：可用				
	15	0x0108：0x0109	物理读/写偏移	0：不可用 1：可用				
	16	0x0400：0x0401 0x0410：0x0411	监视分频器写入和监视 PDI	0：不可用 1：可用				—
	17	0x0442：0x0443	监视计时器	0：不可用 1：可用				
	18	0x0020：0x0031	写入保护	0：不可用 1：可用				
	20：19	Reserved						
	21	0x09F0：0x09F0	DC-SM 事件时间	0：不可用 1：可用				
	22	0x030C：0x030D	ECAT 处理单元/ PDI 错误计数器	0：不可用 1：可用				
	23	0x0502.7	EEPROM 规格设置	0：支持 16 kbit 以下 1：32 k 至 4 Mbit				
	26：24	Reserved						—
	27	0x0300：0x0313	丢失链接计数器	0：不可用 1：可用				
	28	0x0510：0x0515	MII 管理 I / F	0：不可用 1：可用				
	29	增强型链路检测 MII		0：不可用 1：可用				
	30	增强链路检测 EBUS		0：不可用 1：可用				
	31	Run LED（DEV_STATE LED）		0：不可用 1：可用				
	32	Link Activity LED		0：不可用 1：可用				—
	37：33	Reserved						
	38	DC 时间循环控制分配 PDI		0：不可用 1：可用				
	39	链路检测和 MI 的配置		0：不可用 1：可用				
	40	MI 控制 PDI		0：不可用 1：可用				—
	41	自动 TX 移位		0：不可用 1：可用				
	42	基于微控制器的 EEPROM 模拟		0：不可用 1：可用				
	47：43	Reserved						
	263：48	Reserved						0x0

用户 RAM

Address	Byte	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0FA1 – 0x0FBF	0x1F	应用规格信息	R/W	R/W	31 Byte	不定

从机响应（用户 RAM）

Address	bit	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x0FC0 – 0x0FFF		用于从机响应检查。 设置相应轴的位后，通过该地址的广播读取（BRD），将识别不响应的从站。	R/W	R/（W）	64 Byte	不定
	0	1：第 1 轴从机				
	1	1：第 2 轴从机				
	2	1：第 3 轴从机				
	・・・	・・・				
	510	1：511 轴从机				
	511	1：512 轴从机				

3.2.18 过程数据 RAM

过程数据 RAM 从地址 0x1000 到 0x2FFF。

过程数据 RAM

Address	Byte	说明	Master	Slave	Length	初始值
0x1000 – 0x2FFF	0x2000	过程数据 RAM *当 EEPROM 正常加载（0x0110.0 = 1）时，过程数据区才能访问过程数据 RAM。	（R/W）	（R/W）	8,192 Byte	不定

3 章　EtherCAT 数据链路层

3.3　EEPROM 映射

3.3.1　地址空间概要

「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服驱动器的从机控制配备有 64kbit I^2C（Inter-Integrated Circuit）接口 EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory），用于设备配置和各种参数。

设备配置可使用 1 kbit 以下，伺服驱动器信息可使用 1 kbit～32 kbit，各种参数可使用 32 kbit～64 kbit，通过字寻址方式而被利用。
以下表示 EEPROM 布局

Word	0	1	2	3	4	5	6	7
0x000	PDI Control	PDI Config.	SYNC Pulse Length	Ex. PDI Config.	Station Alias	Reserved	Reserved	Checksum
0x008	Vender ID		Product Code		Revision Number		Serial Number.	
0x010	Ex. Delay	Port 0 Delay	Port 1 Delay	Reserved	Boot RX Mailbox offset	Boot RX Mailbox Size	Boot TX Mailbox offset	Boot TX Mailbox Size
0x018	Standard RX Mailbox offset	Standard RX Mailbox Size	Standard TX Mailbox offset	Standard TX Mailbox Size	Mailbox Protocol	Reserved		
0x020								
0x028	Reserved							
0x030								
0x038	Reserved						EEPROM Size	Version
0x040	1st Category Type	1st Category Word Size	1st Category DATA ···					
···	···							
	2nd Category Type	2nd Category Word Size	2nd Category DATA ···					
0x7F8	···							
0x800	Parameter （Future use）							
···	Reserved							
	Reserved							
0xFF8	Reserved							

EEPROM 布局

3.3.2　地址空间定义

对存储在配置地址（Word：0x000～0x03F）和设备配置地址（Word：0x040～0x7FF）的数据描述，进行说明。

■ 从机信息接口区域

PDI 控制

Address 0x0000	PDI 控制寄存器（0x0140：0x0141）(bit：9）的初始值被复制到 DL 状态寄存器 0x110.2（EX 链接检测），并用该位启用/禁用。			Length 1 word
bit	说明		Value	寄存器
7：0	过程数据接口	8：16 位异步微机接口	0x08	0x0140
8	设备模拟（AL 状态控制）	0：AL 状态寄存器由从机设置 1：设置 AL 控制寄存器值	0x0C	0x0141
9	增强链路检测	0：禁用 1：启用 使用 MII 端口时为“0”		
10	DC SYNC 输出单元	0：禁用（省电） 1：启用		
11	DC Latch 输入单元	0：禁用（省电） 1：启用		
15:12	Reserved			

PDI 配置

Address 0x0001	PDI 配置寄存器的初始值（0x0150：0x0151）		Length 1 word
bit	说明	Value	寄存器
1：0	BUSY 输出驱动器 BUSY 输出极性 00：推拉 Low 活动状态 01： 漏极开路 Low 活动状态 10：推拉 High 活动状态 11：开放源码 high 活动状态	0x00	0x0150
3：2	IRQ 输出驱动器 IRQ 输出极性 00：推拉 Low 活动状态 01： 漏极开路 Low 活动状态 10：推拉 High 活动状态 01：开放源码 high 活动状态		
4	BHE 极性 0：Low 活动状态 1：High 活动状态		
6：5	Reserved		
7	RD 极性 0：Low 活动状态 1：High 活动状态		
9：8	SYNC0 输出驱动器/极性 00：推拉 Low 活动状态 01： 漏极开路 Low 活动状态 10：推拉 High 活动状态 01：开放源码 high 活动状态	0xCC	0x0151
10	SYNC0/Latch0 设置 0：LATCH0 输入 1：SYNC0 输出		
11	SYNC0 映射 AL 事件请求寄存器（0x0220.2） 0：禁用 1：启用		
13：12	SYNC 1 输出驱动器/极性 00：推拉 Low 活动状态 01： 漏极开路 Low 活动状态 10：推拉 High 活动状态 01：开放源码 high 活动状态		
14	SYNC1/Latch1 设置 0：LATCH1 输入 1：SYNC1 输出		
15	SYNC1 映射 AL 事件请求寄存器（0x0220.3） 0：禁用 1：启用		

SYNC 脉冲宽度

Address 0x0002	10 ns 的倍数的 SYNC 脉冲		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15：0	SYNC 信号脉冲宽度（单位：10 ns） 0：应答模式：SYNC 信号根据 SYNC 0/SYNC 1 的读取而被清除 ※ 0x0140.10=1 时可用。	0x0064（1μs）	0x0982 - 0x0983

扩展 PDI 配置

Address 0x0003	PDI 配置的扩展区域。		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
0	读取 BUSY 延迟 0：正常读取 BUSY 输出 1：延迟读取 BUSY 输出	0x0000	0x0152 - 0x0153
15：1	Reserved		

站别名设置

Address 0x0004	从机唯一的轴地址		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	别名地址用于节点地址设置。 通过 DL 控制的 bit24（0x0100.24），而被允许。	0x0000	0x0012 - 0x0013

校验

Address 0x0007	调试用 可以 0x88A4 校验和的值，来检查校验和，进而可被禁用。		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	下位字节作为在多项式 X 8 + X 2 + X + 1（初始值 0×FF）中除去的无应答值，在 Word 6 中包含 Word 0 的分值	0x0000	-

Vender ID

Address 0x0008	在 ETG 注册的本司 EtherCAT 产品的供应商 ID。 CoE 对象索引：0x1018 子索引：0x01		Length 2 word
bit	说明	值	寄存器
31:0	制造商特定的 ID。 三洋电机的 Vender ID 与本司的 CAN 开放驱动器相同，为 0x000001 B9。	0x000001B9	-

产品代码

Address 0x000A	本司 EtherCAT 产品的产品代码。 CoE 对象索引：0x1018 子索引：0x02		Length 2 word
bit	说明	值	寄存器
31:0	EtherCAT 驱动器的产品代码为“0x0000000B”。	0x0000000B	-

版本号

Address 0x000C	伺服驱动器的修订号。 CoE 对象索引：0x1018 子索引：0x03		Length 2 word
bit	说明	值	寄存器
31:0	不支持	不支持	-

序列号

Address 0x000E	伺服驱动器的序列号。 CoE 对象索引：0x1018 子索引：0x04		Length 2 word
bit	说明	值	寄存器
31:0	不支持	不支持	-

执行延迟

Address 0x0010	当该驱动器是最后一个轴时，通信线延迟的校准系数以 100 ps 为单位。 最后一站		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100 ps	0x0000	-

端口 0 延迟

Address 0x0011	如果主机在端口 0 之后，则以 100ps 的增量，增加通信线延迟的校准系数。 最后一站		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100 ps / LSB，Integer	0x0000	-

端口 1 延迟

Address 0x0012	如果主机在端口 1 之后，则以 100ps 为单位，增加通信线延迟的校准系数。 最后一站		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100 ps/LSB，Integer	0x0000	-

Bootstrap 接收 Mailbox 偏移

Address 0x0014	通过引导模式从所使用的主机传输到从机的 Mailbox 偏移		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	从寄存器地址 0x1800 开始使用	0x1800	-

Bootstrap 接受 Mailbox 规格

Address 0x0015	通过引导模式从主机传输到从机的 Mailbox 规格		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	0x0200(512byte)的规格	0x0200	-

Bootstrap 发送 Mailbox 偏移

Address 0x0016	通过引导模式从从机传输到主机的 Mailbox 偏移		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	从寄存器地址 0x1C00 开始使用	0x1C00	-

Bootstrap 发送 Mailbox 规格

Address 0x0017	通过引导模式从从机传输到主机的 Mailbox 规格		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	0x0200(512byte)的规格。	0x0200	-

接收 Mailbox 偏移标准值

Address 0x0018	从主机传输到从机的 Mailbox 偏移，主要用于 SM 0		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	从寄存器地址 0x1800 开始使用。	0x1800	-

接受 Mailbox 规格标准值

Address 0x0019	从主机传输到从机用 Mailbox 规格，主要用于 SM 0		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	0x0400（1kByte）的规格。	0x0400	-

发送 Mailbox 偏移标准值

Address 0x001A	从从机传输到主机的 Mailbox 偏移，主要用于 SM 1		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	从寄存器地址 0x1C00 开始使用。	0x1C00	-

发送 Mailbox 规格标准值

Address 0x001B	从从机传输到主机的 Mailbox 规格，主要用于 SM 1		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	0x0400（1kByte）的规格。	0x0400	-

Mailbox 协议

Address 0x001C	支持 Mailbox 协议		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
0	AoE：ADS over EtherCAT（请访问 www.beckhoff.com）	0x000C	-
1	EoE：Ethernet over EtherCAT（数据链路服务的通道）		
2	CoE：CANopen over EtherCAT（SDO 访问）		
3	FoE：File Service over EtherCAT		
4	SoE：Servo Profile over EtherCAT		
5	VoE：Vender specific protocol		
15：6	Reserved		

端口 0 Tx 迟延

Address 0x0020	端口 0 传输时间的线延迟的校准因子		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Unsigned16	0x0000	-

端口 1 Tx 迟延

Address 0x0021	端口 1 传输时间的线延迟的校对因素		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Unsigned16	0x0000	-

端口 0 Rx 迟延

Address 0x0024	端口 0 接收时间的线延迟的校对因素		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Unsigned16	0x0000	-

端口 1 Rx 迟延

Address 0x0025	端口 1 接收时间的线延迟的校对因素		Length 1 word
Bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Unsigned16	0x0000	-

端口 0 转移到下一个端口

Address 0x0028	端口 0 的 PhL 接收和下一个端口的 PhL 传输之间的校对因素		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Unsigned16	0x0000	-

端口 0 以外的其他端口转移到下一个端口

Address 0x0029	接收端口 0 以外的 PhL 到下一个端口的 PhL 传输的校对因素		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Integer	0x0000	-

封闭端口附加传输时间

Address 0x002A	端口和单端口间追加的校对因素		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	单位：100ps / LSB，Integer	0x0000	-

EEPROM 规格

Address 0x003E	EEPROM 规格以 Kbit-1 显示		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	该驱动器配备的 EEPROM 容量为 32 kbit。 “32kbit-1:0x1F”	0x001F	-

版本

Address 0x003F	版本		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	1 固定。	0x0001	-

3.3.3 从机信息界面类别

1st 类别标题

Address 0x0040	从机信息的类别。				Length 1 word
bit	说明			初始值	寄存器
15:0	类别类型	00（0x00）	: NOP	No info	0x000A	-
		10（0x0A）	: STRING	其他类别的字串框		
		20（0x14）	: Data Types	Reserved		
		30（0x1E）	: General	概要		
		40（0x28）	: FMMU	用于 FMMU		
		41（0x29）	: SyncManager	SyncManager 设置		
		42（0x2A）	: —	Reserved		
		43（0x2B）	: —	Reserved		
		50（0x32）	: TxPDO	TxPDO 描述		
		51（0x33）	: RxPDO	RxPDO 描述		
		60（0x3C）	: DC	Distributed Clock 描述		
		（0xFFFF）	: End	供应商规范协议		

✔ STRINGs 类别存储在其他类别中所使用的所有字串。其他类别与 STRING 类别中的索引相关联

1st 类别字规格

Address 0x0041	1st 类别的跟随该地址之后的字数据大小。		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	字规格	基于设置	—

1st 类别数据

Address 0x0042:	1st 类别的数据		Length 1 word
bit	说明	初始值	寄存器
15:0	1st 类别的数据	基于设置	—

以下对类别标题的类别类型进行说明。

字串类别构成

参数	Address	Data Type	值 / 说明
nStrings	0x0000	Byte	字串的数
Str1_len	0x0001	Byte	字串 1 的长度
Str_1	0x0002	Byte [Str1_Len]	字串的数据
Str2_len	0x0002＋Str1_Len	Byte	字串 2 的长度
Str_2	0x0003＋Str1_Len	Byte [Str2_Len]	字串 2 的数据
・・・	・・・	・・・	—
Strn_len	0x000z	Byte	字串 n 的长度
Strn_2	0x000z＋1	Byte [Strn_Len]	字串 n 的数据
PAD_Byte	0x000y	Byte	当类别长度是奇数时追加 1 字节（0x00）。

3 章　EtherCAT 数据链路层

类别概要构成

参数	Address	Data Type	值 / 说明
GroupeIdx	0x0000	Unsigned8	（Bender 规格）组信息：以字串表示
ImgIdx	0x0001	Unsigned8	（Bender 规格）形象名：以字串表示
OderIdex	0x0002	Unsigned8	（Bender 规格）设备请求号码：以字串表示
NameIdx	0x0003	Unsigned8	（Bender 规格）设备名信息：以字串表示
Physical layer Port0	0x0004	Unsigned2	0：Ebus
Physical layer Port1		Unsigned2	1：100BASE-TX
Physical layer Port2		Unsigned2	2：100BASE-FX
Physical layer Port3		Unsigned2	
CoE Details	0x0005	Unsigned8	bit0：启用 SDO bit1：启用 PDO 信息 bit2：启用 PDO 分配 bit3：启用　PDO 组态 bit4：启用　启动上传 bit5：启用 SDO 完成访问
FoE Details	0x0006	Unsigned8	bit0：启用 FoE
EoE Details	0x0007	Unsigned8	bit0：启用 EoE
SoE Details	0x0008	Unsigned8	Reserved
DS402Channels	0x0009	Unsigned8	Reserved
SysmanClass	0x000A	Unsigned8	Reserved
Flags	0x000B	Unsigned8	bit0：启用 Safe-OP bit1：未启用 LR/W
CurrentOnEbus	0x000C	Unsigned16	Ebus 实际消耗电流（mA），负值是吸入电流
PAD_Byte	0x000B	Byte [18]	Reserved

FMMU 分类构成

参数	Address	Data Type	值 / 说明
	0x0000	Byte	1：FMMU0 用于 Outoput　　2：FMMU0 用于 Input 3：FMMU0 用于 SyncManager 状态（写入 Mailbox）
	0x0001	Byte	1：FMMU1 用于 Outoput　　2：FMMU1 用于 Input 3：FMMU1 用于 SyncManager 状态（写入 Mailbox）
	・・・		
	0x0007	Byte	1：FMMU7 用于 Outoput　　2：FMMU7 用于 Input 3：FMMU7 用于 SyncManager 状态（写入 Mailbox）

每个元素的 SyncManager 类别构成

参数	Address	Data Type	值 / 说明
Physical Start Address	0x0000	Word	数据的基点（SM の物理启动地址参照）
Length	0x0002	Word	
Control Register	0x0004	Byte	操作方式定义（SM 的控制寄存器参照）
Status Register	0x0005	Byte	Don’t care
Activate	0x0006	Byte	启用 SyncManager
PDI CTRL	0x0007	Byte	Don’t care

各元素的 RXPDO 和 TXPDO 类别构成

参数	Address	Data Type	值 / 说明
PDO Index	0x0000	Word	RxPDO　　: 0x1600～0x1603，0x1700～0x1703 TxPDO　　: 0x1A00～0x1A00，0x1b00～0x1B03
nEntry	0x0002	Byte	条目数
SyncM	0x0003	Byte	SyncManager 的关联赋予 0x02　:与 SM2 关联　　0x03　　: 与 SM3 关联 0xFF　: 无关联
Synchronization	0x0004	Byte	DC Sync 的参考值
NameIdx	0x0005	Byte	对象名：字符串记载
Flags	0x0006	Word	Reserved
Entry Index	0x0008	Word	条目的索引
SubIndex	0x000A	Byte	SubIndex
Entry Name Idx	0x000B	Byte	条目名：字符串记载
Data Type	0x000C	Byte	条目的数据类型
bitLen	0x000D	Byte	条目的字符长度
Flags	0x000E	Word	Reserved
Next Entry	0x0010	8Byte	下一个条目・・・・各元素接续

4章

对象字典

本章介绍 EtherCAT 对象字典。

4.1 对象字典概要 ..... 4－1
4.1.1 对象字典构成 ..... 4－1
4.1.2 对象代码定义 ..... 4－1
4.1.3 访问类型 ..... 4－1
4.1.4 数据类型区域 ..... 4－2
4.1.5 关于直线电机・DD 电机的单位 ..... 4－3
4.2 CoE 通信区域 ..... 4－4
4.2.1 对象组 0x1000～参数详细信息 ..... 4－6
4.3 配置文件区域 ..... 4－16
4.3.1 对象组 0x6000～参数详细信息 ..... 4－18
4.4 厂商规格区域 ..... 4－47
4.4.1 对象组（0x2000～） ..... 4－47
4.4.2 对象组 0x2000～参数详细信息 ..... 4－55

4 章 对象字典

4.1 对象字典概要

4.1.1 对象字典构成

在所有的对象中，都由 4 位 16 进制数字表示的 16 位索引进行寻址，并被放置在每个组的对象字典中。 CiA 402 指定的 CoE（CANopen over EtherCAT）对象字典的构成如下所示。

对象字典构成

Index(Hex)	对象
0x0000～0x0FFF	Data Type Area （数据类型区域）
0x1000～0x1FFF	Communication Profile Area （CoE 通信区域）
0x2000～0x5FFF	Manufacturer Specific Profile Area（厂商规格区域）
0x6000～0x9FFF	Standardized Device Profile Area （配置文件区域）
0xA000～0xFFFF	Reserved

4.1.2 对象代码定义

对象代码定义条目如下。

对象代码定义

对象代码	对象名	说明
0x0000	NULL	没有数据区的字典条目
0x0002	DOMAIN	大的长度可变性数据
0x0005	DEFTYPE	说明 Boolean 和 Unsigned16 等类型的定义
0x0006	DEFSTRUCT	新的数据记录， 如在 0x21 中的 PDO 映射结构体
0x0007	VARIABLE	Unsigned8，Boolean，float，Integer16，visible string 的单数据
0x0008	ARRAY	通过在每个数据区域中形成具有相同基本数据类型的数据，形成结构体。但是，Sub-Index 0 是 Unsigned8，不是 ARRAY 数据。
0x0009	RECORD	通过在每个数据区域中形成具有各种基本数据类型的数据，形成结构体。但是，Sub-Index 0 是 Unsigned8，不是 RECORD 数据。

4.1.3 访问类型

每个数据对象的访问权限为“属性”。
访问权限的意义与数据对象的访问属性相同，访问方向表示从主机服务器到从机服务器的访问。
数据对象的访问属性

属性符号	说明
Rw，RW，rw	可以读/写访问
Wo，WO，wo	只能写入访问
Ro，RO，ro	只能读取访问
Const，CONST	只能读取访问（值为固定值）

4.1.4 数据类型区域

数据类型表示对象字典中所包含对象的数据类型索引。
索引：0x0001 到 0x001F 是标准数据类型，索引 0x0020 到 0x07FF 是被分配了特殊定义的数据类型。
表示数据类型区域的对象字典。

对象字典数据类型

索引	对象	名称
0x0001	DEFTYPE	BOOLEAN
0x0002	DEFTYPE	INTEGER8
0x0003	DEFTYPE	INTEGER16
0x0004	DEFTYPE	INTEGER32
0x0005	DEFTYPE	UNSIGNED8
0x0006	DEFTYPE	UNSIGNED16
0x0007	DEFTYPE	UNSIGNED32
0x0008	DEFTYPE	FLOAT32(REAL32)
0x0009	DEFTYPE	VISIBLE_STRING
0x000A	DEFTYPE	OCTET_STRING
0x000B	DEFTYPE	UNICODE_STRING
0x000C	DEFTYPE	TIME_OF_DAY
0x000D	DEFTYPE	TIME_DIFFERENCE
0x000E		Reserved
0x000F	DEFTYPE	DOMAIN
0x0010	DEFTYPE	INTEGER24
0x0011	DEFTYPE	REAL64
0x0012	DEFTYPE	INTEGER40
0x0013	DEFTYPE	INTEGER48
0x0014	DEFTYPE	INTEGER56
0x0015	DEFTYPE	INTEGER64
0x0016	DEFTYPE	UNSIGNED24
0x0017		Reserved
0x0018	DEFTYPE	UNSIGNED40
0x0019	DEFTYPE	UNSIGNED48
0x001A	DEFTYPE	UNSIGNED56
0x001B	DEFTYPE	UNSIGNED64
0x001C	DEFTYPE	SAFETY
0x001D-1F		Reserved
0x0020		Reserved
0x0021	DEFSTRUCT	PDO_MAPPING
0x0022		Reserved
0x0023	DEFSTRUCT	IDENTITY
0x0024		Reserved
0x0025	DEFSTRUCT	COMMAND_PAR

索引	对象	名称
0x0026		Reserved
0x0027	DEFTYPE	PDOCOMPAR
0x0028	DEFTYPE	ENUM
0x0029	DEFSTRUCT	SYNC_PAR
0x002A	DEFTYPE	RECORD
0x002B	DEFTYPE	BACKUP
0x002C	DEFTYPE	MDP
0x002D-02F		Reserved
0x0030	DEFTYPE	BIT1
0x0031	DEFTYPE	BIT2
0x0032	DEFTYPE	BIT3
0x0033	DEFTYPE	BIT4
0x0034	DEFTYPE	BIT5
0x0035	DEFTYPE	BIT6
0x0036	DEFTYPE	BIT7
0x0037	DEFTYPE	BIT8
0x0038-03F		Reserved
0x0040-05F	DEFSTRUCT	Manufacturer Specific Complex Data Type
0x0060-07F	DEFTYPE	Device Profile 0 Specific Standard Data Types
0x0080-09F	DEFSTRUCT	Device Profile 0 Specific Complex Data Types
0x00A0-0BF	DEFTYPE	Device Profile 1 Specific Standard Data Types
0x00C0-0DF	DEFSTRUCT	Device Profile 1 Specific Complex Data Types
0x00E0-0FF	DEFTYPE	Device Profile 2 Specific Standard Data Types
0x0100-11F	DEFSTRUCT	Device Profile 2 Specific Complex Data Types
0x0120-13F	DEFTYPE	Device Profile 3 Specific Standard Data Types
0x0140-15F	DEFSTRUCT	Device Profile 3 Specific Complex Data Types
0x0160-17F	DEFTYPE	Device Profile 4 Specific Standard Data Types
0x0180-19F	DEFSTRUCT	Device Profile 4 Specific Complex Data Types
0x01A0-1BF	DEFTYPE	Device Profile 5 Specific Standard Data Types
0x01C0-1DF	DEFSTRUCT	Device Profile 5 Specific Complex Data Types
0x01E0-1FF	DEFSTRUCT	Device Profile 6 Specific Standard Data Types
0x0200-21F	DEFSTRUCT	Device Profile 6 Specific Complex Data Types
0x0320-23F	DEFTYPE	Device Profile 7 Specific Standard Data Types
0x0440-25F	DEFSTRUCT	Device Profile 7 Specific Complex Data Types
0x0260-7FF		Reserved

此外，列举数据区被分配到索引 0x0800～0x0FFF。
每个项目具有指定占用位数的数据类型(例如BIT 3或UNSIGND 16)，以及指定整数值的类型(数据类型为UNSIGND 32)，如下字串。

数据定义列举

子索引	说明	数据类型	访问	PDO 映射	值
0x00	条目数	UNSIGNED8	RO	No	列举值 N 的数
	填充	UNSIGNED8			0：偶数 8 位字节分配的填充字节
0x01	Enum 1	OCTET STRING	RO	No	列举字符串的 VISIBLE STRING 整数 UNSIGND32
・・・					
0xN	Enum N	OCTET STRING	RO	No	

4.1.5 关于直线电机・DD 电机的单位

✔ 使用直线电机时，请按如下方式换读位置和速度的单位。

位置：mm

速度：mm/sec

✔ 使用 DDM（直驱电机）时，请按如下方式换读速度单位。

速度：$0.1min^{-1}$

4.2 CoE 通信区域

以下显示 CoE 通信对象列表，对象类型，数据长度，访问（Dir），PDO 映射，参数有效时间（更新）「#：即时生效 $： ESM 转变需要 &：控制电源重新启动时有效」。

通信区域

Index	Sub-Index	Object Type	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x1000	0x00	VARIABLE	设备类型	Unsigned32	RO	No	—	-
0x1001	0x00	VARIABLE	错误寄存器	Unsigned8	RO	Possible	—	-
0x1008	0x00	VARIABLE	厂商设备名称	VisibleString	RO	No	—	-
0x1009	0x00	VARIABLE	厂商硬件版本	VisibleString	RO	No	—	-
0x100A	0x00	VARIABLE	厂商软件版本	VisibleString	RO	No	—	-
0x1010	—	ARRAY	保存参数	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01	—	保存所有参数	Unsigned32	RW	No	#	-
0x1018	—	RECORD	身份对象	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01	—	供应商编号	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x02	—	产品代码	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x03	—	版本号	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x04	—	Not Suported ［序列号］	Unsigned32	RO	No	—	-
0x1029	0x00	—	错误动作（预留）	Unsigned8	RW	No	—	-
0x10F1	—	ARRAY	错误设置（Error Settings）	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01	—	Reserved	—	—	—	—	
	0x02	—	同步错误计数器限制	Unsigned16	RW	No	#	-
0x1400-0x1403 0x1500-0x1503	—	RECORD	RxPDO 参数	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01-0x05	—	Reserved	Unsigned32	RW	No	$	-
	0x06	—	RxPDO 排除 PDO	Octet-String	RW	No	$	-
	0x07	—	RxPDO 状态	BOOLEAN	RO	No	—	-
	0x08	—	RxPDO 控制	BOOLEAN	RW	No	#	-
	0x09	—	RxPDO 切换	BOOLEAN	RW	No	#	-
0x1600-0x1603 0x1700-0x1703	—	RECORD	1st～4th,257th～260th 受信 PDO 映射	PDO Mapping	—	—	—	-
	0x00	—	RxPDO 中的条目数	Unsigned8	RW	No	$	-
	0x01-n	—	1 ...映射到第 n 个对象	Unsigned32	RW	No	$	-
0x1800-0x1803 0x1900-0x1903	—	RECORD	TxPDO 参数	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01-0x05	—	Reserved	Unsigned32	RW	No	$	-
	0x06	—	TxPDO 除外 PDO	Octet-String	RW	No	$	-
	0x07	—	TxPDO 状态	BOOLEAN	RO	No	—	-
	0x08	—	Reserved	BOOLEAN	—	—	—	-
	0x09	—	TxPDO 切换	BOOLEAN	RO	No	—	-
0x1A00-0x1A03 0x1B00-0x1B03	—	RECORD	1st～4th,257th～260th 转输 PDO 映射	PDO Mapping	—	—	—	-
	0x00	—	TxPDO 的条目数	Unsigned8	RW	No	$	-
	0x01-n	—	1 ...映射到第 n 个对象	Unsigned32	RW	No	$	-

4 章 对象字典

Index	Sub-Index	Object Type	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x1C00	—	ARRAY	SM（Sync Manager）通信类型	—	—	—	—	-
	0x00	—	条目数	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01-0x08	—	SM0-SM7 通信类型	Unsigned8	RO	No	$	-
0x1C10-0x1C11	—	ARRAY	SM 0 ～ SM1 的 PDO 分配	—	—	—	—	-
	0x00	—	PDO 分配的对象数	Unsigned8	RW（RO）	No	$	-
0x1C12-0x1C13	—	ARRAY	SM 2 ～ SM3 的 PDO 分配	—	—	—	—	-
	0x00	—	PDO 分配的对象数	Unsigned8	RW（RO）	No	$	-
	0x01-0x07	—	PDO 分配对象的索引	Unsigned16	RW	No	$	-
0x1C32-0x1C33	—	RECORD	SM 2～SM3 同步	—	—	—	—	-
	0x00	—	同步参数的数量	Unsigned8	RO	No	—	-
	0x01	—	同步类型	Unsigned16	RW	No	$	-
	0x02	—	周期时间	Unsigned32	RW（RO）	No	—	-
	0x03	—	换档时间	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x04	—	同步类型支持	Unsigned16	RO	No	—	-
	0x05	—	最小周期时间	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x06	—	复制操作时间	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x07	—	Reserved	—	—	—	—	-
	0x08	—	Get Cycle Time	Unsigned16	RW	No	—	-
	0x09	—	延迟时间	Unsigned32	RO	No	—	-
	0x0A	—	Sync0 Cycle Time	Unsigned32	RW（RO）	No	—	-
	0x0B	—	Cycle Time Too Small	Unsigned16	RO	No	—	-
	0x0C	—	SM-Event Missed	Unsigned16	RO	No	—	-
	0x0D	—	Shift Time Too Short	Unsigned16	RO	No	—	-
	0x0E	—	RxPDO Toggle Failed	Unsigned16	RO	No	—	-
	0x0F-0x1F		Reserved	—	—	—	—	-
	0x20	—	Sync Error	BOOL	RO	Possible	—	-

✔ 0x1000～0x1FFF 列表中没有的指数为预定区域。

4.2.1 对象组 0x1000～参数详细信息

0x1000：设备类型

Index	0x1000	表示设备类型和配置文件功能。		对象代码	VARIABLE
Sub-Idx	名称		Data Type	访问	PDO	值
0x00	设备类型 [DEVICE] 显示 EtherCAT 伺服驱动器的设备类型。		Unsigned32	RO	Possible	0x00020192

MSB LSB

模式位	类型	设备配置文件号
31 24	23 16	15 0

0x0192	设备配置文件（DS402d）
0x02	伺服驱动器
0x00	厂商定义（标准规格）

0x1001：错误寄存器

Index	0x1001	表示从机错误状态。 有关错误的详细信息，请参阅（错误字段定义）。		对象代码	VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	错误寄存器 [ERRREG] bit7：厂商定义错误 bit6：Reserved bit5：设备配置文件定义错误 bit4：通信误差 bit3：温度误差 bit2：电压误差 bit1：电流误差 bit0：一般误差（Generic error）		Unsigned8	RO	Possible	0x00

0x1008：设备名称

Index	0x1008	表示产品设备的名称。		对象代码	VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	设备名称 [DEVICE] 产品的设备名称（ASCII 码）		Visible String	RO	No	字串（－）

RS3 A 0 1 A 2 H A 4

✔ 型号有关详细信息，请参阅 M0011698 1.4 伺服驱动器型号。

0x1009：硬件版本

Index	0x1009	代表产品的硬件版本。		对象代码	VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	硬件版本[HARDVER] 设备的硬件版本		Visible String （Unsigned32）	RO	No	字串（－）

0x100A：软件版本

Index	0x100A	代表产品的软件版本。		对象代码	VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	软件版本[SOFTVER] 设备的软件版本		Visible String （Unsigned32）	RO	No	字串（－）

3 x . x . x x

厂商小幅修订 本司管理编号。 “01，02，... 99”	
厂商大幅修订 本司管理编号。 “0，1 ... 9”	
系列信息：表示 3E Model EtherCAT。 本司管理编号。 “30，31 ... 39”	

4 章 对象字典

0x1010：参数保存

Index	0x1010	将当前驱动器参数保存在非易失性存储器		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x01
0x01	保存所有参数 [PARASAVE] 一次性保存所有能保存的参数		Unsigned32	RW	No	0x0000 0001 (领先时)

为防止误存参数，当特定标志写入 Sub-Index:0x01 时执行保存处理。

标志“save”

&写入访问时的时序

①主机将 ESM 设定为 PreOP，“0x65 76 61 73” （ASCII：s：73，a：61，v：76，e：65）写入 Sub-index 01 中

②从机接收到正确的标志后，将可保存的所有参数保存在伺服控制 CPU 的 FeRAM 中。

③从机在正常保存后以 SDO 传输（下载主动响应）进行响应。

如果保存失败，使用 SDO 中止传输服务（中止代码：0606 0000h）进行回复。

如果写入错误标志，使用 SDO 中止转移服务（中止代码：0800 0020h）进行响应。

④从机将参数存储在 FeRAM 中后，创建用于在后台上传 FoE 的参数文件。当 ESM 为 SafeOP，OP 时，无法执行。

在创建参数文件期间，无法将 ESM 的状态更改为 OP。

此外，在文件创建期间，无法使用 SDO 或设置软件更改参数。

&读取访问时的时序

从机以以下格式提供有关参数存储功能的信息。

Bit	值	说明
31-2: Reserved	0	预约
1: Auto 0: Cmd	11	伺服驱动器定期存储参数。 此外，当使用上述命令时，也会保存参数。
	10	伺服驱动器定期存储参数。 无法通过命令保存参数。
	01	伺服驱动器定期存储参数。 当使用上述命令时，从站保存参数。
	00	功能无效

✔ 使用此命令保存的参数是每个区域的对象列表，NVRAM 栏为 “Yes”并 PDO 可映射的对象。

✔ 当 ESM 为 SafeOP 或 OP 时，无法执行。
创建参数文件时，无法将 ESM 的状态传输到 OP。（将发生 AL 状态错误）
此外，在创建文件时 SDO 或设置软件无法更改参数。
（这将导致 SDO 中止错误）

0x1018：身份 对象

Index	0x1018	显示从机设备的信息。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	供应商 ID 向 ETG 注册的供应商 ID	[VENDOR]	Unsigned32	RO	No	0x0000 01B9
0x02	产品编号 产品代码	[PRODUCT]	Unsigned32	RO	No	0x0000 000B
0x03	版本号 产品修订号	[AMPREV]	Unsigned32	RO	No	0 x 0000 0002
0x04	Not supported（序列号） 产品编号（未使用）	[SERIAL]	Unsigned32	RO	No	（－）

0x10F1：错误设置（Error Settings）

Index	0x10F1	错误设定		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	Reserved		-	-	-	-
0x02	同步错误计数器限制 [SyncErrorCounterLimit] 如果同步错误计数器等于或大于同步错误计数器限制的设定值，则将 0x001A（同步错误）设置为 AL 状态代码并使 ESM 转换为 SafeOP。 发生 SYNC 0 事件时，如果未发生 SM 2 事件，则将 3 添加到同步错误计数器。 如果发生 SM2 事件，则从同步错误计数器中减去 1。 当同步错误计数器限制的设定值为 0 时，则检测不到同步错误。		Unsigned16	RW	No	0x0009
			设定值	0x0000～0x000F		

同步错误计数器的操作示例

SM2 事件	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
同步错误计数器 SyncErrorCounterLimit=9	0	3	2	5	4	7	6	9 (Error)	9	9	9

4 章 对象字典

0x1400～0x1403，0x1500～0x1503：RxPDO 参数 1～4，257～260（RxPDO）

Index	0x1400～0x1403 0x1500～0x1503	接收 PDO 参数 1～4，257～260 表示，对应的 RxPDO1～4，257～260 的 RxPDO 设置和状态。		对象代码	RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x09
0x01	Not supported [COB-ID RxPDO1（～512）]	Unsigned32	RW	No	—
0x02	Not supported [传送类型]	Unsigned8	RW	No	—
0x03	Not supported [禁止时间]	Unsigned16	RW	No	—
0x04	Reserved	Unsigned8	RO	No	—
0x05	Not supported [事件计时器]	Unsigned16	RW	No	—
0x06	Not supported [RxPDO 除外 PDO]	Octet-String	RW	No	
0x07	Not supported [RxPDO 状态]	BOOLEAN	RO	No	0
0x08	Not supported [RxPDO 控制]	BOOLEAN	RW	No	0
0x09	Not supported [RxPDO 切换]	BOOLEAN	RW	No	0

0x1600：接收 PDO 映射 1

Index	0x1600	接收 PDO 映射 1		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数：RxPDO1 中的对象数		Unsigned8	RW	No	0x00～0x1F
0x01	条目 1 第一个映射 RxPDO1 的对象		Unsigned32	RW	No	0x60400010
0x02 ～ n	条目 2～条目 n 面向 RxPDO1 的 第 2～n 回映射对象 ✔ n，虽然最大预定量为 0x1F，但由于通信周期（通信周期短）等原因，映射对象数有可能被限制。		Unsigned32	RW	No	0x00000000 ～ 0xFFFFFFFF

0x1601～0x1603，0x1700～0x1703：RxPDO 映射 2～4，257～260（RxPDO x）

Index	0x1601～0x1603 0x1700～0x1703	受信 PDO 映射 2～4，257～260		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数： RxPDOx 的对象数 n		Unsigned8	RW	No	0x00～0x1F
0x01 ～ n	条目 1～条目 n 面向 RxPDO x 的 第 1～n 回映射对象 ✔ n，虽然最大预定量为 0x1F，但由于通信周期（通信周期短）等原因，映射对象数有可能被限制。		Unsigned32	RW	No	0x00000000 ～ 0xFFFFFFFF

0x1800～0x1803，0x1900～0x1903：TxPDO 参数 1～4，257～260（TxPDO）

Index	0x1800～0x1803 0x1900～0x1903	接收 PDO 参数 1～4，257～260，表示在相应的 TxPDO1～4，257～260 之前的 TxPDO 设置和状态。	对象代码	RECORD

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x09
0x01	Not supported [COB-ID TxPDO1（～512）]	Unsigned32	RW	No	0x0000 0000
0x02	Not supported [传送种类]	Unsigned8	RW	No	—
0x03	Reserved	Unsigned16	RW	No	—
0x04	Reserved	Unsigned8	RO	No	—
0x05	Reserved	Unsigned16	RW	No	—
0x06	Not supported [TxPDO 除外 PDO]	Octet-String	RW	No	
0x07	Not supported [TxPDO 状态]	BOOLEAN	RO	Possible	0
0x08	Reserved	BOOLEAN	RO	No	0
0x09	Not supported [TxPDO 切换]	BOOLEAN	RO	No	0

0x1A00： TxPDO 映射 1（TxPDO 1）

Index	0x1A00	送信 PDO 映射 1	对象代码	RECORD

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数 ： TxPDO1 的对象数	Unsigned8	RW	No	0x00～0x1F
0x01	条目 1 至 TxPDO1 的第 1 映射对象	Unsigned32	RW	No	0x60410010
0x02 ～ n	条目 2～条目 n 面向 TxPDO1 的 第 2～n 回映射对象 ✔ n，最大预定量为 0x1F，但由于通信周期（通信周期短）等原因，映射对象数有可能被制约。	Unsigned32	RW	No	0x00000000 ～ 0xFFFFFFFF

0x1A01～0x1A03，0x1B00～0x1B03： TxPDO 映射 2～4，257～260（TxPDO x）

Index	0x1A01～0x1A03 0x1B00～0x1B03	送信 PDO 映射 2～4，257～260	对象代码	RECORD

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数 ： TxPDO 的映射数 n	Unsigned8	RW	No	0x00～0x1F
0x01 ～ n	条目 1～条目 n 面向 TxPDO x 的 第 1～n 回映射对象 ✔ n，最大预定量为 0x1F，但由于通信周期（通信周期短）等原因，映射对象数有可能被制约。	Unsigned32	RW	No	0x00000000 ～ 0xFFFFFFFF

有关配置 PDO 映射的更多信息，请参见第 2.6.5 章。

4 章 对象字典

0x1C00：SM（SyncManager）通信类型

Index	0x1C00	SyncManager 表示通信类型。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	名前	说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数	：使用 SM 通道数	Unsigned8	RO	No	0x08
0x01	通信种类 SM0	1：Mailbox 受信（主机→从机）	Unsigned8	RO	No	0x01
0x02	通信种类 SM1	2：Mailbox 送信（从机→主机）	Unsigned8	RO	No	0x02
0x03	通信种类 SM2	3：PD 输出（主机→从机）	Unsigned8	RO	No	0x03
0x04	通信种类 SM3	4：PD 输入（从机→主机）	Unsigned8	RO	No	0x04
0x05 ～ 0x08	通信种类 SM4 ・・・ 通信种类 SM7	0：未使用 1：Mailbox 接受信息 2：Mailbox 发送信息 3：PD 输出 4：PD 输入	Unsigned8	RO	No	0x00

0x1C10：SM 通道 0（Mailbox Receive）

Index	0x1C10	表示 SM0 的 PDO 分配对象数。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	PDO 分配数		Unsigned8	RO	No	0x00

0x1C11：SM 通道 1（Mailbox Send）

Index	0x1C11	表示 SM1 的 PDO 分配对象数。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	PDO 分配数		Unsigned8	RO	No	0x00

0x1C12：SM 通道 2（处理数据・输出）

Index	0x1C12	表示 SM2 的 PDO 分配对象数。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	范围
0x00	给 RxPDO 分配的对象数 n。		Unsigned8	RW	No	0x00～0x04
0x01 ～ n	给 RxPDO 分配的 PDO 对象的索引		Unsigned16	RW	No	0x1600：RxPDO 1 ・・・ 0x1603：RxPDO 4 0x1700：RxPDO257 ・・・ 0x1703：RxPDO260

0x1C13：SM 通道 3（处理数据・输出）

Index	0x1C13	表示 SM3 的 PDO 分配对象数。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	范围
0x00	给 TxPDO 分配的对象数 n。		Unsigned8	RW	No	0x00～0x04
0x01 ～ n	给 TxPDO 分配的 PDO 对象的索引		Unsigned16	RW	No	0x1A00：TxPDO 1 ・・・ 0x1A03：TxPDO 4 0x1B00：TxPDO257 ・・・ 0x1B03：TxPDO260

0x1C32：SM2 同步（Output SyncManager Parameter）

Index	0x1C32	SM2 同步设置		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	范围
0x00	同步参数数		Unsigned8	RO	No	0x20
0x01	同步类型 [SM2TYP] 设置同步模式。		Unsigned16	RW	No	0x0002
			设置范围	0x0000～0x0003		
	0x00：not synchronized 异步 （Free Run） 0x01：Sync Manager2 SM2 事件同步 0x02：DC Sync0 SYNC0 事件同步 （SYNC0 硬件信号同步） 0x03：DC Sync1 SYNC1 事件同步 （SYNC1 硬件信号同步） ✔ 通信配置時必须在从控制器进行设置。. ✔ 使用 SM2 事件同步时，通信抖动应在 6μsec 以内。						
0x02	周期时间 ： 单位（ns） [SM2SYC] 设置主机和从机间的通信周期。 设置值：T（ns）＝在 125000×2Y （ns）， Y＝0～7 范围。		Unsigned32	RW	No	0x0007A120 （500us）
			设置范围	0x0000F424 ～ 0x00F42400 (0.0625 ～ 16ms)		
	Free Run （同步类型＝0x0） ：从机的本地时间事件周期 DC SYNC0 （同步类型＝0x02） ：SYNC0 周期时间（0x09A0～0x09A3） DC SYNC1 （同步类型＝0x03） ：SYNC1 周期时间（0x09A4～0x09A7） 设置可能值：T（ns） 62.5μs：0x0000F424 125μs：0x0001E848 250μs：0x0003D090 500μs：0x0007A120 1ms ：0x000F4240 2ms ：0x001E8480 4ms ：0x003D0900 8ms ：0x007A1200 16ms ：0x00F42400 ✔ 如果设置上述可设置外的值，则返回错误。 ✔ 当同步类型设置为 0x01（SM2 事件同步）时，请务必在通信配置时从控制器进行设置。						
0x03	换档时间 ： 单位（ns） 硬件输出有动动作和关联动作间的时间		Unsigned32	RO	No	0x0
0x04	同步类型支持		Unsigned16	RO	No	0x000F

MSB LSB

Res.	Dyna	Res.	Shift		DC			Sync	Free
15	14	13 - 7	6	5	4	3	2	1	0

bit0 ： FreeRun 模式支持
1：FreeRun 模式支持

bit1 ： SyncManager 同步支持
1：SyncManager 2 事件同步支持

bit4-2 ： DC 类型支持
000 ： 未支持
001 ： DC SYNC0 事件同步支持
010 ： DC SYNC1 事件同步支持
100 ： 未支持

bit6-5 ： 输出换档支持
00 ： 未支持
01 ： 未支持
10 ： 未支持

bit13-7 ： Reserved

bit14 ： [动态周期时间]
0 ： 未支持

bit15 ： Reserved

4 章 对象字典

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围
0x05	最小周期时间 ： 单位（ns） 最小周期时间由从机支持。（本地周期的最大时间）	Unsigned32	RO	No	0x0000F424 （62.5μs）
0x06	复制・演算时间（Calc and Copy Time） 单位（ns） 微控制器将处理数据从 SyncManager 复制到本地内存所需的时间。 根据需要将数据传输到进程之前，会演算处理。	Unsigned32	RO	No	0x0000F424 （62.5μs）
0x07	Reserved	Unsigned32	—	—	—
0x08	Get Cycle Time 0：本地周期时间测量停止 1：本地周期时间测量开始 ✔ 如果重写，测量值将被重置。	Unsigned16	RW	No	—
0x09	延迟时间 为了从机硬件延迟时间有效输出值，SYNC 0 或 SYNC 1 事件的触发信息接收到变为有效的时间。 ✔ 只有同步类型 0x02 或 0x03 的 DC SYNC 0/1 时	Unsigned32	RO	No	0x00009088 （37μs）
0x0A	Not supported [Sync0 Cycle Time] 当应用程序需要固定 SYNC 0 周期时间时，两个 Sync 0 信号之间的时间 ✔ 只有同步时间＝0x03 的 DC SYNC0 和本地周期控制时	Unsigned32	RW	No	—
0x0B	Cycle Time Too Small 当周期时间过短时，例如本地周期无法完成或下一个 SM 事件无法准备输入数据时， 此错误计数器会递增。	Unsigned16	RO	No	—
0x0C	SM Event Missed 当应用程序即使请求 SM 事件也无法接收信息时，该错误计数器递增。 因此，数据可能不再被复制。	Unsigned16	RO	No	—
0x0D	Shift Time Too Short 由于换档时间或 SYNC 1 周期时间过短，而发生 SYNC 0 触发和输出之间的时间间隔过短时，该错误计数器递增。	Unsigned16	RO	No	—
0x0E	Not supported [RxPDO Toggle Failed] 当从机支持 RxPDO 切换，并且不能从主机接收新的 RxPDO 数据时，该错误计数器递增。（当 RxPDO 切换设置为 TRUE 时）	Unsigned16	RO	No	—
0x0F：0x1F	Reserved	—	—	—	—
0x20	Not supported [Sync Error] 支持 SM-Event Missed 或，Shift Time Too Short Counter 时，可以进行 TxPDO 映射。 0 ： 无同步错误或未支持同步错误 1 ： 同步错误	BOOL	RO	Possible	

0x1C33：SM3 同步（Input SyncManager Parameter）

Index	0x1C33	SM3 同步	对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	同步参数的数量	Unsigned8	RO	No	0x20
0x01	同步类型 [SM3TYP]	Unsigned16	RW	No	0x0002
		设置范围	0x00, 0x02, 0x03, 0x22		
	0x00：not synchronized 异步（Free Run） 0x01：Sync Manager2 SM2 事件同步（当 Safe-OP 和 OP 不传输 Output 时） 0x02：DC Sync0 SYNC0 事件周期（SYNC0 硬件信号同步） 0x03：DC Sync1 SYNC1 事件周期（SYNC1 硬件信号同步） 0x04～0x21：Reserved 0x22：Synchron SM2 事件周期（当 Safe-OP 和 OP 传输 Output 时） ✔ 通信配置时必须在从机控制器进行设置。 ✔ 使用 SM2 事件同步时，通信抖动应在 6μsec 以内。					
0x02	周期时间 ： 单位（ns） [SM3SYC]	Unsigned32	RO	No	0x0007A120（500μs）
	Free Run （同步类型＝0x0） ：从机的本地时间事件周期 DC SYNC0 （同步类型＝0x02） ：SYNC0 周期时间（0x09A0～0x09A3） DC SYNC1 （同步类型＝0x03） ：SYNC1 周期时间（0x09A4～0x09A7） ✔ Index:0x1C32,Sub-index2 相同值。				
0x03	换档 ： 单位（ns） 从硬件开始的输入锁定操作与相关操作的时间 ✔ Index:0x1C32,Sub-index3 相同值。	Unsigned32	RO	No	0x0
0x04	同步类型支持	Unsigned16	RO	No	0x000F

MSB LSB

Res.	Dyna	Res.	Shift	DC	Sync	Free
15	14	13・・・7	6 5	4 3 2	1	0

bit0 ： FreeRun 模式支持
1：FreeRun 模式支持

bit1 ： SyncManager 同步支持
1：SyncManager 2 事件同步支持

bit4-2 ： DC 类型支持
000 ： 未支持
001 ： DC SYNC0 事件同步支持
010 ： DC SYNC1 事件同步支持
100 ： 未支持

bit6-5 ： 输出换档支持
00 ： 未支持
01 ： 未支持
10 ： 未支持

bit13-7 ： Reserved

bit14 ： 动态周期时间
0 ： 未支持

bit15 ： Reserved

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围
0x05	最小周期时间 ： 单位（ns） 最小周期时间由从机支持。（本地周期的最大时间） ✔ Index:0x1C32,Sub-index5 相同值。	Unsigned32	RO	No	0x0000F424 （62.5μs）
0x06	复制・演算时间（Calc and Copy Time） 单位（ns） Input Latch 到最小周期时间所需的时间。 如果通信周期为 125μs ，则有 1 个周期的延迟。	Unsigned32	RO	No	0x0001E848 （125μs）
0x07	Reserved	—	—	—	—
0x08	Get Cycle Time 0：本地周期时间测量停止 1：本地周期时间测量开始 ✔ 如果重写，测量值将被重置。	Unsigned16	RW	No	—
0x09	延迟时间 从机硬件延迟时间，从 SYNC 0 或 1 事件触发信息接收到值输入锁定之间时间 ✔ 只有同步类型 0x02 或 0x03 的 DC SYNC0 / 1	Unsigned32	RO	No	—
0x0A	Not supported [Sync0 Cycle Time] 当应用程序需要固定 SYNC 0 周期时间时，两个 Sync 0 信号之间的时间 ✔ 只有同步时间＝0x03 的 DC SYNC0 和本地周期控制时	Unsigned32	RW	No	—
0x0B	Cycle Time Too Small 当周期时间过短时，例如本地周期无法完成或下一个 SM 事件无法准备输入数据时， 此错误计数器会递增。当周期时间过短时，例如本地周期无法完成或下一个 SM 事件无法准备输入数据时， 此错误计数器会递增。	Unsigned16	RO	No	—
0x0C	SM-Event Missed 当应用程序即使请求也无法接收 SM 事件时，该错误计数器递增。 因此，数据可能不再被复制。	Unsigned16	RO	No	—
0x0D	Shift Time Too Short 由于换档时间或 SYNC 1 周期时间过短，而发生 SYNC 0 触发和输出之间的时间间隔过短时，该错误计数器递增。	Unsigned16	RO	No	—
0x0E	Not supported [RxPDO Toggle Failed] 当从机支持 RxPDO 切换，并且不能从主机接收新的 RxPDO 数据时，该错误计数器递增。 （当 RxPDO 切换设置为 TRUE 时）	Unsigned16	RO	No	—
0x0F：0x1F	Reserved	—	—	—	—
0x20	Not supported [Sync Error] SM-Event Missed 或，Shift Time Too Short Counter 支持时，可以进行 TxPDO 映射。 0 ： 无同步错误或未支持同步错误 1 ： 同步错误	BOOL	RO	Possible	

4.3 配置文件区域

以下显示 CoE（CANopen over EtherCAT）的配置文件区域对象列表和 3E Model EtherCAT 对应/不支持，数据长度，访问（Dir），PDO 映射，参数有效时间（更新）「#：立即生效 $： ESM 需要状态转移 &：控制电源重新启动时有效」。

配置文件区域（第 1 部分）

○：Support，●：Support(附有限制)， □：Support（不可更改：固定值），×：Not supported

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO_M	更新	NVRAM
0x6007	0x00	○	○	●	○	中止链接选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x603F	0x00	○	○	○	○	错误代码	Unsigned16	RO	Possible	—	-
0x6040	0x00	○	○	○	○	控制字	Unsigned16	RW	Possible	#	-
0x6041	0x00	○	○	○	○	状态字	Unsigned16	RO	Possible	—	-
0x605A	0x00	○	○	○	○	快速停止选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x605B	0x00	○	○	●	○	关机选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x605C	0x00	○	○	○	○	禁用操作选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x605D	0x00	○	○	○	○	暂停选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x605E	0x00	○	○	○	○	故障反应选项代码	Integer16	RW	No	#	Yes
0x6060	0x00	○	○	○	○	操作模式	Integer8	RW	Possible	#	Yes
0x6061	0x00	○	○	○	○	操作显示	Integer8	RO	Possible	—	-
0x6062	0x00	○	×	×	○	定位需求值	Integer32	RO	Possible	—	-
0x6063	0x00	○	○	○	○	内部实际位置	Integer32	RO	Possible	—	-
0x6064	0x00	○	○	○	○	实际位置	Integer32	RO	Possible	—	-
0x6065	0x00	○	×	×	○	位置偏差过大值	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x6067	0x00	○	×	×	○	位置窗口（定位完成范围）	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x6068	0x00	□	×	×	□	位置窗口时间	Unsigned16	RW	No	—	-
0x6069	0x00	○	○	×	○	实际速度传感器值	Integer32	RO	Possible	—	-
0x606A	0x00	□	□	□	□	传感器选择代码	Integer16	RW	No	—	-
0x606C	0x00	○	○	×	○	实际速度值（速度监视器）	Integer32	RO	Possible	—	-
0x606D	0x00	×	○	×	×	速度窗（速度匹配范围）	Unsigned16	RW	No	#	-
0x606E	0x00	×	○	×	×	速度窗口时间	Unsigned16	RW	No	#	-
0x606F	0x00	×	○	×	×	速度阈值	Unsigned16	RW	No	#	-
0x6070	0x00	×	○	×	×	速度阈值时间	Unsigned16	RW	No	#	-
0x6071	0x00	×	×	○	×	目标转矩（推力）(转矩（推力）指令)	Integer16	RW	Possible	#	-
0x6072	0x00	○	○	○	○	最大转矩（推力）(转矩（推力）限制)	Unsigned16	RW	Possible	#	-
0x6076	0x00	○	○	○	○	电机规格转矩(推力)	Unsigned32	RO	No	—	-
0x6077	0x00	○	○	○	○	实际转矩（推力）值 （转矩（推力）显示器）	Integer16	RO	Possible	—	-
0x6078	0x00	○	○	○	○	实际电流值	Integer16	RO	Possible	—	-
0x6079	0x00	○	○	○	○	DC 链接回路电压	Unsigned32	RO	Possible	—	-
0x607A	0x00	○	×	×	×	目标位置(位置指令)	Integer32	RW	Possible	#	-
0x607B	0x00	—	—	—	—	位置范围限制	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	○	位置范围限制最小值	Integer32	RW	No	$	Yes
↑	0x02	○	×	×	○	位置范围限制最大值	Integer32	RW	No	$	Yes
0x607C	0x00	○	○	○	○	坐标偏移（回零偏移）	Integer32	RW	Possible	#	Yes
0x607D	0x00	—	—	—	—	软件位置限制	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	○	软件位置限制最小值	Integer32	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	○	软件位置限制最大值	Integer32	RW	No	#	Yes
0x607E	0x00	○	○	○	○	极性	Unsigned8	RW	No	$	Yes
0x607F	0x00	○	○	×	×	最大配置文件速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x6081	0x00	○	○	×	×	配置文件速度	Unsigned32	RW	Possible	#	-
0x6083	0x00	○	○	×	×	配置文件加速度（加速时间常数）	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x6084	0x00	○	○	×	×	配置文件减速度（减速时间常数）	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x6085	0x00	○	○	●	○	快速停止减速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x6086	0x00	○	×	×	×	运动配置文件类型	Integer16	RW	Possible	#	-
0x6087	0x00	×	×	○	×	转矩（推力）斜度	Unsigned32	RW	Possible	#	-
0x6088	0x00	×	×	□	×	转矩(推力) 配置文件类型	Integer16	RW	Possible	#	-
0x608F	0x00	—	—	—	—	位置编码器分辨率(编码器分解力)	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	○	○	○	位置编码器分辨率	Unsigned32	RW	No	$	-
↑	0x02	○	○	○	○	电机轴回转数	Unsigned32	RW	No	$	-

配置文件区域（第 2 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据类型	Dir	PDO_M	更新	NVRAM
0x6091	0x00	—	—	—	—	齿轮比率	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	○	○	○	电机轴分辨率	Unsigned32	RW	No	$	-
↑	0x02	○	○	○	○	驱动轴分辨率	Unsigned32	RW	No	$	-
0x6092	0x00	—	—	—	—	进给常数	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	○	×	○	进给（移动量）	Unsigned32	RW	No	$	-
↑	0x02	○	○	×	○	进给轴分辨率	Unsigned32	RW	No	$	-
0x6098	0x00	×	×	×	○	回零方式	Integer8	RW	Possible	#	Yes
0x6099	0x00	—	—	—	—	回零速度	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	×	×	×	○	原点开关搜索速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02	×	×	×	○	零相搜索速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x609A	0x00	×	×	×	○	回零加速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x60A3	0x00	○	×	×	×	Profile jerk use	Unsigned8	RW	No	#	-
0x60A4	0x00	—	—	—	—	Profile jerk	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	×	Profile jerk 1	Unsigned32	RW	No	#	-
↑	0x02	○	×	×	×	Profile jerk 2	Unsigned32	RW	No	#	-
0x60A8	0x00	○	×	×	○	位置的 SI 单位制	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x60B0	0x00	○	×	×	×	位置偏移（位置增加）	Integer32	RW	Possible	#	-
0x60B1	0x00	○	○	—	×	速度偏移（速度增加）	Integer32	RW	Possible	#	-
0x60B2	0x00	○	○	○	×	转矩（推力）偏移（转矩（推力）增加）	Integer16	RW	Possible	#	-
0x60B8	0x00	○	○	○	●	接触测头功能	Unsigned16	RW	Possible	#	-
0x60B9	0x00	○	○	○	●	接触测头状态	Unsigned16	RO	Possible	#	-
0x60BA	0x00	○	○	○	●	接触测头 1 位置上升沿	Integer32	RO	Possible	#	-
0x60BB	0x00	○	○	○	●	接触测头 1 位置下降沿	Integer32	RO	Possible	#	-
0x60BC	0x00	○	○	○	●	接触测头 2 位置上升沿	Integer32	RO	Possible	#	-
0x60BD	0x00	○	○	○	●	接触测头 2 位置置下降沿	Integer32	RO	Possible	#	-
0x60C0	0x00	○	×	×	×	插补子模式选项	Integer16	RW	No	#	-
0x60C1	0x00	—	—	—	—	插补数据记录	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	×	插补位置指令值	Integer32	RW	Possible	#	-
↑	0x02	○	×	×	×	插补时间	Unsigned8	RW	Possible	#	-
0x60C2	0x00	—	—	—	—	插补时间周期	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	×	插补时间单位	Unsigned8	RW	No	#	-
↑	0x02	○	×	×	×	插补时间指数	Integer8	RW	No	#	-
0x60C4	0x00	—	—	—	—	插补数据构成	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x01	○	×	×	×	最大缓冲器规格	Unsigned32	RO	No	—	-
↑	0x02	○	×	×	×	插补数据实际缓冲器规格	Unsigned32	RW	No	#	-
↑	0x03	○	×	×	×	插补数据缓冲器结构	Unsigned8	RW	No	#	-
↑	0x04	○	×	×	×	缓冲器位置	Unsigned16	RW	Possible	#	-
↑	0x05	○	×	×	×	数据记录规格	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x06	○	×	×	×	缓冲器清除	Unsigned8	WO	Possible	-	-
0x60C5	0x00	×	○	×	×	最大加速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x60C6	0x00	×	○	×	×	最大减速度	Unsigned32	RW	Possible	#	Yes
0x60E0	0x00	○	○	○	○	正方向转矩（推力）限值	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x60E1	0x00	○	○	○	○	反向转矩（推力）限值	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x60E3	0x00	—	—	—	—	支持回零系统	Unsigned8	RO	No	—	-
↑	0x0-0x25	×	×	×	○	支持回零方法 1～37	Integer8	RO	No	—	-
0x60F2	0x00	○	×	×	○	位置选项代码	Unsigned16	RW	Possible	#	-
0x60F4	0x00	○	×	×	○	实际位置偏差（实际跟随误差值）	Integer32	RO	Possible	—	-
0x60FA	0x00	○	×	×	○	控制工作	Integer32	RO	Possible	—	-
0x60FC	0x00	○	×	×	○	内部位置指令值	Integer32	RO	Possible	—	-
0x60FD	0x00	○	○	○	○	数字输入	Unsigned32	RO	Possible	—	-
0x60FE	0x00	—	—	—	—	数字输出	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	物理输出	Unsigned32	RW	Possible	#	-
↑	0x02	○	○	○	○	位屏蔽	Unsigned32	RW	Possible	#	-
0x60FF	0x00	×	○	×	×	目标速度（速度指令）	Integer32	RW	Possible	#	-
0x6402	0x00	□	□	□	□	电机类型	Unsigned16	RW	Possible	—	-
0x6403	0x00	○	○	○	○	电机目录号	VisibleString	RO	No	—	-
0x6404	0x00	○	○	○	○	电机制造	VisibleString	RO	No	—	-
0x6405	0x00	○	○	○	○	http 电机目录地址	VisibleString	RO	No	—	-
0x6502	0x00	○	○	○	○	支持驱动模式	Unsigned32	RO	No	—	-
0x6503	0x00	○	○	○	○	驱动目录号	VisibleString	RO	No	—	-
0x6505	0x00	○	○	○	○	http 驱动器目录地址	VisibleString	RO	No	—	-

4.3.1 对象组 0x6000～参数详细信息

0x6007： 中止链接选项代码

Index	0x6007	当通信超时，发生如链路丢失等通信系统错误时，设置需要执行什么样的操作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	中止链接选项代码		Integer16	RW	No	0x0001
			设置范围	0x0000～0x0003		
	&配置文件位置（pp），周期同步位置（csp），插补位置（ip）模式 &周期同步速度（csv），配置文件速度（pv），回原点（hm）模式 0：没有动作（限流停止，无报警） 1：故障信号（根据故障反应选项代码停止） 2：禁止电压指令(根据禁用操作选项代码设置停止。) ※ 3：快速停止命令（根据快速停止选项代码设置停止。） &周期同步转矩（推力）（cst），转矩（推力）配置文件（tq）模式 0：无动作（零电流停止，无报警） 1：故障信号（根据故障操作选项代码停止。） 2：禁用电压命令(根据禁用操作选项代码设置停止。)※ 3：禁止设置 ✔ 如果在检测到通信系统中的错误之前通信数据变为意外值，则通信数据可能不会按设置停止。					

0x603F： 错误代码 Error code

Index	0x603F	显示伺服驱动器产生的错误代码。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	错误代码 [ERRCODE] 有关错误代码列表请参见本篇M0011694 第8.2章警报代码列表		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
	✔ 在CANopen中，是指和pre-defined errorfield 0x1003的Sub-index 0x01的低16bit相同的信息。					

4 章 对象字典

0x6040： 控制字

Index 0x6040	表示 PDS（电力驱动系统）的 FSA 控制（状态机）的信息接收命令。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字 [CWORD] 控制字的位模式（位 7，3，2，1，0）命令列表。	Unsigned16	RW	Possible	0x0000
		表示范围	0x0000～0xFFFF		

控制字的各个位的分配

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
Manufacturer Specific（厂商规格）					Reserved	Operation mode Specific	Halt

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Fault Reset	Operation mode Specific（操作模式规格）			Enable Operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch On

bit9，6，5，4 是操作模式规范。bit8 的 Halt 功能操作是操作模式规格，当 bit8＝1 时在指令中的动作将暂停从机通过 Halt option code 定义进行操作。

由于 bit10 是 Reserved，请将其设置为「0」。bit15～11 是厂商规格。

MSB LSB

Manufacturer Specific	Reserved	Operation mode Specific	Halt	Fault reset	Operation mode Spacific	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on
15 ・・・ 11	10	9	8	7	6 ・・・ 4	3	2	1	0

命令	控制字的位					FSA ※2 迁移 No.
	bit7	bit3	bit2	bit1	bit0	
Shut down	0	x	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
Disable voltage	0	x	x	0	x	7,9,10,12
Quick Stop	0	x	0	1	x	7,10,11
Disabled operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Fault reset	0→1	x	x	x	x	15

※1）从主机同时接收 On 和 nable operation 的情况下，实行「Switch On」功能后，自动转变至「Enable operation」。

※2）有关 FSA（Finite State Automaton）的状态转换，请参阅第 5.7.2 章。

控制字（厂商规格）的分配

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11
Cseten	Reserved	Reserved	Eclr	Reserved

MSB LSB

Cseten	Resrved	Eclr	Reserved	Reserved	Operation mode Spacific	Halt	Fr※	Operation mode Spacific	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14,13	12	11	10	9	8	7	6･･･4	3	2	1	0

bit12：编码器清除启用 ［ECLR］
清空绝对编码器的电池异常，或多圈位置。
「0」：编码器清除禁用 「1」：编码器清除启用

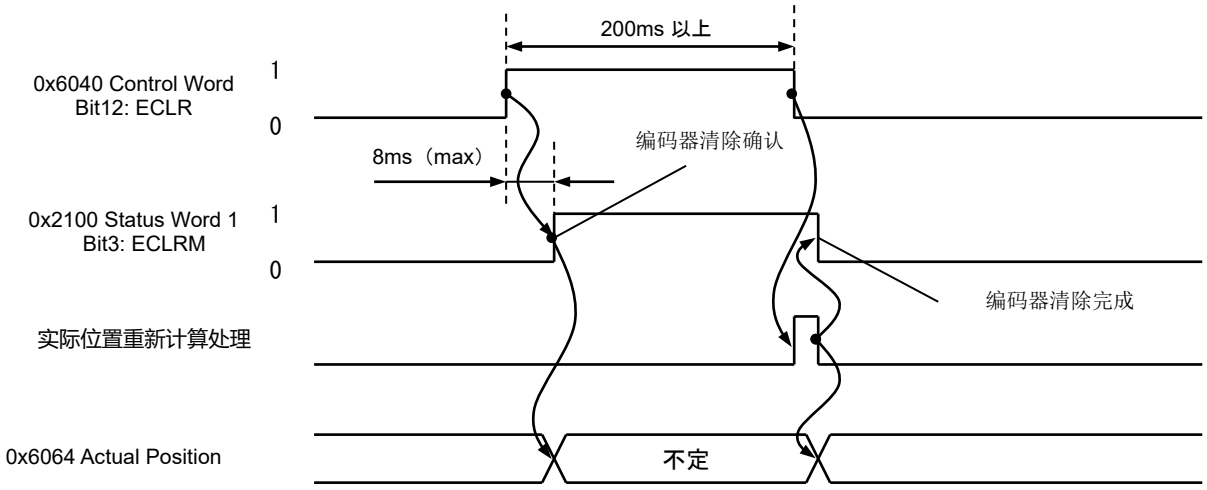
bit15：磁极位置推定启用 ［CSET］
使用无霍尔传感器输入的线性马达时的磁极位置推定指令。
「0」：磁极位置推定禁用 「1」：磁极位置推定启用

bit12：编码器清除启用

对绝对编码器实行编码器清除，然后再清除电池异常或多圈位置（多圈清除）。

note：当位置极性反转 0x607E：bit7=0 时、实际位置位置是负一转以内。

以下表示编码器清除时序。



以下说明状态字的厂商规格区域所有操作模式共同的部分。

当多圈信息被清零（多圈清零）时，当编码器被清除后再次打开电源时，从绝对编码器的位置信息重新计算实际位置，并改变实际位置。操作前调整编码器位置数据与机器坐标的相对关系。从清除编码器后到打开电源之前，实际位置尚未确定，因此，请务必重新接通电源。

4 章 对象字典

0x6041： 状态字

Index 0x6041	表示 PDS（电力驱动系统）的 FSA 控制（状态机）的状态。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字 [STSWORD] 状态字位模式（bit 6，5，3，2，1，0）状态列表。	Unsigned16	RO	Possible	0x0000
		表示范围	0x0000～0xFFFF		

状态字的位分配

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
Reserved（厂商规格）		Reserved（操作模式规格）		Internal Limit Active	Target reached	Remote	Reserved（厂商规格）

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Warning	Switch On Disabled	Quick Stop	Voltage Enabled	Fault	Operation Enabled	Switched On	Ready to Switch on

在每个状态下，显示表示当前状态的状态字的位模式。

MSB LSB

Manufac-turer Specific	Operation mode Specific		Internal Limit Active	Target reached	Remote	Manufac-turer Specific	Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage Enabled	Fault	Operation enabled	Switch on	Ready to switch on
15，14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

No.	FSA 状态	状态字位					
		bit6	bit5	bit3	bit2	bit1	bit0
[A]	Not ready to Switch on	0	x	0	0	0	0
[B]	Switch on Disabled	1	x	0	0	0	0
[C]	Ready to Switch on	0	1	0	0	0	1
[D]	Switch on	0	1	0	0	1	1
[E]	Operation enabled	0	1	0	1	1	1
[F]	Quick stop active	0	0	0	1	1	1
[G]	Fault reaction active	0	x	1	1	1	1
[H]	Fault	0	x	1	0	0	0

bit4 ：Voltage Enabled （主电路建立状态） 「1」时，表示主电路供电。
bit5 ：Quick Stop （快速停止） 「0」时，表示通过 Quick Stop Request 正在运行。
bit7 ：Warning （警告状态） 当从机发生警告时，设置为「1」。
bit9 ：Remote （控制字远程）
当「1」时，可以根据 EtherCAT 通信进行操作。
当「0」时，通过安装软件的 JOG 操作无法执行 EtherCAT 的操作。
bit10：Target reached
更改操作模式时，将其设置为“1”。
Quick stop Option Code 为 5～7，Quick stop 操作完成，电机停止时将其设置为「1」
此外，状态字的 bit10（Target reached）为「1」时，表示电机达到设定值，当目标位置改变时，将被清除为“0”。
。（仅当配置文件位置（pp）：Reserved）
bit11：Internal Limit Active（内部限制有效）
如果超出目标位置范围，无效，软限制则设置为“1”。
设定范围取决于规格。
bit13，12 是操作模式规范，，bit15,14，8 取决于厂商规格。

状态字的分配（厂商规格）

bit15	bit14	bit8
Csetfix	Csetpro	Reserved

在各自的状态下，由显示当前状态的状态字的位模式表示。

MSB LSB

Csetfix	Csetpro	Operation mode Specific	Operation mode Specific	Internal Limit active	Tr	Rm	Reserved	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit15-14:磁极位置推定状态 [CSETSTS]
直线电机的磁极位置推定状态。
Bit15 Bit14
0 0 ： 磁极位置推定禁用
0 1 ： 磁极位置估计推定处理中
1 1 ： 磁极位置推定结束

0x605A： 快速停止选项代码（EMR）

Index	0x605A	当输入快速停止（EMR）命令时， 设置停止电机的动作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	快速停止选项代码 [QSTOP]		Integer16	RW	No	0x0002
	✔ 根据控制模式，驱动器内部处理如下。 －128～－1，4，8～127，不能用 Reserved 设置。		设定范围	0x0000～0x0007 （0～7）		
	&配置文件位置（pp）， 周期同步位置（csp）， 插补位置（ip）模式 &周期同步速度（csv）， 配置文件速度（pv）， 回零（hm）模式 0 ：驱动功能禁用（通过动态制动操作停止电机后，Switch On Disabled） 1 ：0x6084（减缓减速度）停止后，Switch On Disabled 2 ：0x6085（快速停止减速度）停止后，Switch On Disabled 3 ：通过电流限制停止后，Switch On Disabled 5 ：0x6084（配置文件减速度）停止后，Quick Stop Active 状态 6 ：0x6085（快速停止减速度）停止后，Quick Stop Active 状态 7 ：电流限制停止后，Quick Stop Active 状态 &周期同步速度（csv），配置文件速度（pv） 0 ：驱动功能禁用（电机停止动态制动操作后，Switch On Disabled） 1 ：0x6084（配置文件减速度）停止后，Switch On Disabled 2 ：0x6085（快速停止减速度）停止后，Switch On Disabled 3 ：电流限制停止后，Switch On Disabled 5 ：0x6084（配置文件减速度）停止后，Quick Stop Active 状态 6 ：0x6085（快速停止减速度）停止后，Quick Stop Active 状态 7 ：电流限制停止后，Quick Stop Active 状态 &周期同步转矩（推力）（cst），转矩（推力）配置文件（tq）模式 0 ：驱动功能禁用（通过动态制动操作停止电机后，Switch On Disabled） 1，2 ：0x6087（转矩（推力）斜率）停止后，Switch On Disabled 3 ：零电流停止后，Switch On Disabled 5，6 ：0x6087（转矩（推力）斜度）停止后，Quick Stop Active 状态 7 ：通过零电流停止后，Quick Stop Active 状态 ✔通过 0x6085（快速停止减速度）减速停止时，受 最大转矩（推力）（0x6072），正转转矩（推力）限制（0x60E0），反转转矩（推力）限制（0x60E1）的最小值的限制。 ✔当电流限制停止时，受序列电流限制值（0x201E）的限制。 ✔通过 IO 输入外部 EMR 信号时，即使设置了 Quick Stop Active，也将变成 Switch On Disable。					

0x605B： 关机选项代码

Index	0x605B	从 Operation Enabled 至 Ready to Switch On 状态时， 决定采取什么操作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	关机选项代码		Integer16	RW	No	0x0000
			设置范围	0x0000～0x0001（0～1）		
	&配置文件位置（pp），周期同步位置（csp），插补位置（ip）模式 &周期同步速度（csv），配置文件速度（pv），回零（hm）模式 0 ：禁用驱动器：伺服关闭（通过动态制动停止电机） 1 ：通过 0x6084（配置文件减速度）减速停止，伺服关闭 &周期同步转矩（推力）（cst），转矩（推力）配置文件（tq）模式 0 ：禁用驱动器：伺服关闭（通过动态制动停止电机） 1 ：通过 0x6087 转矩（推力）减缓，减速停止，伺服关闭					

0x605C： 禁用操作选项代码

Index	0x605C	从 Operation Enabled 至 Switched On 状态时， 决定采取什么操作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	禁用操作选项代码 [DISOP]		Integer16	RW	No	0x0000
			设置范围	0x0000～0x0001（0～1）		
	从伺服开启到伺服关闭时，设置电机停止方式。 &配置文件位置（pp），周期同步位置（csp），插补位置（ip）模式 &周期同步速度（csv），配置文件速度（pv），回零（hm）模式 0 ：禁用驱动器（电流限制停止） 1 ：通过 0x6084（配置文件减速度）减速停止 &周期同步转矩（推力）（cst），转矩（推力）配置文件（tq）模式 0 ：禁用驱动器（零电流） 1 ：通过 0x6087 转矩（推力）减缓，减速停止 ✔ 当主电路电源被切断时，无论设置如何，都会执行动态制动操作。 ✔ 当转矩控制(cst,tq)选择扭矩斜率时，驱动器内部伺服关闭前的延迟时间最长为 1sec。 停止斜率时，确定斜率值，使转矩命令达到零的时间小于 1sec。 此外，当斜率停止时电机转速低于零速范围(0x2020)时，伺服关闭。 ✔ 如果所有控制字 bit0 ～ bit3 都设置为「0」，系统将根据禁用选项代码的设置停止。					

0x605D： 暂停选项代码

Index 0x605D	当控制字的暂停位被设置时， 决定采取什么操作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	暂停选项代码	Integer16	RW	No	0x0001
	✔根据控制模式，驱动器内部处理如下。 －128～0，4～127，不能用 Reserved 设置。	设置范围	0x0001～0x0003（1～3）		
	&配置文件位置（pp）模式，周期同步速度（csv），配置文件速度（pv），回零（hm）模式 1 ：0x6084（配置文件减速度）停止后，启用操作状态 2 ：0x6085（快速停止减速度）停止后，启用操作状态 3 ：通过电流限制停止后，启用操作状态 ✔ 在配置文件位置(pp)模式,回零模式下,要解除暂停后重新启动,请设置新的设定值并设置 NewSetpoint。 &周期同步位置（csp），插补位置（ip）模式 1，2，3：通过电流限制停止后，操作启用状态 &周期同步转矩（推力）(cst)，转矩（推力）配置文件（tq） 1，2 ：0x6087 转矩（推力）斜度停止后，启用操作状态 3 ：通过零电流停止后，启用操作状态 ✔ 在暂停状态停止后，停止伺服时，以设定了控制字暂停位的状态，来进行伺服停止。				

0x605E： 故障反应选项代码

Index 0x605E	当伺服驱动器发生报警时， 决定采取什么样的操作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	故障反应选项代码	Integer16	RW	No	0x0002
		设置范围	0x0000～0x0003（0～3）		
	&配置文件位置模式（pp），插补位置模式（ip）,周期同步位置模式（csp） &配置文件速度模式（pv），回零模式（hm），周期同步速度模式（csv） 0 ： 驱动功能禁用（通过动态制动操作，停止电机） 1 ： 通过配置文件减速度（0x6084）停止 2 ： 通过快速停止减速度（0x6085）停止 3 ： 通过电流限制停止 ✔ 如果动态制动器因超温警报而停止，它将在自由运行时停止。 &转矩（推力）配置文件模式（tq），周期同步转矩推力模式（cst） 0 ：驱动功能禁用（通过动态制动操作，停止电机） 1，2：禁止设置 3 ：在零电流停止 ✔ 如果动态制动器因超温警报而停止，它将在自由运行时停止。 ✔ 根据报警原因，无论设置如何，电机都将通过动态制动停止。 有关导致动态制动停止的报警原因的更多信息，请参阅本篇 MO011694 的第 8 章：维护。				

如果在执行所有选项代码时主电路电源中断，则无论设置如何，都将执行紧急停止（动态制动）操作。

4 章 对象字典

0x6060： 操作模式

Index	0x6060	表示所请求的操作模式。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	操作模式 [OPMODE] 0 : 无模式/未分配 1 :（pp） 配置文件位置模式 2 : Reserved 3 :（pv） 配置文件位置模式 4 :（tq） 转矩（推力）配置文件模式 5 : Reserved 6 :（hm） 回零模式 7 :（ip） 插补位置模式 8 :（csp）周期同步位置模式 9 :（csv）周期同步速度模式 10 :（cst）周期同步转矩（推力）模式		Integer8	RW	Possible	0x00
			设置范围	0x00～0x0A （0～10）		

✔ 如果读取此参数，则读出设置的“操作模式”。
实际操作中操作模式为“操作模式显示”（0x6061）。

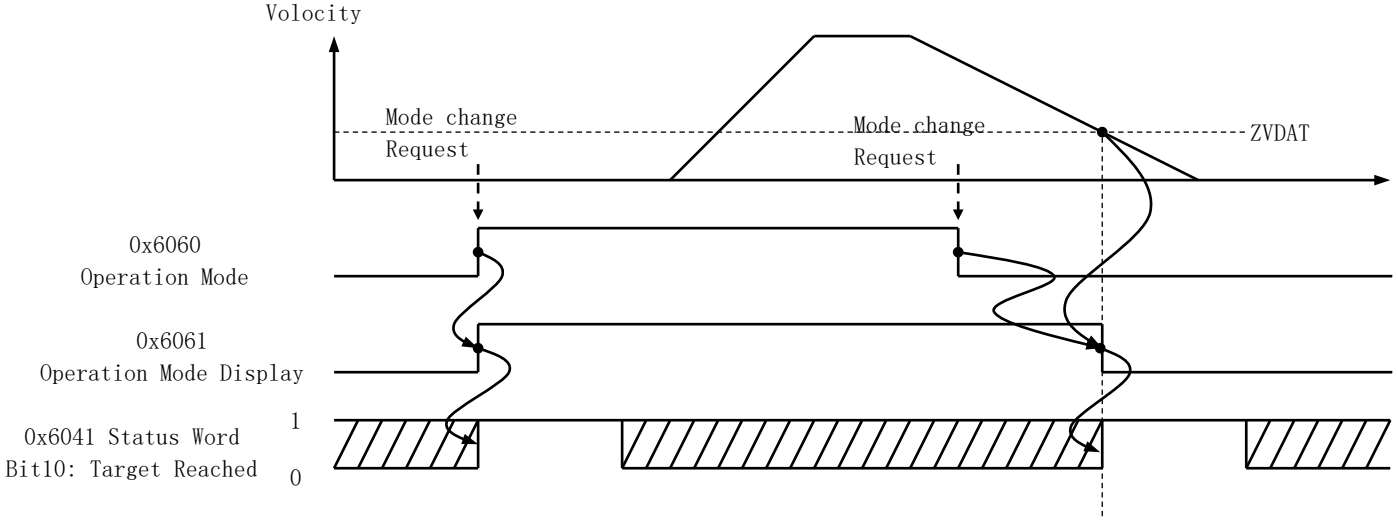
✔ 电机运行时无法更改模式。伺服关闭或电机停止时更改。

✔ 操作模式 0 时无法进行伺服开启。

0x6061： 操作模式显示

Index	0x6061	表示实际操作模式。 定义与 0x6060：操作模式相同。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	操作模式显示 [OPDISP] 0 : 无模式/未分配 1 :（pp） 配置文件位置模式 2 : Reserved 3 :（pv） 配置文件位置模式 4 :（tq） 转矩（推力）配置文件模式 5 : Reserved 6 :（hm） 回零模式 7 :（ip） 插补位置模式 8 :（csp）周期同步位置模式 9 :（csv）周期同步速度模式 10 :（cst）周期同步转矩（推力）模式		Integer8	RO	Possible	0x00
			表示范围	0x00～0x0A （0～10）		

即使电机旋转时改变操作模式，在电机停止之前，操作模式不会改变。



0x6062： 定位需求值

Index	0x6062	表示驱动器的内部目标位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	目标位置 [PDemand] 显示位置控制模式下驱动器内部的位置指令。 它是一个以驱动器控制周期125μs为更新的位置指令。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x6063： 内部实际位置

Index	0x6063	表示电机编码器的实际位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部实际位置 [IACPMON] 用于驱动器内部控制的当前位置，以125μs更新数据。 监控单元由使用的电机编码器的分辨率表示。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse		
	✔ 组合编码器：绝对编码器 有效位长度= 1圈分辨率×多圈部分位 有效位长度外的位为“×”未定义。 ✔ 组合编码器：增量编码器时 显示控制电源打开时为零时，将A·B信号增加4倍的32 bit的向上/向下自由运行计数器的值。 ✔ 位置极性反转0x607E：bit7=1时，数据反转，从电机正面看逆时针方向（↺：CCW）值增加。					

0x6064： 实际位置

Index	0x6064	表示偏移处理后，或电机编码器的实际位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际位置 [APMON] 显示当前位置。 分布式时钟同步 （Object:0x1C32-01为SYNC0，SYNC1同步）时， 由SYNC信号锁定。 返回当前位置。 飞同步系统时，显示最新的当前位置。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		
	✔ 组合编码器：增量编码器时 显示控制电源打开时为零时，将A·B信号增加4倍的32 bit的向上/向下自由运行计数器的值。 **当**输入正（+）极性指令时，从电机正面看，它沿顺时针（CW）方向增加。 ✔当0x607E位置极性反转时，通过（：CCW），该值增加。					

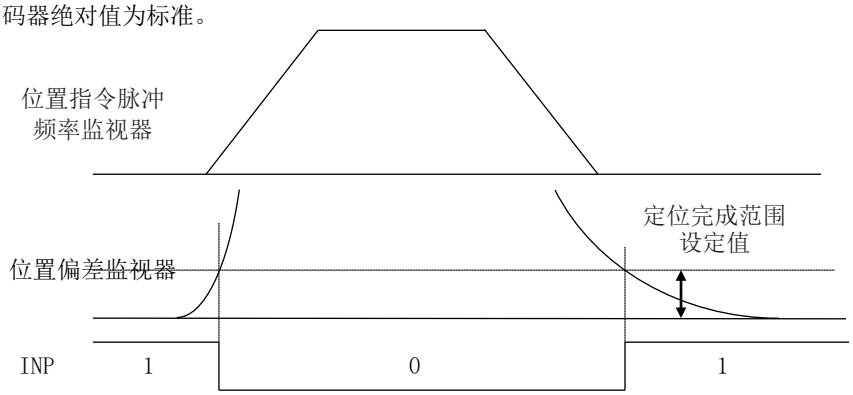
0x6065： 位置偏差窗口（位置偏差计数器溢出值）

Index	0x6065	设定位置请求值相对可接受的位置范围。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置偏差窗口 [OFLV] 当实际位置超过位置偏差窗口时， 产生位置偏差过大报警。 |实际位置偏差|≧设置值		Unsigned32	RW	No	0x4C4B40 （5000000）
			设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF （1～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x6067： 位置窗口（定位完成范围）

Index	0x6067	设置达到目标位置的允许范围。 当位置编码器的实际位置在位置窗口内时， 表示已达到目标位置。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置窗口 [INP] 当位置偏差计数器值小于或等于该设置值时，输出定位完成信号。 |当实际位置偏差|≤设定值时，输出位置窗口监视器（INP 监视器）。 ◆在增量编码器中，编码器脉冲数乘以 4 是标准。 ◆当绝对编码器绝对值为标准。	Unsigned32	RW	No	0x64 （100）
		设置范围	0x00000000～0x7FFFFFFF （0～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit)		



0x6068： 位置窗口时间

Index	0x6068	设置从到达位置窗口内后，直到输出到 INP 监视器的时间。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	位置窗口时间 该伺服驱动器在达到设定范围后 立即输出。	Unsigned16	RW	No	0x0000
		设置范围	0x0000～0x0000		
		单位	ms		

0x6069： 实际传感器速度

Index	0x6069	表示速度传感器的实际速度。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	速度传感器实际速度值 显示从位置环编码器计算的实际速度。 ✔输出与 0x606C 相同的数据。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit) / Sec		

0x606A： 传感器选择代码

Index	0x606A	通过选择速度传感器实际值来源的对象， 来决定是否是差分位置信号， 或是否是由另一个速度传感器获得的信号。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	传感器选择代码 0：位置编码器的实际速度 1：速度编码器的实际速度 位置编码器和速度编码器使用相同的编码器。	Integer16	RW	No	0x0000
		设置范围	0x0000～0x0001		

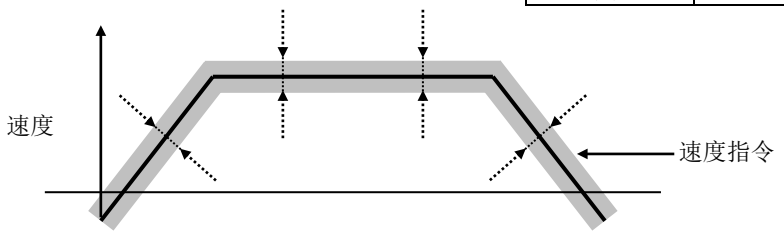
0x606C： 实际速度

Index	0x606C	具有从位置编码器计算的实际速度值。 该值应在用户定义的速度单位中给出。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	实际速度 [ACVMON] ✔数据被过滤，切断 频率为 250 Hz。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit) / sec		

0x606D： 速度窗口（速度匹配：转速设置）

Index	0x606D	将范围设置为速度匹配。 当“速度匹配单位选择”为“0x00_UV”时，使用此设置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度窗口 当实际速度相对于目标速度为 0 x 606 E，所显示的速度窗口时间内设置的时间，如果能够在该范围内，则 TargetReached 的状态字将被设置。 配置文件速度模式时变为有效。		Unsigned16	RW	No	0x32 （50）
			设置范围	0x0000～0xFFFF （0～65535）		
			单位	min^{-1}		



✔根据速度匹配单位输出选择（0x20F0.4），在转速（UV）设置和比率（％）设置之间切换速度匹配输出。
当选择转速设置时，状态字（0x6041）的 bit10：目标匹配显示器，则可以通过该设置值监视状态。

0x606E： 速度窗口时间

Index	0x606E	达到速度后,设定状态字的 TargetReached 设置之前的时间(定时器)。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度窗口时间 当该伺服驱动器达到设置范围内时，如果在设定时间以上的速度范围内，则设置状态字的位 10：目标匹配监视器。		Unsigned16	RW	No	0x0001
			设置范围	0x000 1 ～0x1388 （1～5000）		
			单位	ms		

0x606F： 速度阈值（零速度设置）

Index	0x606F	将范围设置为零速度。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	零速度窗口 当实际速度低于此设置，设置状态字的零速度检测。 只有配置文件速度模式才有效。 由于参数与 0x2020 中的参数相同，因此请匹配设置值。		Unsigned16	RW	No	0x0032 （50 ）
			设置范围	0x0005～0x01F4 （5～500）		
			单位	min^{-1}		

0x6070： 速度阈值时间

Index	0x6070	设置状态字的零速度检测取消为止的时间（定时器）。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度阈值时间 当实际速度超过阈值速度超过设置时间时， 状态字的位 12：取消零速度检测。 只有配置文件速度模式才有效。		Unsigned16	RW	No	0x0001
			设置范围	0x0001～0x1388 （1～5000）		
			单位	ms		

0x6071： 目标转矩（推力）

Index	0x6071	功能转矩（推力）模式下的转矩（推力）控制设置的 转矩（推力）指令值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	目标转矩（推力） [TATRQ] 设置单元由 0x2078 转矩刻度选择的设置值来定义。		Integer16	RW	Possible	0x0000
			设置范围	0x8000～0x7FFF （－32768～32767）		
			单位	UT (User Torque unit)		
	当选择 0x2078=0x00 时 ：为 0.1% / LSB 单位。 当选择 0x2078=0x01 时 ：为 4096 (0x1000) / TR(100%)单位 。 但是，当该值超过电机的最大转矩（推力）时，则受限于最大转矩（推力）。					

4 章 对象字典

0x6072： 最大转矩（推力）

Index	0x6072	表示电机许可的转矩(推力)的最大设定值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	最大转矩（推力） [MAXTRQ] 设定单位以规格转矩（推力）的 1/1000，为 0.1%/ LSB。 但是，当该值超过电机的最大转矩（推力）值时，受限于最大转矩（推力）。		Unsigned16	RW	Possible	0x1388 （500.0）
			设置范围	0x0000～0x1388（0～500.0）		
			单位	0.1 %		

0x6076： 电机规格转矩

Index	0x6076	表示所选电机的规格转矩。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电机规格转矩 显示所选电机的规格转矩。 仅支持三洋电机 R 系列电机。		Unsigned32	RO	No	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
			单位	m N・m		

0x6077： 实际转矩（推力）值

Index	0x6077	表示电机的实际转矩（推力）值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际转矩（推力）值 [ACTMON] 监视器单元由 0x2078 转矩刻度选择的 设定值来定义。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0x8000～0x7FFF（－32768～32767）		
			单位	UT (User Torque unit)		

0x6078： 实际电流值

Index	0x6078	表示电机的实际电流值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际电流值 监视器单元由 0x2078 转矩刻度选择的 设定值来定义。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0x8000～0x7FFF（－32768～32767）		
			单位	UT (User Torque unit)		

0x6079：DC 链接回路电压

Index	0x6079	表示驱动器内部电路的主电路 DC 电压。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	DC 链接电路电压 ✔ 表示主电路 DC 电压。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
			单位	mV		

0x607A： 目标位置

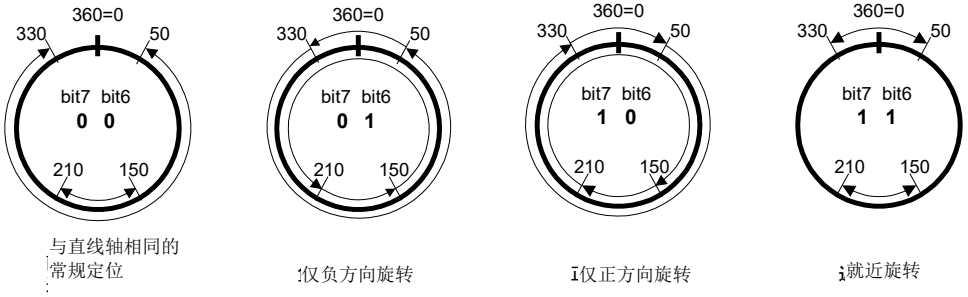
Index	0x607A	通过设置速度，加速度，减速度和运动配置文件类型等运动控制参数来驱动驱动器的指令位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	目标位置 [TAPOS] 设置每个通信周期的绝对位置命令。 CSP：绝对位置命令时 为每个通信周期设置绝对位置命令。 CSP：相对位置命令时 为每个通信周期设置相对位置命令。 PP：绝对位置命令时 设置想要定位的绝对位置。 PP：相对位置命令时 设置想要定位的相对位置。		Integer32	RW	Possible	0
			表示范围	0x80000000 ～ 0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		

0x607B： 位置范围限制（模数值）

Index 0x607B	在位置指令输入系列的动作模式中，设置可输入范围位置坐标。调节器（位置指令）和驱动器（实位置）一起，在这里进行位置数据的交换。	对象代码 Array

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x2
0x01	位置范围限制最小值 [MINPLIM]	Integer32	RW	No	0x80000000
		设置值	0x80000000～0x00000000		
0x02	位置范围限制最大值 [MAXPLIM]	Integer32	RW	No	0x7FFFFFFF
		设置值	0x00000000～0x7FFFFFFF		

＜设定值的说明＞
－ 单位是，目标位置和相同用户定义的 UP (User Position unit) 。
－设置为位置范围限制最小值= 0x00000000 或位置范围限制最大值=0x00000000 时，
又或设置为位置范围限制最小值= 0x80000000 或位置范围限制最大值=0x7FFFFFF 时，
位置坐标会被认定为『直线坐标』。
－ 上述以外的设置，位置坐标为『模数坐标』。这时，上述以外的设定值是任意，但是实际的可动范围，请不要超过 32bit 正的最大值(0x7FFFFFFF) 。
（ 『位置范围限制最大值』 － 『位置范围限制最小值』 ≦ 2147483647 (0x7FFFFFFF) ）
＜直线坐标（直线轴）＞
－ 坐标的临界值是，下限值=0x80000000，上限值=0x7FFFFFFF 。但 PP 时，对于位置范围限制的设定，将最小值，最大值一同设置为 0 时，可以超过设置位置限制，进行 Wrap around。
此外，在 CSP 时，无论哪种设置，都可进行 Wrap around。
当在位置限制的范围内想要设立可动范围时，请适当设置软件位置范围 (0x607D) 。
＜模数坐标（旋转轴）＞
－ 在坐标增加方向，当前位置达到位置范围限制的最大值时 ，下一个坐标值会成为位置范围限制的最小值设定。
－ 相反，在坐标减少方向，当前位置 达到位置范围限制最小值时，下一个坐标值会成为位置范围限制的最大值设定。
－ 下面括弧内，除去一部分的动作以外，控制器所设置的位置情报也必须是模数坐标。
（在下面的示例，在“和直线轴同样的正常定位”的设置中，例如，对于当前位置，作为来自 90° 的移动指令，“绝对移动的定位 630° = 360° （1 转）+ 270° （在这种情况下，540° 的相对移动）” 当前位置为从 90° “相对移动 500° = 360° （1 转 ）+ 140° 相对运动“（结果，定位到 230° ）”的指令是可能的。
即使在这种情况下，当前位置信息也总是 360° 的模数值。）
- 在模数模式下，设置配置文件位置模式的旋转方向的参数为 0x60 F2bit7,6。
以下显示设置位置范围限制最小值= 0，位置范围限制最大值= 359 时的模数坐标图像。



旋转轴的定位示例

<关于设定参数表现在坐标中的时机>
－当之前设定的位置范围限制值已被写入伺服驱动器的非易失性存储器时
⇒在控制电源 on 之后，位置范围限制的设定值反映在位置信息中。
－当 ESM 在 Pre-Operational 状态,更改了位置范围限制的设置时
⇒在 ESM 从 Pre-Operational 到 Safe-Operational 转移时，改变的设定值将会被反映。
－当 ESM 在 Pre-Operational 以外的状态下更改了位置范围限制的设置时
⇒更改后的设置值，为了在 ESM 从 Pre-Operational 切换到 Safe-Operational 时能够被反映，
一旦将 ESM 降至 Pre-Operational 后，请再次提高 ESM。

<关于接通电源时的模数值>
－当特殊功能选项设置（0x20F7）的 bit2 = 0（正常初始化处理）时
⇒模数值是通过模数坐标对编码器位置（下位 32bit）进行模数分割而获得的结果。
如果编码器坐标不能被设定的模数坐标整除，有余数发生时，一旦编码器坐标旋转 1 圈后，控制电源再次接通，则上电时的模数值与停电时的模数值不匹配。
－当特殊功能选项设置的 bit 2 = 1（特殊初始处理）的情况下
⇒关闭电源后，将模数值保存在非易失性存储器中。再次打开电源时，从上一个模数值和停电期间的电机旋转量计算出模数值。如果电机轴旋转多于电源关闭时通过模数初始化警告检测设置（0x20FC）计算的脉冲数，则会检测到模初始化警告（0x2103-1 的 bit1 = 0）。此时，由于电源重新启动时与关闭时的模数值不一致，因此进行回零并再次设置坐标。

4 章 对象字典

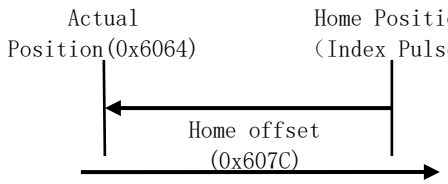
0x607C： 原点偏移

Index	0x607C	使用原点偏移值，将回零模式下检测到的原点位置（机械原点位置）进行正规化。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	原点偏移 ［HOFFSET］ &设置的原点偏移（0x607C）用于回零中计算实际位置。 ✔ 原点偏移始终是可写的，但只用于实际位置重新计算的回零模式中。	Integer32	RW	Possible	0x00000000（0）
		设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647 ）		
		单位	UP (User Position unit)		

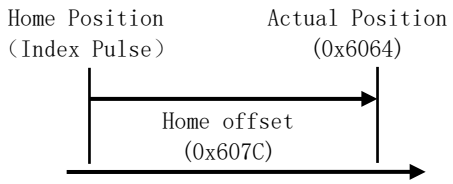
回零期间原始位置的实际位置（0x6064）计算如下。

实际位置计算方法(0x20F6-1) = 1



Actual Position(0x6064) =
Home Position - Home offset (0x607C)

实际位置计算方法(0x20F6-1) = 0



Actual Position(0x6064) =
Home Position + Home offset (0x607C)

✔ Homing Method 35, 37 之外 ZeroPosition＝Home Offset 时，设置 0x20F6-1 = 1。

0x607D： 软件位置限制

Index	0x607D	由最大和最小软件位置限制组成，根据目标位置（0x607 A）和位置偏移（0 x 60 B 0），以绝对位置，将计算的位置指令和实际位置，进行限制。	对象代码 Array

Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	—	RO	No	0x2
0x01	软件位置限制最小值 ［SMINLIM］ 该单位，是和目标位置相同的用户定义的 UP (UserPosition unit)。	Integer32	RW	No	0x00000000（0）
		设置范围	0x80000000 ～ 0x7FFFFFFF		
0x02	软件位置限制最大值 ［SMAXLIM］ 该单位，是和目标位置相同的用户定义的 UP (User Position unit)。实际使用的限制值	Integer32	RW	No	0x00000000（0）
		设置范围	0x80000000 ～ 0x7FFFFFFF		

因为包含原始偏移（0x607C），因此在与目标位置进行比较之前将其内部正规化。

正规化最小位置限制=软件位置限制最小值 － 原点偏移

正规化最大位置限制=软件位置限制最大值 － 原点偏移

✔ 当软件位置限制最小值≧软件位置限制最大值时，功能无效。

在 PP 模式下，当在目标位置设置超过软件位置限制的值时，该命令不被接受，不会运作。

在 CSP 模式下，当要按顺序更新的目标位置在软件位置限制范围之外时，命令为 0，并停止。

除位置控制模式外，该功能被禁用。

0x607E： 极性（位置，速度，转矩（推力）指令/偏移输入极性）

Index	0x607E	设置指令的输入极性。 当 bit= 1 时，指令值乘以-1，成为相反的指令。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	极性（极性） [CMDPOL] 对于位置指令，速度指令，转矩（推力）指令输入和位置偏移，速度偏移（增加速率），转矩（推力）偏移（转矩（推力）增加）每个指令极性的组合，从以下内容中选择。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00 ～ 0xE0		

bit7：位置极性 “0”：指令乘以+1 “1”：乘以－1（仅 csp，ip 有效）

・仅在周期同步位置模式（csp）和插补位置模式（ip）中有效，用“1”， 0x607A 目标位置和 0x60B0 位置偏移输入值乘以-1，指令极性反转。

bit6：速度极性 “0”：指令乘以+1 “1”： 乘以－1

・周期同步位置模式（csp），插补位置模式（ip）时，用“1”， 输入值 0x60B0 速度偏移作为速度加法，乘以-1，相加极性反转。

・当为周期同步速度模式（csv）时，用”1”，0x60FF 目标速度和 0x60B1 速度偏移的输入值乘以-1，指令极性反转。

bit5：转矩（推力）极性 “0”：指令乘以+1 “1”： 乘以－1

・当周期同步位置模式（csp），插补位置模式（ip），周期同步速度模式（csv）时，0x60 B2 转矩（推力）偏移输入值作为转矩（推力）加法，乘以-1， 极性反转。

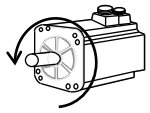
・当周期同步转矩（推力）模式（cst）时，用”1” 0x6071 目标转矩和 0x6082 转矩偏移输入值乘以-1，指令极性反转。

bit4～0：Reserved

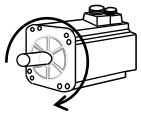
◆当给定正（+）极性命令时，根据选择值，它变为以下旋转方向。

◆当指令输入极性为标准设置值「bit7＝0，bit6＝0，bit5＝0」时

用指令极性－反转（CCW）

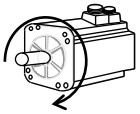


用指令极性＋正转（CW）

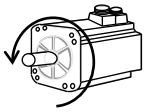


◆当指令输入极性为标准设置值「bit7＝1，bit6＝1，bit5＝1」时

用指令极性－正转（CW）



用指令极性＋反转（CCW）



✔ 有关直线电机极性的说明，请参考直线电机控制参数表。
✔ 使用 OT 时，设置 0x00 或 0xE0。
✔ 控制电源再接通功能生效。

0x607F： 最大配置文件速度

Index	0x607F	在配置文件位置模式下设定最大允许速度。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	最大配置文件速度 [VCLM] 当为配置文件位置（pp）模式时，0x6081 将该值限制为配置文件速度的最大值。 ✔单位，以用户单位表示，和 0x6081 相同。		Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000001～0xFFFFFFFF（1～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec		

4 章 对象字典

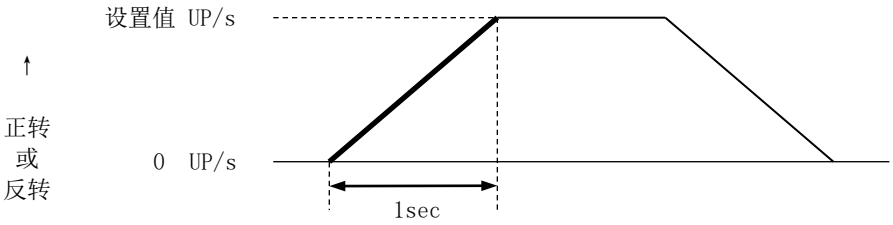
0x6081： 配置文件速度

Index	0x6081	在配置文件位置模式下操作时，设置配置文件加速度后，配置文件速度设定到达的速度。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	配置文件速度 [PROVEL] 值对于正向和反向旋转均有效。	Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
		表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF （0～4294967295 ）		
		单位	UP (User Position unit) / sec		

0x6083： 配置文件加速度

Index	0x6083	配置文件位置是，功能速度模式操作时，决定所使用电机加速时斜率的参数。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	配置文件加速度 [TVCACC] 对于速度指令，通过给予加速度梯度的参数，设置每秒变化的速度。	Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
		设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF ※ （0～4294967295 ）		
		单位	UP (User Position unit) / sec^2		

✔ 该参数仅对于配置文件位置模式（pp）和配置文件速度模式（pv）有效。

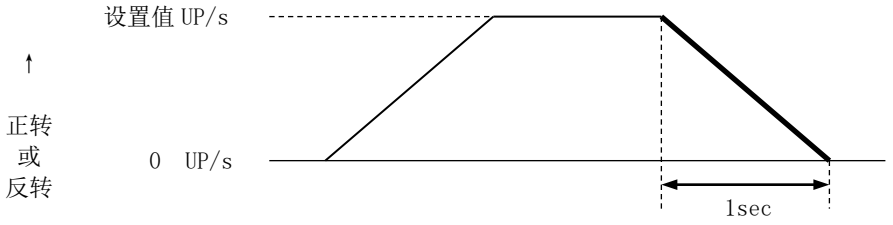


✔当设置值为“0”时，伺服驱动器内部被视为“1”。

0x6084： 配置文件减速度

Index	0x6084	配置文件位置是，功能速度模式操作时，决定所使用电机加速时的斜率的参数。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	配置文件减速度 [TVCDEC] 对于速度指令，通过给予减速度梯度的参数，设置每秒变化的速度。	Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
		设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF ※ （0～4294967295 pps^2）		
		单位	UP (User Position unit) / sec^2		

✔该参数仅对于配置文件位置模式（pp）和配置文件速度模式（pv）有效。
另外，还可当做各停止选项代码的减速度使用。



✔当设置值为“0”时，伺服驱动器内部被视为“1”。

0x6085： 快速停止减速度

Index 0x6085	它是，当快速停止功能激活且快速停止代码对象（0x605A）设置为“2”或“6”时，用于停止电机的减速参数。当故障反应代码对象（0x605E）和暂停选项代码对象（0x605D）为“2”时，也会使用。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	快速停止减速度 [QSDEC] 该值作为配置文件加速度对象（0x6083），单位相同。	Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
		设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF （0～4294967295 pps^2）		
		单位	UP (User Position unit) / sec^2		
	✔当设置值为零时，伺服驱动器内部被视为“1”。				

4.3 配置文件区域

0x6086： 运动配置文件类型

Index	0x6086	运动配置文件类型		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	运动配置文件类型 设置运动配置文件操作的类型。		Integer16	RW	Possible	0x0000
			设置范围	0x0000, 0x0003（0 ro 3）		
	0x0000： 线性灯（梯形配置文件） 0x0003： 加加速限制灯					

0x6087： 转矩（推力）斜度

Index	0x6087	当为转矩（推力）配置文件模式（tq）时，是给出转矩（推力）指令梯度的参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩（推力）斜度 [TSLOPE] 设置单位为 0.1%/秒。 ✔设置等于或大于电机最大电流的转矩（推力）斜度时，受限于最大电流值		Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000001～0xFFFFFFFF		
			单位	0.1% / sec		

0x6088： 转矩(推力) 配置文件类型

Index	0x6088	当转矩（推力）配置文件模式（tq）时，设置转矩（推力）配置文件类型的参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩(推力) 配置文件类型 设置单位固定为 0（Linear ramp）。		Integer16	RW	Possible	0 x 0000
			设置范围	0x0000～0x0000		

0x608F： 位置编码器分辨率

Index	0x608F	设置输出轴编码器的分辨率。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	位置编码器分辨率 设置位置编码器的脉冲数。 读取时，读出设置值。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x00000001～0xFFFFFFFF		
			单位	Pulse		
0x02	电机轴旋转数 设置电机轴旋转数。 由于该伺服驱动器不支持相应功能，除 1 外不能被设置。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x01～0x01		
			单位	Rev.		

0x6091： 齿轮比率

Index	0x6091	设置电机轴和输出轴之间的齿轮比率。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	电机轴分辨率 设置电机轴旋转数。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x00000001～0x00000040(1～64)		
			单位	-		
0x02	驱动轴分辨率 设置输出轴的旋转数。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x00000001～0x00000040(1～64)		
			单位	-		

0x6092： 进给常数

Index	0x6092	设置电机轴 1 旋转时的移动量。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问		PDO
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	进给(移动量) 设置移动量。 当该伺服驱动器设置为 1 时，由于与常规型号的兼容性，功能不受支持。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x00000001～0x00989680 (1～10,000,000)		
			单位	UP (User Position unit)		
0x02	进给轴分辨率 设置电机旋转数。 该伺服驱动器固定为电机轴旋转数 1。		Unsigned32	RW	No	0x01
			设置范围	0x01～0x01		
			单位	Rev.		

0x6098： 回零方式

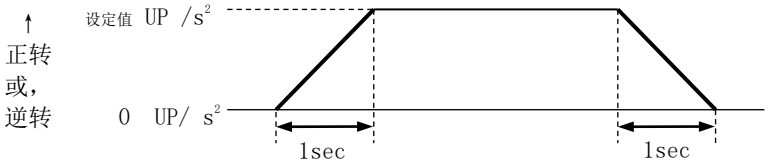
Index	0x6098	该对象设置所使用的回零方式。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	回零方式 [HOMETYP] 设置回零方式（原点返回方式）。		Integer8	RW	Possible	0x23（35）
			设置范围	0xFC～0x25（－4～37）		
	－4 （0xFC） ： 正反向对接和索引脉冲回零 －3 （0xFD） ： 负反向对接和索引脉冲回零 －2 （0xFE） ： 负方向对接回零 －1 （0xFF） ： 正方向对接回零 0 （0x00） ： 无回零方式 1 （0x01） ： 负方向极限和索引脉冲回零 2 （0x02） ： 正方向极限和索引脉冲回零 3 （0x03） ： 原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 4 （0x04） ： 原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 5 （0x05） ： 原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 6 （0x06） ： 原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 7 （0x07） ： 正方向极限开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 8 （0x08） ： 正方向极限开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 9 （0x09） ： 正方向极限开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 10 （0x0A） ： 正方向极限开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 11 （0x0B） ： 负方向极限开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 12 （0x0C） ： 负方向极限开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲回零 13 （0x0D） ： 负方向极限开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 14 （0x0E） ： 负方向极限开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲回零 17 (0x11) ： 负方向极限开关回零 18 (0x12) ： 正方向极限开关回零 19 （0x13） ： 原点开关（正逻辑）回零 20 （0x14） ： 原点开关（正逻辑）回零 21 （0x15） ： 原点开关（负逻辑）回零 22 （0x16） ： 原点开关（负逻辑）回零 23 （0x17） ： 正方向极限开关和原点开关（正逻辑）回零 24 （0x18） ： 正方向极限开关和原点开关（正逻辑）回零 25 （0x19） ： 正方向极限开关和原点开关（负逻辑）回零 26 （0x1A） ： 正方向极限开关和原点开关（负逻辑）回零 27 （0x1B） ： 负方向极限开关和原点开关（正逻辑）回零 28 （0x1C） ： 负方向极限开关和原点开关（正逻辑）回零 29 （0x1D） ： 负方向极限开关和原点开关（负逻辑）回零 30 （0x1E） ： 负方向极限开关和原点开关（负逻辑）回零 33 （0x21） ： 负方向索引脉冲回零 34 （0x22） ： 正方向索引脉冲回零 35 （0x23） ： 当前位置回零 37 （0x25） ： 当前位置回零 －5～－128（0xFB-0x80），15（0x0F），16（0x10），31～32（0x1F-0x20），36（0x24），38～127（0x26-0x7F）：Reserved					

0x6099： 回零速度

Index	0x6099	设置在回零操作中使用的速度。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	原点开关搜索速度 [SSVCMD] 在回零模式下，设置在找出结束位置开关之前的电机速度。		Unsigned32	RW	Possible	0x000A0000
			设置范围	0x0～0xFFFFFFFF（0～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec		
0x02	零相位搜索速度 [ZSVCMD] 指定检测出索引脉冲（零相）的电机速度。		Unsigned32	RW	Possible	0x00008000
			设置范围	0x0～0xFFFFFFFF（0～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec		

0x609A： 回零加减速度

Index	0x609A	决定在回零模式中使用的加减速度斜率的参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	回零加减速度 [HOMEACC] 向回零速度的加速或零速度，限制方向切换时的减速度参数。 设置 1 秒钟变化的速度。 ✔ 仅回零模式（hm）时有效的参数。		Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF（0～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec2		



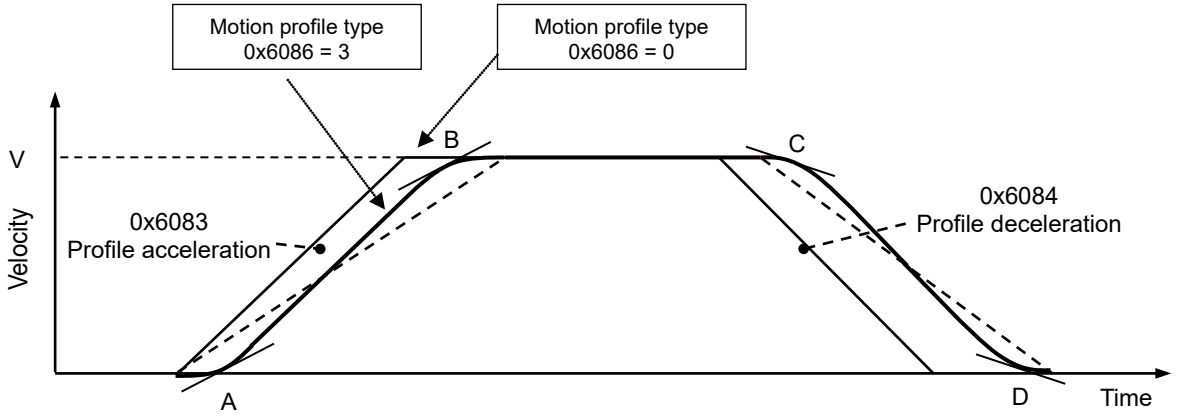
✔ 设置值为 0 时，伺服驱动器内部认知为“1”。

0x60A3：加加速度配置文件使用

Index	0x60A3	加加速度配置文件使用		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	加加速度配置文件使用		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x01-0x02(1 or 2)		

为加加速度配置文件操作设置配置文件加加速度对象（0x60 A4）的子索引号组合。

0x60A3 值	加加速度配置值 (0x60A4 的子索引号)			
	A	B	C	D
0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
0x02	0x01	0x01	0x02	0x02



V = 配置文件速度

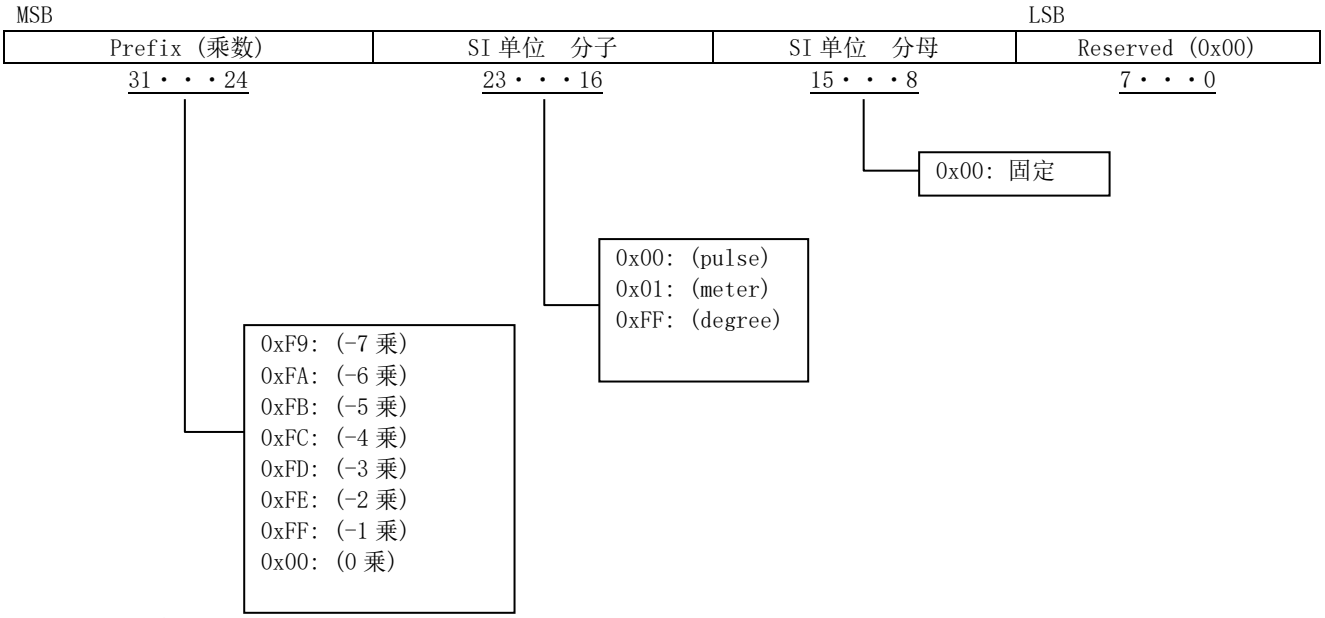
A,B,C,D = 加加速度倾斜时加减速度

0x60A4： 加加速度配置文件

Index	0x60A4	加加速度配置文件		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	加加速度配置文件 1 设置加加速度 1（加加速度）值。 设置每 1 秒加速度的变化值。		Unsigned32	RW	No	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000-0xFFFFFFFF (0-4294967295)		
			单位	pps^3		
0x02	加加速度配置文件 2 设置加加速度 2（加加速度）值。 设置每 1 秒加速度的变化值。		Unsigned32	RW	No	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000-0xFFFFFFFF (0-4294967295)		
			单位	pps^3		

0x60A8： 位置的 SI 单位系列

Index	0x60A8	按照用户比例表示位置系列的单位。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	设置位置的单位。 根据设定值驱动器内部的比列不会变化。 可以通过输入上位装置的比例设定进行监控。		Unsigned32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x00000000～0xFFFF0000		



0x60B0： 位置偏移

Index	0x60B0	向目标位置供给偏移。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置偏移 [POSOFF] 将偏移值加算到目标位置。 值不等于 0 时，电机停止时，目标位置和实位置维持位置偏移的差。		Integer32	RW	Possible	0x00000000 （0）
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60B1： 速度偏移（速度加算值）

Index	0x60B1	对速度指令给与偏移。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度偏移（速度加算值） [VCOMPC] 在周期同期位置模式（csp）和插补位置模式（ip）中，加算内部速度指令，然后在速度加算启用位设置中变为有效。在周期同期速度模式（csv）中，将偏移给与速度需求值。		Integer32	RW	Possible	0
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit) / sec		

0x60B2： 转矩（推力）偏移（转矩（推力）加算）

Index	0x60B2	它是，在 Cst 模式中，对于目标转矩（推力）给与偏移的对象。在 csp，ip，csv 模式中，作为转矩（推力）加算功能，是面向转矩（推力）控制系的前馈功能。		对象 代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩（推力）偏移 [TRQOFF] ◆ 在周期同期位置 / 速度模式(csp,csv)和插补位置模式(ip)中，控制字位 1(0x2000)的转矩（推力）加算启用[ICMPEN] bit4＝1 时，转矩（推力）加算值会加算到转矩（推力）指令。		Integer16	RW	Possible	0x0000 （0）
			设置范围	0x8000～0x7FFF （－32768～32767）		
			单位	UT (User Torque unit)		
	◆ 在周期同期转矩（推力）模式（csv）中，将偏移给与转矩（推力）需求值。					

0x60B8： 接触测头功能

Index	0x60B8	控制接触测头的功能。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头功能 [TPFUNC]		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
	表示接触测头定义。		表示范围	0x0000～0xFFFF		
	bit0：接触测头 1 开关许可	・・・ 0：接触测头 1 开关关闭				
		1：接触测头 1 许可				
	bit1：接触测头 1 触发动作	・・・ 0：最初事件触发				
		1：继续※1				
	bit2：接触测头 1 触发选项	・・・ 0：接触测头 1 输入触发				
		1：位置编码器的索引脉冲触发※2 ※3				
	bit4：接触测头 1 上升沿动作许可	・・・ 0：上升沿采样关闭				
		1：上升沿采样许可				
	bit5：接触测头 1 下降沿动作许可	・・・ 0：下降沿采样关闭				
		1：下降沿采样许可				
	bit8：接触测头 2 开关许可	・・・ 0：接触测头 2 开关关闭				
		1：接触测头 2 许可				
	bit9：接触测头 2 触发动作	・・・ 0：最初事件触发				
		1：继续※1				
	bit10：接触测头 2 触发动作	・・・ 0：接触测头 2 输入触发				
		1：位置编码器的索引脉冲触发※2 ※3				
	bit12：接触测头 2 上升沿动作许可	・・・ 0：上升沿采样关闭				
		1：上升沿采样许可				
	bit13：接触测头 2 下降沿动作许可	・・・ 0：下降沿采样关闭				
		1：下降沿采样许可				
	bit15，14，11，7，6，3：Reserved					
	✔使用比例功能时无法使用。 ※1 在设定了继续的情况下，通过锁定边缘的反向边缘，清除被锁定的位置。 ※2 使用增量编码器时，一圈内数据的 0 的位置成为索引脉冲。 在模数坐标模式下使用时，bit2，bit10 = 0：通过接触测头 1/2 输入，选择触发。 ※3 使用脉冲编码器时，选择 bit4,bit12=1：上升沿采样许可。					

0x60B9： 接触测头状态

Index	0x60B9	表示接触测头的状态。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头状态 [TPSTS]		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
	表示接触测头功能的状态。		表示范围	0x0000～0xFFFF		
	bit0：接触测头 1 开关许可监视器	・・・ 0：接触测头 1 开关关闭状态				
		1：接触测头 1 许可状态				
	bit1：接触测头 1 上升位置锁定监视器	・・・ 0：上升沿位置不记忆。				
		1：上升沿位置记忆。				
	bit2：接触测头 1 下降位置锁定监视器	・・・ 0：下降沿位置不记忆。				
		1：下降沿位置记忆。				
	bit6：接触测头 1 触发选择动作中监视器	・・・ 0：接触测头 1 输入触发模式				
	（厂商规格：测试用）	1：位置编码器索引脉冲触发模式				
	bit7：接触测头 1 输入监视器	・・・ 0：光耦合器关闭 （CONT1：OFF）				
	（厂商规格：测试用）	1：光耦合器启动 （CONT1：ON）				
	bit8：接触测头 2 开关许可监视器	・・・ 0：接触测头 2 开关关闭状态				
		1：接触测头 2 许可状态				
	bit9：接触测头 2 上升位置锁定监视器	・・・ 0：上升沿位置不记忆。				
		1：上升沿位置记忆。				
	bit10：接触测头 2 下降位置锁定监视器	・・・ 0：下降沿位置不记忆。				
		1：下降沿位置记忆。				
	bit14：接触测头 2 触发选择动作中监视器	・・・ 0：接触测头 2 触发模式动作中				
	（厂商规格：测试用）	1：位置编码器索引脉冲触发模式				
	bit15：接触测头 2 输入监视器	・・・ 0：光耦合器关闭 （CONT2：OFF）				
	（厂商规格：测试用）	1：光耦合器启动 （CONT2：ON）				
	bit13～11，5～3：Reserved					

注）当使用脉冲编码器时,零相位（Z 相）信号成为索引脉冲。当使用绝对编码器时，一圈数据的;零成为索引脉冲。

0x60BA： 接触测头位置 1 上升值（上升沿）

Index	0x60BA	接触测头 1 的上升沿被锁定的位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头 1 正值 [TP1PPOS]		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60BB： 接触测头位置 1 下降值（下降沿）

Index	0x60BB	接触测头 1 的下降沿被锁定的位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头 1 负值 [TP1NPOS]		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60BC： 接触测头位置 2 上升值（上升沿）

Index	0x60BC	接触测头 2 的上升沿被锁定的位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头 2 正值 [TP1PPOS]		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60BD： 接触测头位置 2 下降值（下降沿）

Index	0x60BD	接触测头 2 的下降沿被锁定的位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接触测头 2 负值 [TP1NPOS]		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60C0： 插补模式选择

Index	0x60C0	表示插补模式的算法。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	插补模式选择 [IPSUBMD] 0：线性插补（固定时间） -1：线性插补（可变时间） 请在 ESM 为 Pre-Operational 的状态时进行变更。		Integer16	RW	No	0x0000
			设置范围	0xFFFF~0x0000 （-1～0）		

0x60C1：插补数据记录

Index	0x60C1	是插补算法中使用的插补位置指令数据组。 插补数据记录可以根据对象 0x60C4 的配置 进行缓冲。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	插补位置指令值 [IPPOS]		Integer32	RW	Possible	0x00000000
			设置范围	0x80000000~0x7FFFFFFF （-2147483648~214783647）		
			单位	UP (User Position unit)		
0x02	插补时间 [IPTIME]		Unsigned8	RW	Possible	0x00
			设置范围	0x00~0xFF （0~255）		
			单位	ms		

0x60C2： 插补时间周期

Index	0x60C2	在 Sub-index1 插补时间周期中，用 sec 单位设置， 在 Sub-index2 中用插补指数 10^指数设置。	对象 代码		RECORD
Sub-Idx	名称 / 说明	Data Type	访问	PDO	范围（初始值）
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	插补时间周期值 表示插补使用的时间间隔的值。 该值是 S-Idx：通过 0x02 的 10^(插补时间指数)sec， 决定次数。	Unsigned8	RW	No	0x1～0xFA （1-250）
0x02	插补时间指数 显示插补时间的次数（何乘）。 例如，设定值 0xFC（-4）表示 100μsec。	Integer8	RW	No	0xFA～0xFD （10－6- 10－3）
请在 ESM 为 Pre-Operational 的状态时进行变更。					

设置示例：

插补时间周期	插补时间周期值 (Index 0x60C2, Sub-Index 01)	插补时间指数 (Index 0x60C2, Sub-Index 02)
125μs	125 (0x7D)	-6 (0xFA)
250μs	250 (0xFA)	-6 (0xFA)
	25 (0x19)	-5 (0xFB)
500μs	50 (0x32)	-5 (0xFB)
	5 (0x05)	-4 (0xFC)
1ms	1 (0x01)	-3 (0xFD)
	10 (0x0A)	-4 (0xFD)
	100 (0x64)	-5 (0xFD)
2ms	2 (0x02)	-3 (0xFD)
	20 (0x14)	-4 (0xFD)
	200 (0xC8)	-5 (0xFD)
4ms	4 (0x04)	-3 (0xFD)
	40 (0x28)	-4 (0xFC)
8ms	8 (0x08)	-3 (0xFD)
	80 (0x50)	-4 (0xFC)
16ms	16 (0x10)	-3 (0xFD)
	160 (0xA0)	-4 (0xFC)

0x60C4：插补数据构成

Index	0x60C4	插补数据构成		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x06
0x01	最大缓冲器规格 [MAXSIZE] 表示本伺服驱动器为插补数据记录用而准备的缓冲区数量。		Unsigned32	RO	No	0x00000100
			值	0x00000100		
0x02	插补数据实际缓冲器规格 [BUFSIZE] 设置实际使用的缓冲区数。		Unsigned32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x00000000~0x00000100		
0x03	插补数据缓冲器结构 [BUFSTR] 0x00：FIFO 结构 0x01：Ring 结构		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00~0x01		
0x04	缓冲器位置 [BUFPOS] 表示下次发送的插补数据记录，可收藏的空闲缓冲器量。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			设置范围	0x0000~0x00FF		
0x05	数据记录规格 [RECSIZE] 表示在插补位置模式下使用的一个数据记录的规格。		Unsigned8	RO	No	0x04
			值	0x04~0x05		
			单位	byte		
0x06	缓冲区清除 [BUFCLR] 0x00：删除写入缓冲区的所有数据记录，并使数据访问失效。 0x01：使访问输入缓冲区有效。 被上位装置传送了的插补位置指令值存储在缓冲器中。		Unsigned8	WO	Possible	0x00
			设置范围	0x00~0x01		

0x60C5： 最大加速度

Index	0x60C5	设置加速度极限值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	最大加速度 当 0x6083 的加速度设定值超过此参数值时，加速度设置值受该参数限制。 当设定值为 0 时，变为无效。 ✔ 仅 PV 模式时有效。		Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF （0～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec^2		

0x60C6： 最大减速度

Index	0x60C6	设置最大减速度值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	最大减速度 当 0x6084 的减速度设定值超过该参数值时，减速度设置值受该参数限制。 当设置值为 0 时，变为无效。 ✔仅 PV 模式时有效。		Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF （0～4294967295 ）		
			单位	UP (User Position unit) / sec^2		

0x60E0： 正方向转矩（推力）限值

Index	0x60E0	设置电机正传侧最大转矩（推力）的限值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	正方向转矩（推力）限值 [TCLM-F] 设置单位为额定转矩（推力）1 / 1000 单位的 0.1% / LSB。但是，当该值超过电机的最大转矩（推力）时，受限于最大转矩（推力）。		Unsigned16	RW	Possible	0x1388 （500.0%）
			设置范围	0x0000～0x1388（0～500.0 %）		
			单位	0.1%		
	✔请考虑加减速时间进行设置。如果设置值太低，则加减速转矩（推力）不足，无法进行正常的控制。					

0x60E1： 反向转矩（推力）限值

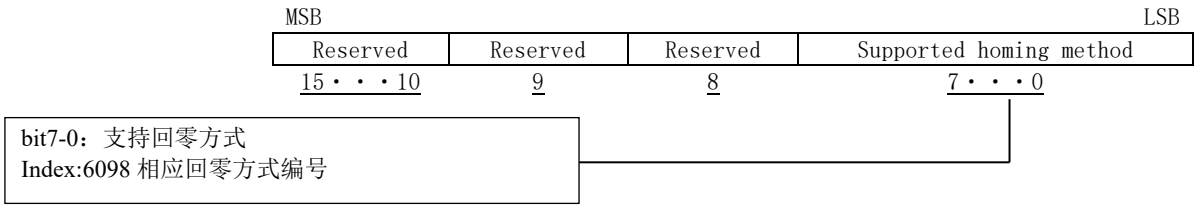
Index	0x60E1	设置电机反传侧最大转矩（推力）的限值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	反向转矩（推力）限值 [TCLM-R] 设置单位为额定转矩（推力）1 / 1000 单位的 0.1% / LSB。但是，当该值超过电机的最大转矩（推力）时，受限于最大转矩（推力）。		Unsigned16	RW	Possible	0x1388 （500.0%）
			设置范围	0x0000～0x1388（0～500.0 %）		
			单位	0.1%		
	✔请考虑加减速时间进行设置。如果设置值太低，则加减速转矩（推力）不足，无法进行正常的控制。					

0x60E3： 支持回零方式

Index	0x60E3	定义了支持性回零方式。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x24
0x01	支持回零方式 1	[HSUP01]	Unsigned16	RO	No	0x0001
	支持回零方式“1”的“负方向限位开关和索引脉冲（正方向）回零”。					
0x02	支持回零方式 2	[HSUP02]	Unsigned16	RO	No	0x0002
	支持回零方式“2”的“正方向限位开关和索引脉冲（负方向）回零”。					
0x03	支持回零方式 3	[HSUP03]	Unsigned16	RO	No	0x0003
	支持回零方式「3」的「原点开关（正逻辑）和索引脉冲（负方向）回零」。					
0x04	支持回零方式 4	[HSUP04]	Unsigned16	RO	No	0x0004
	支持回零方式「4」的「原点开关（正逻辑）和索引脉冲（正方向）回零」。					
0x05	支持回零方式 5	[HSUP05]	Unsigned16	RO	No	0x0005
	支持回零方式「5」的「原点开关（负逻辑）和索引脉冲（正方向）回零」。					
0x06	支持回零方式 6	[HSUP06]	Unsigned16	RO	No	0x0006
	支持回零方式「6」的「原点开关（负逻辑）和索引脉冲（负方向）回零」。					
0x07	支持回零方式 7	[HSUP07]	Unsigned16	RO	No	0x0007
	支持回零方式「7」的「正方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲（负方向侧）回零。					
0x08	支持回零方式 8	[HSUP08]	Unsigned16	RO	No	0x0008
	支持回零方式「8」的「正方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲（正方向侧）回零。					
0x09	支持回零方式 9	[HSUP09]	Unsigned16	RO	No	0x0009
	支持回零方式「9」的「正方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲（负方向测）回零。					
0x0A	支持回零方式 10	[HSUP0A]	Unsigned16	RO	No	0x000A
	支持回零方式「10」的「正方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲（正方向侧）回零。					
0x0B	支持回零方式 11	[HSUP0B]	Unsigned16	RO	No	0x000B
	支持回零方式「11」的「负方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲（正方向侧）回零。					
0x0C	支持回零方式 12	[HSUP0C]	Unsigned16	RO	No	0x000C
	支持回零方式「12」的「负方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲（负方向侧）回零。					
0x0D	支持回零方式 13	[HSUP0D]	Unsigned16	RO	No	0x000D
	支持回零方式「13」的「负方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲（正方向侧）回零。					
0x0E	支持回零方式 14	[HSUP0E]	Unsigned16	RO	No	0x000E
	支持回零方式「14」的「负方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲（负方向侧）回零。					
0x0F	支持回零方式 15	[HSUP0F]	Unsigned16	RO	No	0x0011
	支持回零方式「17」的「负方向限位开关回零」。					
0x10	支持回零方式 16	[HSUP10]	Unsigned16	RO	No	0x0012
	支持回零方式「18」的「正方向限位开关回零」。					
0x11	支持回零方式 17	[HSUP11]	Unsigned16	RO	No	0x0013
	支持回零方式「19」的「原点开关（正逻辑）回零，正方向停止」。					
0x12	支持回零方式 18	[HSUP12]	Unsigned16	RO	No	0x0014
	支持回零方式「20」的「原点开关（正逻辑）回零，负方向停止」。					
0x13	支持回零方式 19	[HSUP13]	Unsigned16	RO	No	0x0015
	支持回零方式「21」的「原点开关（负逻辑）回零，正方向停止」。					
0x14	支持回零方式 20	[HSUP14]	Unsigned16	RO	No	0x0016
	支持回零方式「22」的「原点开关（负逻辑）回零，负方向停止」。					
0x15	支持回零方式 21	[HSUP15]	Unsigned16	RO	No	0x0017
	支持回零方式「23」的「正方向限位开关和原点开关（正逻辑）回零，正方向停止」。					
0x16	支持回零方式 22	[HSUP16]	Unsigned16	RO	No	0x0018
	支持回零方式「24」的「正方向限位开关和原点开关（正逻辑）回零，负方向停止」。					
0x17	支持回零方式 23	[HSUP17]	Unsigned16	RO	No	0x0019
	支持回零方式「25」的「正方向限位开关和原点开关（负逻辑）回零，正方向停止」。					
0x18	支持回零方式 24	[HSUP18]	Unsigned16	RO	No	0x001A
	支持回零方式「26」的「正方向限位开关和原点开关（负逻辑）回零，负方向停止」。					

0x60E3：支持回零方法　　继续

0x19	支持回零方式 25　　[HSUP19] 支持回零方式「27」的「负方向限位开关和原点开关（正逻辑）回零，正方向停止」。	Unsigned16	RO	No	0x001B
0x1A	支持回零方式 26　　[HSUP1A] 支持回零方式「28」的「负方向限位开关和原点开关（正逻辑）回零，负方向停止」。	Unsigned16	RO	No	0x001C
0x1B	支持回零方式 27　　[HSUP1B] 支持回零方式「29」的「负方向限位开关和原点开关（负逻辑）回零，正方向停止」。	Unsigned16	RO	No	0x001D
0x1C	支持回零方式 28　　[HSUP1C] 支持回零方式「30」的「负方向限位开关和原点开关（负逻辑）回零，负方向停止」。	Unsigned16	RO	No	0x001E
0x1D	支持回零方式 29　　[HSUP1D] 支持回零方式「33」的「负方向索引脉冲回零」。	Unsigned16	RO	No	0x0021
0x1E	支持回零方式 30　　[HSUP1E] 支持回零方式「34」的「正方向索引脉冲回零」。	Unsigned16	RO	No	0x0022
0x1F	支持回零方式 31　　[HSUP1F] 支持回零方式「35」的「实际位置是回零位置」。	Unsigned16	RO	No	0x0023
0x20	支持回零方式 32　　[HSUP20] 支持回零方式「37」的「实际位置是回零位置」。	Unsigned16	RO	No	0x0025
0x21	支持回零方式 33　　[HSUP21] 支持回零方式「－1」的「正方向硬停对接）回零」。	Unsigned16	RO	No	0x00FF
0x22	支持回零方式 34　　[HSUP22] 支持回零方式「－2」的「反方向硬停（对接）回零」。	Unsigned16	RO	No	0x00FE
0x23	支持回零方式 35　　[HSUP23] 支持回零方式「－3」的「反方向硬停（对接）和索引脉冲回零」。	Unsigned16	RO	No	0x00FD
0x24	支持回零方式 36　　[HSUP24] 支持回零方式「－4」的「正方向硬停（对接）和索引脉冲回零」。	Unsigned16	RO	No	0x00FC



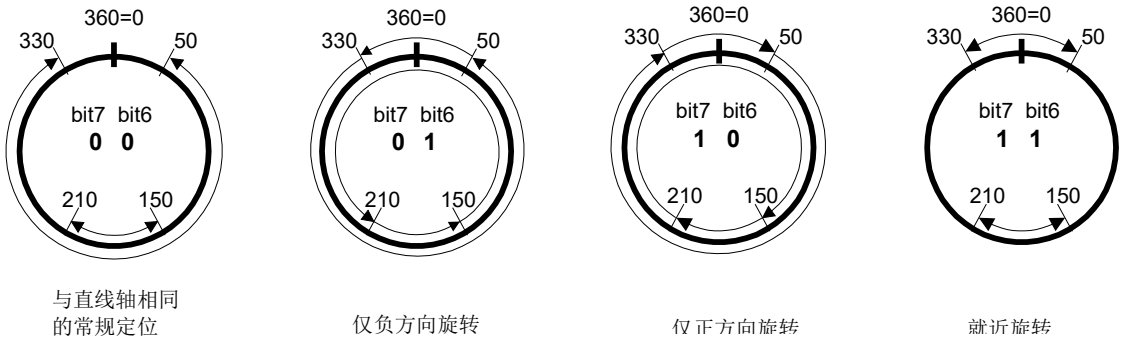
0x60F2：定位选项代码

Index	0x60F2	设置定位操作的行为。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	定位选项代码 [POSOP] ※bit 7，6 的定义，请参照下表。 其他 bit 为未定义。请设置为 0。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB		LSB
Reserved	Rotary axis direction option	Reserved
15・・・8	7 6	5・・・0

bit7	bit6	旋转轴旋转方向定义
0	0	正常定位类似于直线轴： 当位置坐标达到一个极限值时，坐标值发生 wrap around，并导致另一个极限值。 相对值或绝对值任一方定位都是可能的。
0	1	负方向旋转定位： 即使目标位置大于实际位置，也可以通过以最小位置范围限制设置的坐标，执行到目标位置的定位。
1	0	正方向旋转定位： 即使目标位置小于实际位置，也可以通过最大位置范围限制设置的坐标，执行到目标位置的定位。
1	1	就近旋转定位： 自动确定就近方向，并在该方向进行定位。 如果移动距离正好是模数的一半，则判断为正方向。

最小位置范围限制= 0，最大位置范围限制= 359 时的模数坐标图像



与直线轴相同的常规定位　　仅负方向旋转　　仅正方向旋转　　就近旋转

0x60F4：　实际位置偏差（实际随动误差值）

Index	0x60F4	显示位置偏差监视器。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际位置偏差 [PMON] 单位是用户定义的，为 UP（用户位置单位）/ LSB。		Integer32	RO	Possible	0x00000000
			设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

0x60FA：　控制工作

Index	0x60FA	显示位置控制后的目标值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	在位置控制模式下显示位置控制后的速度指令值。 只有配置文件位置和周期位置模式时有效。		Integer32	RO	Possible	0x00000000
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	PPS		

4 章 对象字典

0x60FC： 位置需求内部值

Index	0x60FC	表示驱动器的内部目标位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部需求位置 显示位置控制模式下驱动器内的位置指令。 驱动器控制周期 125μs 更新的位置指令。 0x6062：显示从位置需求值转换为驱动器内部的脉冲单位的值。 ✔ 在其他模式下，不显示该值。 （将始终为 0）		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse		

0x60FD： 数字输入

Index	0x60FD	监视通用输入和硬件关闭的输入状态以及通用输出的输出状态。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	数字输入监视器 [DINPUT] 通用输入：监控 CONT 1 - 7 和 HWGOFF 1，HWGOFF 2 的输入状态。光电耦合器 ON 时为 1。 ✔ 数字输入的反射从硬件输入开始延迟约 4msec。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		

MSB														LSB
Res	CONT 7	HWGOFF2	HWGOFF1	CONT 6	CONT 5	CONT 4	CONT 3	CONT 2	CONT 1	Res	EMR	Home	Positive limit	Negative limit
31・25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15・・4	3	2	1	0

0x60FE： 数字输出

Index	0x60FE	设置保持制动定时输出监视器和通用输出 OUT1，OUT2 的输出。				对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明					Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数					Unsigned8	RO	No	0x0
0x01	物理输出[DOUTPUT] bit0 是保持制动定时输出的监视器 bit17-16，当通用输出功能选择（0x20F9） “从 EtherCAT 通信进行控制”的设置时，在 0x84～0x87 的情况下，可以控制 OUT1 和 OUT2 输出。 ✔ 数字输出与硬件输出之间延迟约 4msec。					Unsigned32	RW	Possible	—
						表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
	MSB				LSB				
	Reserved	FOUT2	FOUT1	Reserved	Set brake				
	31・・・18	17	16	15・・・3	0				
0x02	位屏蔽 bit0 无效 bit17-16，屏蔽对应于物理输出的位。 将通用输出功能选择（0x20F9）设置为“从 EtherCAT 通信控制”时， 如果设置设置位的屏蔽，则 OUT1，2 输出无效。 位屏蔽为 1 时 Enable OUTPUT，位屏蔽为 0 时 Disable OUTPUT。					Unsigned32	RW	Possible	0xFFFFFFFF
						表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		

0x60FF： 目标速度

Index	0x60FF	表示设置的目标速度，并用于轨道发电机的输入。		对代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	目标速度（速度指令） [TAVEL] 周期同步速度（csv），配置文件速度（pv）模式的速度命令输入。		Integer32	RW	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit) / s		

0x6402： 电机类型

Index	0x6402	选择要驱动的电机类型。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	电机类型 本产品不支持 AC 电机以外的电机。		Unsigned16	RW	Possible	0x000C

0x6403： 电机目录编号

Index	0x6403	表示设置的电机型号。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	电机型号名称 设置的电机型号名称（ASCII 代码）		Visible String	RO	No	字串 （－）
R2 A A 0 4 00 3 F ※仅支持三洋电气制 R 系列电机。不支持的电机显示为 NotSupported。						

0x6404： 电机制造

Index	0x6403	表示设置的电机制造商名称。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	制造商名称 设置的电机制造商名称（ASCII 代码）		Visible String	RO	No	字串 （－）
※三洋电气制电机推荐，表示 SANYO DENKI Co., LTD						

0x6405： http 电机目录地址

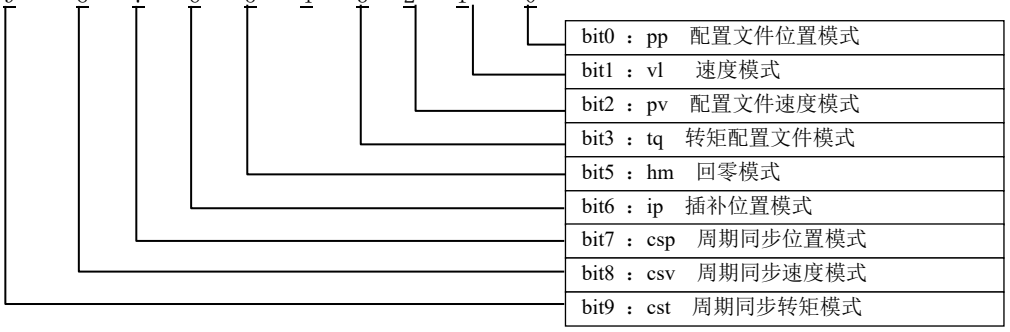
Index	0x6405	表示所选电机的目录地址。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	主页地址 设置电机的目录主页地址（ASCII 代码）		Visible String	RO	No	字串 （－）
※三洋电气制电机推荐，显示三洋电气的网页地址。						

0x6502： 支持驱动模式

Index	0x6502	表示伺服驱动器支持的驱动模式的信息。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	支持的驱动模式 [SUPMODE] 0：未对应 1：支持		Unsigned32	RO	No	0x03ED
			表示范围	0x03ED～0x03ED		

MSB LSB

Res	cst	csv	csp	ip	hm	—	tq	pv	vl	pp
31・・・10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0



0x6503： 驱动目录编号

Index	0x6503	表示本产品的目录编号。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	目录编号 表示本产品的目录编号。		Visible String	RO	No	字串 （－）
※显示该产品装订的目录号码。						

0x6505： http 驱动器目录地址

Index	0x6505	表示本产品的目录地址。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	主页地址 本产品的主页目录地址（ASCII 代码）		Visible String	RO	No	字串 （－）
※显示三洋电气的主页伺服驱动器目录地址。G						

4 章 对象字典

4.4 厂商规格区域

4.4.1 对象组（0x2000～）

以下为 CoE（CANopen over EtherCAT）制造商对象组区域和操作模式 对应/未对应，数据长度，访问（Dir），PDO 映射，参数有效时序（更新），「#：立即生效 $：需要 ESM 转换 &：在控制电源重新启动时有效」的一览表。

厂商规格区域（第 1 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2000	0x00	○	○	○	○	控制字 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2001	0x00	○	○	○	○	参数选择	Unsigned16	RW	Possible	#	-
0x2002	0x00	—	—	—	—	自动调谐设置	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	调谐模式	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	自动调谐特性	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	自动调谐响应性	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	调谐的执行	Unsigned8	RW	No	#	-
↑	0x05	○	○	○	○	调谐期间监控	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x06	○	○	○	○	调谐结果存储参数选择	Unsigned8	RW	No	#	-
↑	0x07	○	○	○	○	自动切换调谐的转矩指令值	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x08	○	×	×	×	自动 FF 振动抑制频率调谐的转矩指令值	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x09	○	×	×	×	自动 FF 振动抑制频率调谐的摩擦转矩系数	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x0A	○	○	○	○	自动调谐互换模式	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2003	0x00	○	×	×	×	位置指令平滑时间常数	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2004	0x00	○	×	×	×	位置指令过滤器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2005	0x00	—	—	—	—	位置环比例增益	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	位置环比例增益 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	位置环比例增益 2-4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2006	0x00	—	—	—	—	位置环积分时间常数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	位置环积分时间常数 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	位置环积分时间常数 2-4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2007	0x00	○	×	×	×	高跟踪控制位置补偿增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2008	0x00	—	—	—	—	速度前馈补偿参数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	速度前馈增益	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	速度前馈滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2009	0x00	○	○	×	○	速度指令滤波器设置	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x200A	0x00	○	○	×	○	速度检测滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x200B	0x00	—	—	—	—	速度环比例增益	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	速度环比例增益 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	○	×	○	速度环比例增益 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x200C	0x00	—	—	—	—	速度环积分时间常数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	速度环积分时间常数 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	○	×	○	速度环积分时间常数 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x200D	0x00	—	—	—	—	负荷惯量比	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	负荷惯量比 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	○	○	○	负荷惯量比 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x200E	0x00	○	○	×	○	高跟踪控制速度补偿增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x200F	0x00	—	—	—	—	加速度反馈补偿	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	加速度反馈增益	Integer16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	○	加速度反馈滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes

○：Supported，×：Not supported　FP：功能组“位置”　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　FH：功能组“回零”

厂商规格区域（第 2 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2010	0x00	—	—	—	—	FF 抑振频率选择	Unsigned8	RO	No	—	—
↑	0x01	○	×	×	×	FF 振动抑制频率选择输入 A1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	FF 振动抑制频率选择输入 A2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	FF 振动抑制频率选择输入 B1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	×	×	×	FF 振动抑制频率选择输入 B2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2011	0x00	—	—	—	—	指令过滤器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	转矩（推力）指令过滤器 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	○	○	○	转矩（推力）指令过滤器 2 - 4	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2012	0x00	—	—	—	—	前馈振动抑制频率 A	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	前馈振动抑制频率 A1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	前馈振动抑制频率 A2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x05	○	×	×	×	FF 振动抑制特性选择 B	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	×	×	×	FF 振动抑制频率 B 1	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x07	○	×	×	×	FF 振动抑制频率 B 2	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x08	○	×	×	×	FF 振动抑制频率 B3	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x09	○	×	×	×	FF 振动抑制频率 B4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2013	0x00	○	×	×	×	速度指令陷波滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2014	0x00	—	—	—	—	转矩（推力）指令陷波滤波器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x05	○	○	×	○	转矩陷波滤波器 A~E	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2015	0x00	—	—	—	—	高度控制	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	加速补偿量	Integer16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	减速补偿量	Integer16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	指令速度计算低通滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	×	×	×	指令速度阈值	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2016	0x00	—	—	—	—	干扰观测器功能参数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	观测器特征	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	○	观测器补偿增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	×	○	观测器输出低通滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	×	○	观测器输出陷波滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x05	○	○	×	○	干扰抑制观测器负荷惯量比	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	○	×	○	干扰抑制观测器比例增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x07	○	○	×	○	负荷转矩(推力)推定用的低通滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2017	0x00	—	—	—	—	模型控制位置环增益	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	模型控制增益 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	模型控制增益 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2018	0x00	○	×	×	×	过冲抑制滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2019	0x00	—	—	—	—	模型控制反共振频率	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	模型控制反共振频率 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	模型控制反共振频率 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x201A	0x00	—	—	—	—	模型控制共振频率	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	模型控制共振频率 1	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02-0x04	○	×	×	×	模型控制共振频率 2 - 4	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x201B	0x00	○	○	×	○	增益切换过滤器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x201C	0x00	○	○	×	○	内部速度限制指令	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x201E	0x00	○	○	×	○	顺序操作转矩（推力）极限	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x201F	0x00	○	×	×	×	近范围	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x2020	0x00	○	○	×	○	零速度范围	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2021	0x00	○	○	×	○	低速范围	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2022	0x00	○	○	×	○	速度到达设置（高速设置）	Unsigned16	RW	No	#	Yes

○：Supported，×：Not supported　FP：功能组“位置”　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　FH：功能组“回零”

4 章 对象字典

厂商规格区域（第 3 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2023	0x00	—	—	—	—	模拟监视器输出选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01, 0x02	○	○	○	○	模拟监视器输出选择 1 , 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	模拟监视器输出极性	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2024	0x00	○	○	○	○	保持制动器操作延迟时间（保持延迟时间）	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2025	0x00	○	○	○	○	保持制动器释放延迟时间（开启延迟时间）	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2026	0x00	○	○	○	○	保持制动操作开始时间	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2027	0x00	○	○	○	○	停电检测延迟时间	Unsigned16	RW	No	&	Yes
0x2028	0x00	○	×	×	×	偏差过大警告级别	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x2029	0x00	○	○	○	○	超负荷警告级别	Unsigned16	RW	No	&	Yes
0x202A	0x00	○	○	○	○	速度一致范围比	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x202B	0x00	○	○	○	○	转矩（推力）指令过滤器顺序	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x202C	0x00	○	×	×	×	FF 振动抑制控制水准选择 A	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x202D	0x00	—	—	—	—	转矩(推力)指令滤波器特性	Unsigned8	RO	No	—	—
↑	0x01	○	○	○	○	转矩(推力)指令陷波滤波器特性改善低频转移延迟	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02-0x05	○	○	○	○	转矩(推力)指令陷波滤波器特性 2-5	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x202E	0x00	○	○	○	○	转矩到达设置	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x202F	0x00	○	○	○	○	电机制动速度	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2035	0x00	—	—	—	—	位置同步校正功能参数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	—	—	—	轴间同步校正比例增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	—	—	—	轴间同步校正积分时间常数	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	—	—	—	轴间同步校正滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	—	—	—	轴间同步误差过大值	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x05	○	—	—	—	轴间同步错误警告级别	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	—	—	—	轴间同步校正输入极性选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x0A	○	—	—	—	放大器通信功能选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x0B	○	—	—	—	轴间同步校正比例控制切换功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0C	○	○	○	×	辅助功能选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x0D	○	○	○	×	辅助比率	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x203C	0x00	○	×	×	×	软限制减速度	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x2050	0 x 00	—	—	—	—	象限突出补偿功能	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0 x 01	○	○	○	○	象限突出补偿功能	Unsigned8	RW	Possible	#	Yes
↑	0 x 02	○	○	○	○	象限突出补偿有效速度	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0 x 03	○	○	○	○	象限突起补偿保持时间	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
↑	0 x 04	○	○	○	○	象限突起补偿速度环积分时间常数	Unsigned16	RW	Possible	#	Yes
0x2051	0x00	—	—	—	—	微振动抑制功能	Unsigned8	RO	No	#	Yes
↑	0 x 01	○	○	×	○	微振动抑制功能	Unsigned8	RW	Possible	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	○	微振动抑制脉冲校正量	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	×	○	微振动抑制脉冲校正次数	Unsigned16	RW	No	-	-
0x2052	0x00	—	—	—	—	位置偏差差异	Unsigned8	RO	No	#	Yes
↑	0x01	○	×	×	×	位置偏差差异过大警告水平	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	位置偏差差异过大的警报级别	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	位置偏差差异过大检测 LPF	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	×	×	×	位置偏差差检测持续时间	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2053	0x00	○	○	○	○	系统分析参数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	转矩指令值	Unsigned16	RW	No	#	-
↑	0x02	○	○	○	○	频率选择范围	Unsigned8	RW	No	#	-
0x2054	0x00	○	○	○	○	系统分析数据测量	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	系统分析执行命令	Unsigned16	WO	No	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	系统分析执行状态	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	系统分析执行结果	Unsigned8	RO	No	-	-
0x2055	0x00	○	○	○	○	POFF 检出延迟时间	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2060	0x00	-	-	-	-	自适应陷波滤波器 E	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	自适应陷波滤波器功能 E	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	自适应陷波滤波器频率上限	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	自适应陷波滤波器频率下限	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	自动保存自适应陷波滤波器	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2061	0x00	-	-	-	-	位置环相位补偿	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	位置环相位补偿增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	位置环相位超前补偿频率	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2062	0x00	-	-	-	-	速度环相位补偿	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	×	速度环相位补偿增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	×	速度环相位超前补偿频率	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2063	0x00	-	-	-	-	高积分控制	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	高积分控制增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	○	高积分控制频率	Unsigned16	RW	No	#	Yes

○：Supported，×：Not supported　　FP：功能组“位置”　　FV：功能组“速度”

FT：功能组“转矩（推力）”　　FH：功能组“回零”

厂商规格区域（第 4 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2064	0x00	-	-	-	-	转矩前馈	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	转矩前馈增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	转矩前馈平均化	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	转矩前馈输出目标选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2066	0x00	-	-	-	-	双反馈	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	双反馈增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	双反馈滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2067	0x00	-	-	-	-	CP 抑振控制	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	CP 抑振控制频率	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	CP 振动抑制控制水准	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	CP 振动抑制控制特性选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2068	0x00	-	-	-	-	模型控制	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	模型控制衰减系数	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	模型控制前馈增益	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	模型前馈控制微分时间常数	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	×	×	×	模型控制前馈滤波器	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2069	0x00	○	×	×	×	位置指令分配完成确定时间	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x206A	0x00	-	-	-	-	模型控制选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	模型跟随(减振)控制 /标准位置控制切换功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	模型振动抑制控制频率选择输入 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	模型振动抑制控制频率选择输入 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x206B	0x00	-	-	-	-	保持制动器动作的外部指令选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	×	○	保持制动器动作解除延迟时间中的外部指令选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	×	○	保持制动操作延时时间中的外部指令选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x206C	0x00	-	-	-	-	双重位置误差	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	双重位置误差警告级别	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	双位置误差值过大	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x206D	0x00	○	○	×	○	控制电源低沉警报时的停止动作	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0 x 2070	0x00	-	-	-	-	运转记录参数	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	采样周期	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	采样点数	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	触发沿选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	触发沿通道选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x05	○	○	○	○	触发水平位置	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	触发级别(Lo)	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x07	○	○	○	○	触发级别(Hi)	Unsigned32	RW	No	#	Yes
↑	0x08	○	○	○	○	模拟通道选择 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x09	○	○	○	○	模拟通道选择 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0A	○	○	○	○	模拟通道选择 3	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0B	○	○	○	○	模拟通道选择 4	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0C	○	○	○	○	模拟通道选择 5	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0 D	○	○	○	○	模拟通道选择 6	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0E	○	○	○	○	数字频道选择 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x0F	○	○	○	○	数字频道选择 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x10	○	○	○	○	数字频道选择 3	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x11	○	○	○	○	数字频道选择 4	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x2071	0x00	○	○	○	○	初始处理超时时间	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x2072	0x00	○	○	○	○	电源再次接通时的转矩限值恢复量	Unsigned16	RW	No	#	Yes

厂商规格区域（第 5 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2073	0x00	-	-	-	-	运转记录器数据清零	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	指令清除	Unsigned16	WO	No	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	状态清除	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	结果清除	Unsigned8	RO	No	-	-
0x2074	0x00	○	×	×	×	外部序列编码器极性选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x2075	0x00	○	×	×	×	外部编码器输出脉冲分频比选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x2076	0x00	○	○	○	○	支持功能转矩限值	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2077	0x00	○	○	○	○	外部再生阻抗值	Unsigned32	RW	No	&	Yes
0x2078	0x00	—	—	—	○	转矩刻度选择	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2079	0x00	—	—	—	—	扩展功能选择设置	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	×	×	○	×	转矩控制时的减速停止特殊功能选择 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	×	×	○	×	转矩控制时的减速停止特殊功能选择 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	位置控制时的减速停止特殊功能选择 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	RS3 特殊功能选择 1	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x207B	0x00	○	○	○	○	选择上传文件	Unsigned8	RW	No	#	-
0x20B0	0x00	-	-	-	-	增益切换条件	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	增益切换条件 1	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	增益切换条件 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x20F0	0x00	—	—	—	—	驱动器功能选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	远程动作	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	—	—	—	定位方式	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x03	○	—	—	—	定位完成信号/位置偏差监视器	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	速度匹配宽度单位选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x05	○	—	—	—	选择偏差清除	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	转矩（推力）到达功能的选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x20F1	0x00	—	—	—	—	编码器功能选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	编码器清除功能选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	电机脉冲编码器数字滤波器	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	外部脉冲编码器数字滤波器	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	×	×	×	外部编码器极性选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x05	○	○	○	○	线性编码器 CS 偏移	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	线性编码器 Z 相 CS 正规化偏移	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x07	○	○	○	○	线性编码器极性选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x08	○	○	○	○	励磁指令频率设定	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x09	○	○	○	○	磁极位置推定模式选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x0A	○	○	○	○	编码器清除 2	Unsigned8	RW	No	#	-
↑	0x0B	○	○	○	○	反馈脉冲电子齿轮比分子	Unsigned32	RW	No	&	Yes
↑	0x0C	○	○	○	○	反馈脉冲电子齿轮比分母	Unsigned32	RW	No	&	Yes

○：Supported，×：Not supported　FP：功能组“位置”　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　FH：功能组“回零”

厂商规格区域（第 6 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x20F2	0x00	—	—	—	—	警报检出选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	主电路电源下降检出选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	速度控制异常检出	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	速度反馈异常	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	通信帧错误检出设置	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x05	○	○	○	○	通信超时检出设置	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	警报记录清除	Unsigned32	RW	No	-	-
↑	0x07	○	○	○	○	警告履历清除执行监视器	Unsigned8	RO	No	-	-
0x20F3	0x00	—	—	—	—	位置控制选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	×	×	×	位置控制选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x02	○	×	×	×	位置环控制・位置环编码器选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x20F5	0x00	○	○	○	○	电源下降时转矩限制输入选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x20F6	0x00	—	—	—	—	厂商回零功能选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	×	×	×	○	实际位置计算方法	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	×	×	×	○	硬停止转矩极限	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	×	×	×	○	硬停止检出时间	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x04	×	×	×	○	硬停时位置偏差过大值	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x20F7	0x00	○	○	○	○	驱动器特殊设置	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x20F8	0x00	—	—	—	—	通用输入功能选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	正向超程功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	反向超程功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	外部远程输入功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	主电路电源放电选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x05	○	○	○	○	紧急停止功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	磁极位置检出指示功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x07	○	○	○	○	转矩限制切换条件	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x08	○	○	×	○	速度环比例控制切换条件	Unsigned8	RW	No	#	Yes
↑	0x09	○	○	○	○	偏差清除功能	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x20F9	0x00	—	—	—	—	通用输出功能选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x02	○	○	○	○	通用输出 1 - 2	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x20FA	0x00	—	—	—	—	扩展站别名	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	扩展别名号	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	站别名选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x20FB	0x00	○	○	○	○	伺服 ON 时增加转矩	Integer16	RW	Possible	#	Yes
0x20FC	0x00	○	○	○	○	模数初始化警告设置值	Unsigned16	RW	No	&	Yes
0x20FD	0x00	—	—	—	—	伺服驱动器系统选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	主电路电源输入种类	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	再生阻抗选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	电机结构	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x08	●	○	○	●	控制周期	Unsigned8	RW	No	&	Yes
0x20FE	0x00	○	○	○	○	电机代码	Unsigned16	RW	No	&	Yes
0x20FF	0x00	○	○	○	○	编码器选择	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	编码器分割数代码	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x02	○	○	○	○	编码器类型代码	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x03	○	×	×	×	外部编码器分割数代码	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x04	○	○	○	○	外部编码器类型代码	Unsigned16	RW	No	&	Yes
↑	0x05	○	○	○	○	电池备份方式序列编码器功能选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x06	○	○	○	○	序列编码器多旋转量	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x07	○	○	○	○	外部序列编码器多旋转量	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x08	○	○	○	○	电机编码器输入选择	Unsigned8	RW	No	&	Yes

○：Supported，×：Not supported　　FP：功能组“位置”　　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　　FH：功能组“回零”

厂商规格区域（第 7 部分）

Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2100	0x00	○	○	○	○	状态字 1	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2101	0x00	—	—	—	—	驱动器警报字段	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x04	○	○	○	○	警报 1 - 4	Unsigned8	RO	Possible	-	-
0x2102	0x00	—	—	—	—	警报历史	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	当前警报	Unsigned32	RO	Possible	-	-
↑	0x02-0x10	○	○	○	○	1 回前的警报~15 回前的警报	Unsigned32	RO	No	-	-
0x2103	0x00	—	—	—	—	警报状态	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	警报监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	警报有效	Unsigned16	RW	No	#	Yes
↑	0x03	○	○	○	○	警报监视器 2	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x04	○	○	○	○	警报有效 2	Unsigned16	RW	No	#	Yes
0x2104	0x00	—	—	—	—	监视器增益	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	—	—	—	位置环比例增益实际监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	—	—	—	位置环积分时间常数实际监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x03	○	○	—	○	速度环比例增益实际监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x04	○	○	—	○	速度环积分时间常数监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x05	○	○	—	○	负荷惯量比实际监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x06	○	○	○	○	转矩（推力）指令低通滤波器实际监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x07	—	—	—	—	模型控制增益实时监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x08	○	○	×	○	自适应陷波滤波监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2105	0x00	○	○	○	○	零相位基准实际位置	Unsigned32	RO	Possible	-	-
0x2106	0x00	○	○	×	○	内部速度指令监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2107	0x00	○	○	○	○	内部转矩（推力）指令监视器	Integer16	RO	Possible	-	-
0x2108	0x00	—	—	—	—	实效转矩（推力）监视器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	实效转矩（推力）推定值监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	实效转矩（推力）高速推定值监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2109	0x00	○	○	○	○	伺服驱动器内部温度	Integer16	RO	Possible	-	-
0x210A	0x00	○	○	○	○	再生抵抗动作率监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x210B	0x01	○	○	○	○	编码器温度监视器	Integer16	RO	Possible	-	-
	0x02					外部编码器温度监视器	Integer16	RO	Possible	-	-
0x210C	0x00	○	○	○	○	原点指数位置	Integer32	RO	Possible	-	-
0x210D	0x00	○	—	—	—	位置同步偏差监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2110	0x00	—	—	—	—	控制周期实际位置	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x07	○	○	○	○	控制周期实际位置 1 - 7	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2111	0x00	—	—	—	—	控制周期实际速度	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x07	○	○	○	○	控制周期实际速度 1 - 7	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2112	0x00	—	—	—	—	控制周期实际转矩（推力）	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01-0x07	○	○	○	○	控制周期实际转矩（推力）1 - 7	Integer16	RO	Possible	-	-
0x2116	0x00	○	○	○	○	实际速度值（速度监视器）2	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2117	0x00	○	○	○	○	实际位置（位置监视器）2	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2118	0x00	—	—	—	—	编码器监视器	Integer32	RO	—	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	电机编码器监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	×	×	×	外部编码器监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
0x211F	0x00	○	○	○	○	数字输入监视器 2	Unsigned16	RO	Possible	-	-

○：Supported，×：Not supported　　FP：功能组“位置”　　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　　FH：功能组“回零”

厂商规格区域（第 8 部分）

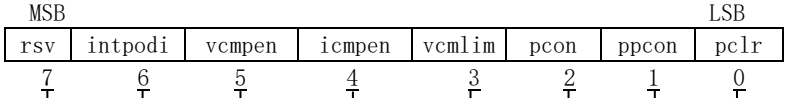
Index	S-Idx	FP	FV	FT	FH	名称	数据长度	Dir	PDO Mapping	更新	NVRAM
0x2121	0x00	○	○	○	○	生产批号	VisibleString	RO	No	-	-
0x2123	0x00	○	○	○	○	制冷风扇旋转数	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2124	0x00	○	○	○	○	U 相电角度监视器	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2125	0x00	○	○	○	○	平均电力监视器	Integer16	RO	Possible	-	-
0x2126	0x00	○	○	○	○	平均电力监视器	Integer16	RO	Possible	-	-
0x2127	0x00	○	○	○	○	各种控制状态	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	控制状态	Unsigned16	RO	No	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	位置控制状态	Unsigned16	RO	No	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	速度控制状态	Unsigned16	RO	No	-	-
↑	0x04	○	○	○	○	转矩控制状态	Unsigned16	RO	No	-	-
↑	0x05	○	○	○	○	驱动器管理信号状态	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x06	○	○	○	○	报警管理状态	Unsigned16	RO	No	-	-
↑	0x07	○	○	○	○	功能管理信号	Unsigned16	RO	No	-	-
0x2128	0x00	○	○	○	○	U 相电流读数值	Integer16	RO	No	-	-
0x2129	0x00	○	○	○	○	V 相电流读数值	Integer16	RO	No	-	-
0x212A	0x00	○	○	○	○	电机编码器通信异常计数器	Unsigned32	RO	No	-	-
0x212B	0x00	○	×	×	×	外部编码器通信异常计数器	Unsigned32	RO	No	-	-
0x212C	0x01	○	○	○	○	电机编码器频率监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	×	×	×	外部电机编码器频率监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
0x212D	0x00	○	○	○	○	回零内部位置偏移	Integer64	RO	No	-	-
0x212E	0x00	○	○	○	○	驱动器运转时间	Integer64	RO	No	-	-
0x212F	0x00	○	○	○	○	过负荷检测温度达到率	Unsigned16	RO	No	-	-
0x2131	0x00	○	○	○	○	位置偏差差异监视器	Integer32	RO	Possible	-	-
0x2134	0x00	○	○	○	○	寿命监视器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	突入电流防止用的继电器寿命	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	动态制动用的继电器寿命	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	保持制动输出用的继电器寿命	Unsigned16	RO	Possible	-	-
↑	0x04	○	○	○	○	保持制动器寿命	Unsigned16	RO	Possible	-	-
0x2135	0x00	○	○	○	○	功率监视器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	再生功率监视器	Unsigned32	RO	Possible	-	-
0x2136	0x00	○	○	○	○	通信质量监视器	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	电机编码器通信错误率	Unsigned32	RO	Possible	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	外部编码器通信错误率	Unsigned32	RO	Possible	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	EtherCAT 通信错误率	Unsigned32	RO	Possible	-	-
0x2138	0x00	○	○	○	○	备份文件信息	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	文件规格	Unsigned32	RO	No	-	-
0x2139	0x00	-	-	-	-	上传文件按信息	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	AP1 文件大小	Unsigned32	RO	No	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	运转记录文件大小	Unsigned32	RO	No	-	-
↑	0x03	○	○	○	○	系统分析文件大小	Unsigned32	RO	No	-	-
0x213A	0x00	○	○	○	○	电机序列号	VisibleString	RO	No	-	-
0x213B	0x00	-	-	-	-	电机信息	Unsigned8	RO	No	-	-
↑	0x01	○	○	○	○	电机信息	Unsigned32	RO	No	-	-
↑	0x02	○	○	○	○	编码器信息	Unsigned16	RO	No	-	-
0x5080	0x00	○	-	-	-	收集表控制	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x5081	0x00	○	-	-	-	收集表内插法	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x5082	0x00	○	-	-	-	收集表外插法	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x5083	0x00	-	-	-	-	收集表条目数	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x01-0x40	○	-	-	-	校正位置	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x5084	0x00	-	-	-	-	收集表条目数	Unsigned8	RW	No	&	Yes
↑	0x01-0x40	○	-	-	-	偏移量	Integer32	RW	No	#	Yes
0x5090	0x00	○	×	×	×	间隙校正功能选择	Unsigned8	RW	No	#	Yes
0x5091	0x00	○	×	×	×	间隙补偿量	Unsigned32	RW	No	#	Yes
0x5092	0 x 00	○	×	×	×	间隙校正方向	Unsigned8	RW	No	#	Yes

○：Supported，×：Not supported　　FP：功能组“位置”　　FV：功能组“速度”
FT：功能组“转矩（推力）”　　FH：功能组“回零”

4.4.2 对象组 0x2000～参数详细信息

0x2000： 功能控制字 1

Index 0x2000	厂商独有的伺服驱动器控制地址。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	功能控制字 1 [CWORD 1] 允许各种功能。 0：无效 1：有效	Unsigned16	RW	Possible	—



bit0：位置偏差清除启用 [PCLR]
清除位置偏差。

bit1：位置比例控制启用 [PPCON]
清除位置控制器的积分项。“1”为有效，
位置控制器为比例控制。

bit2：速度比例控制启用 [PCON]
清除速度控制器的积分项。
“1”为有效，速度控制器成为比例控制。
特殊功能选择设定(0x20F7)的 bit10 为 0 时本功能生效。

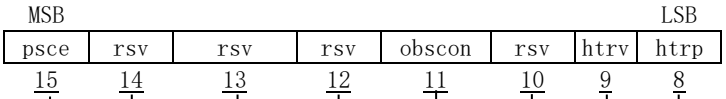
bit3：速度限制指令 [VCMLIM]
用速度指令限值限制内部速度指令。
“1”为有效

bit4：转矩加算启用 [ICMPEN] 9
将转矩加算值加到转矩指令。
“1”为有效。

bit5：速度加算启用 [VCMPEN]
将速度加算值加到指令。”1”为有效。

bit6：位置插补功能（仅限 csp） [INTPO]
启用设置后，如果无法循环接收位置命令（未收到 SM2 活动），则操作将继续使用以前的移动量。

bit7：保留



bit8：高跟踪控制位置补偿启用 [HTRP]
“1”执行高跟踪控制位置补偿。

bit9：高跟踪控制速度补偿启用 [HTRV]
“1”执行高跟踪控制速度补偿。

bit10：保留

bit11：干扰观测器补偿启用 [OBSCON]
“1”执行观测器补偿。

bit12：保留

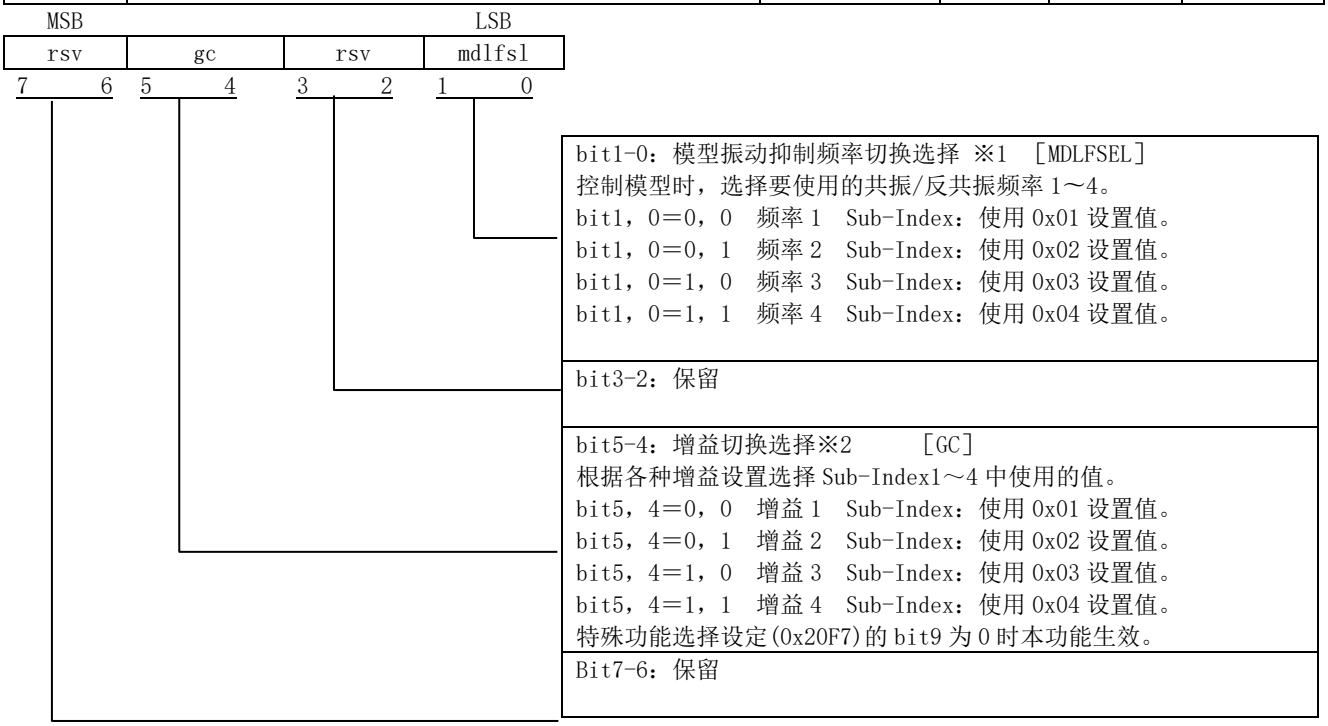
bit13：保留

bit14：保留

bit15：位置同步校正启用 [PSCE]
允许位置同步校正，并选择模式。
0：位置同步校正禁止
1：位置同步校正启用

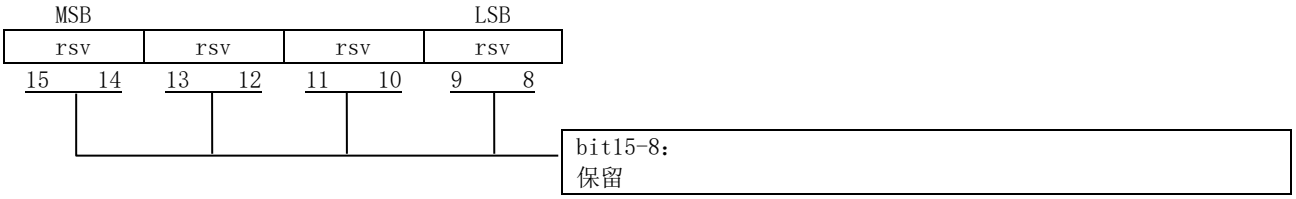
0x2001： 参数选择

Index 0x2001	控制各种参数的选择。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	功能命令 [PARSEL] 允许各种功能。	Unsigned16	RW	Possible	—



※1 模式控制增益 1～4 之间的切换由 bit5-4：增益切换选择执行，bit1-0 是切换模型控制反共振频率选择 1～4 和模型控制共振频率选择 1～4 的参数。

※2 通过增益切换选择切换的参数如下。
位置环比例增益（0x2005），位置积分时间常数（0x2006），速度环比例增益（0x200B），速度积分时间常数（0x200C），负荷惯量比（0x200D），指令滤波器（0x2011）



0x2002： 自动调谐

Index	0x2002	执行自动调谐设置。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x0A
0x01	调谐模式 ［TUNEMODE］		Unsigned8	RW	No	0x02
	设置自动调谐的有效/无效和负荷惯量比推定的有效/无效。		设置范围	0x00～0x02		
	0x00：_AutoTun （自动调谐） 0x01：_AutoTun_JRAT-Fix （自动调谐，JRAT 手动设置） 0x02：_ManualTun （手动调谐） ◆在低速运转，低加速运转，加减速转矩（推力）小的情况下， 不能正确地进行负荷惯量比的推定。 ◆对于具有较大干扰转矩（推力）的机械，松弛大的机械，可动部的一部分为振动的机械， 负荷惯量比不能正确推定。 ◆ 使用模型跟踪振动抑制控制时，请设置「02 手动调谐」。 ◆当选择 00:_AutoTun 时，即使选择状态反馈模型跟踪振动抑制控制（机体振动抑制）， 振动抑制控制也将无效。					
0x02	自动调谐特性		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择自动调谐特性。		设置范围	0x00～0x06		
	0x00：_Positioning1 定位控制 1 （通用） 0x01：_Positioning2 定位控制 2 （高响应用） 0x02：_Positioning3 定位控制 3（高响应用・前馈增益手动设置） 0x03：_Positioning4 定位控制 4（高响应用・水平轴限定） 0x04：_Positioning5 定位控制 5（高响应用・水平轴限定・前馈增益手动设置） 0x05：_Trajectory1 轨迹控制 1 0x06：_Trajectory2 轨迹控制 2（位置环增益，前馈增益手动设置） ◆「定位控制 1」 □ 请在用于通用定位应用时请选择。 □ 在“速度控制模式”或“转矩控制模式”下使用时，请使用此设置。 □ 重力轴或受外力的轴也可以使用。 ◆「定位控制 2」 □ 请使用“定位控制模式”。 □ 当将其用于定位应用时，可以抑制过冲并且可以缩短定位稳定时间。 □ 重力轴或受外力的轴也可以使用。 ◆「定位控制 3」 □ 手动调整 FFGN 时请选择。 ◆「定位控制 4」 □ 机械在水平轴上运行，且不受外力时请选择。 □ 与定位控制 2 相比，有时可以缩短定位稳定时间。 □ 请使用“位置控制模式”。 □ 请勿在接收重力轴和外力的轴上使用。 存在使机器震动的危险。 ◆「定位控制 5」 □ 当机器在水平轴上运行并且不受外力影响时，如果要手动调整 FFGN，请选择此项。 □ 与定位控制 3 相比，有时可以缩短定位稳定时间。 □ 存在使机器震动的危险。 ◆「轨迹控制 1」 □ 如切削操作等，当遵从上位装置的位置指令时的设置。 □ 请使用“定位控制模式”。 重力轴或受外力的轴也可以使用。 □ 在单轴使用时，或每个轴的应答可以不同时请选择。 □ 与其他轴协调时，请选择“轨迹控制 2”。 □ 当推定惯量比变动，且位置循环增益变化时 定位特性改变。 为避免这种情况，请使用轨迹控制 2 或手动调谐 ◆「轨迹控制 2」 □ 如与它轴协调等，响应每个轴的位置环时的设置。 □ 请使用“定位控制模式”。 □重力轴或受外力的轴也可以使用。 ✔用轨迹控制使用时，请勿将位置控制选择设置为“模型跟随振动抑制控制”。 在“模型跟踪振动抑制控制”下，轨迹发生偏移。 ✔ 当“调谐模式”设置为“02 手动调谐”时，不反映设置值。 ✔ 根据所选特征自动设置以下参数。 位置环控制切换功能，比例控制切换功能，低速度设置，高跟踪控制速度补偿增益，前馈增益，与选择条件无关的高跟踪位置补偿增益，加速度反馈增益参数，在内部都被视为 0［%］					
0x03	自动调谐响应性 ［ATRES］ ◆设置值越高，响应性越高。 ◆响应过高，请注意机械会产生振荡。 ◆请根据装置的刚性进行设置。		Unsigned8	RW	No	0x05
			设置范围	0x01～0x28 （1～40）		

<table>
<tr><th>Sub-Idx</th><th>说 明</th><th>Data Type</th><th>访问</th><th>PDO</th><th>初始值</th></tr>
<tr><td>0x04</td><td>执行陷波/ FF 振动抑制频率/保存调谐结果
执行自动 FF 振动抑制控制频率・保存自动调谐结果。

◆各功能的执行命令如下。
0x00： 不调谐
0x01： 执行自动陷波滤波器调谐
0x02： 执行自动 FF 振动抑制频率调谐
0x03： 保存自动调整结果
0x04： 自动陷波滤波器调谐/自动 FF 振动抑制频率调谐
0x05： 保存中止调谐结果

◆ 在执行调谐的时，一定要停止电动机之后开始。
如果在电机运行期间执行调谐，则无法正确检测到调谐值。
✔ 调谐执行期间不接受来自上位装置的电机操作指令。
✔ 当电机运转时（输入指令进行时），从上位不能调谐。
无视命令，异常终止。
◆ 从设置软件执行调谐时，从上位装置无法执行调谐。
◆ 从上位装置执行调谐时，无法执行从设置软件的调谐。

◆ 在调谐执行期间，可以通过上位装置执行强制终止，终止调谐。
◆ 即使通信由于某种原因中断，如果可以接收到执行命令，则继续处理。然而，如果由于通信切断而发生警报，调谐将被取消。

◆ 执行自动 FF 振动抑制频率调谐执行时，将结果保存在 FF 振动抑制频率 1（0x2012）。

◆ 执行自动调谐结果保存时，通过保存参数选择（子索引 0x06）保存选择的参数。有以下 6 种保存参数，保存参数选择（子索引 0x06）有 5 种保存模式。
≫负荷惯性 1 (0x200D.1)
≫位置环比例增益 1(0x2005.1)
≫速度环比例增益 1(0x200B.1)
≫速度环积分时间常数 1(0x200C.1)
≫转矩指令滤波器 1(0x2011.1)
但是，驱动器特殊设置位 1（0x20F7 位 1 转矩指令滤波器有效设置）不变。
≫模型控制增益 1(0x2017.1)
✔执行自动调谐结果保存时，将调谐模式设置为启用自动调谐并执行。

◆ 自动陷波滤波器调谐和自动 FF 振动抑制频率调谐・自动调谐结果保存不能同时执行。</td><td>Unsigned8
设置范围</td><td>RW
0x00～0x05
（0～5）</td><td>No</td><td>0x00</td></tr>
<tr><td>0x05</td><td>陷波/ FF 振动抑制频率/调谐结果保存的执行监视器。

◆ 表示陷波滤波器・FF 振动抑制频率・调谐结果保存的执行状态。
◆ 调谐执行状态如下。
0x00： 调谐中
0x01： 正常终止
0x02： 异常终止
调谐执行后，显示 0x01 或 0x02。</td><td>Unsigned8
设置范围</td><td>RO
0x00～0x02
（0～2）</td><td>No</td><td>－</td></tr>
<tr><td>0x06</td><td>自动调谐结果保存参数选择
◆ 选择调整结果保存时要保存的参数组合。

◆ 参数的组合如下表所示。

<table>
<tr><th>设置值</th><th>负荷惯量</th><th>位置比例增益</th><th>速度比例增益</th><th>速度积分时间常数</th><th>转矩指令过滤器</th><th>模型控制增益</th></tr>
<tr><td>0</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>1</td><td>○</td><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>2</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>3</td><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>4</td><td>×</td><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td></tr>
</table>
</td><td>Unsigned8
设置范围</td><td>RW
0x00～0x04
（0～4）</td><td>No</td><td>0x00</td></tr>
</table>

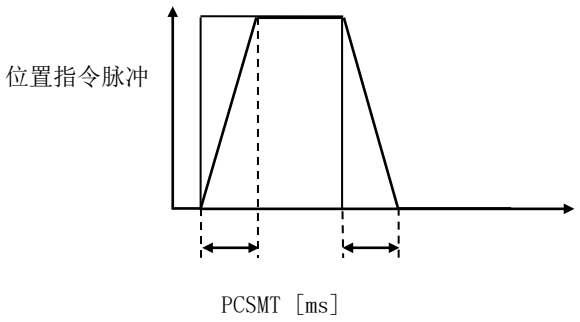
<table>
<tr><td>0x07</td><td>自动陷波滤波器调谐的转矩指令值 [ANFILTC]
执行“自动陷波滤波器调谐”时,设置激励机械系统的转矩的大小。
✔增加值虽会提高调谐精度，但请注意，机械的运动也增加。</td><td>Unsigned16</td><td>RW</td><td>No</td><td>0x01F4
（50.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>设置范围</td><td colspan="3">0x0064～0x03E8
（10.0～100.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>单位</td><td colspan="3">0.1 %</td></tr>
<tr><td>0x08</td><td>自动 FF 振动抑制频率调谐转矩的指令值 [ASUPTC]
执行“自动 FF 振动抑制频率调谐”时，设置激励机械系统的转矩的大小。
✔增加值虽会提高调谐精度，但请注意，机械的运动也增加。</td><td>Unsigned16</td><td>RW</td><td>No</td><td>0x00FA
（25.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>设置范围</td><td colspan="3">0x0064～0x03E8
（10.0～100.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>单位</td><td colspan="3">0.1 %</td></tr>
<tr><td>0x09</td><td>自动 FF 振动抑制频率调谐时的摩擦转矩补偿量 [ASUPFC]
执行“自动 FF 振动抑制频率调谐”时，设置激励机械系统的加算转矩的摩擦转矩补偿量。
◆ 通过设置接近实际摩擦转矩的值，自动 FF 振动抑制频率调谐的精度提高。
✔ 当设置值低时，可能无法检测到机械系统的振动频率，或者可能检测到与实际不同的频率。
请提高设置值，直到检测到的值不变。</td><td>Unsigned16</td><td>RW</td><td>No</td><td>0x0032
（5.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>设置范围</td><td colspan="3">0x0000～0x01F4
（0.0～50.0）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>单位</td><td colspan="3">0.1 %</td></tr>
<tr><td>0x0A</td><td>自动调谐特性互换模式 [ATCSEL]</td><td>Unsigned8</td><td>RW</td><td>No</td><td>0x00</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>设置范围</td><td colspan="3">0x00～0x01</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">◆ 将自动调谐特性与 RS1，RS2 驱动器互换时,：请设置为「01: Enable 有效（RS2 互换)]。

此时，即使响应度为 31～40，也会成为响应性 30 的增益和参数。
0x00： Disable 无效
0x01： Enable 有效（RS2 互换）</td></tr>
</table>

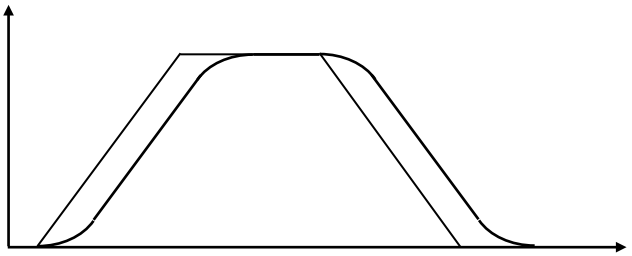
0x2003： 位置指令平滑时间常数（位置需求移动平均滤波器）

Index	0x2003	是使位置指令脉冲变得平滑的移动平均滤波器。 设置时间常数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置指令平滑时间常数 [PCSMT] ◆ 对于阶梯式位置指令脉冲，给出斜率。 ◆ 对于斜坡位置指令脉冲，给出 S 形曲线。 ◆ 当每个通信周期的位置指令差异较粗糙时，将位置指令平滑（有时可以减轻伺服电机的操作声音。） ◆ 使用移动平均滤波器时，请将设置值设置为“0.3ms 以上”。 ◆ 当设置值为“0.0 ms～0.2 ms”时，过滤器无效。 ◆ 请设置为“0.5 ms”。（设置单位为“0.4 ms 以下”时，设置值可能不会反映在操作中。） ◆如果在电机运行期间进行更改，则会在呼出剩余脉冲时反映出来。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000 （0.0）
			设置范围	0x0000～0x1388（0.0～500.0）		
			单位	0.1 ms		

&当以阶梯形式给出位置指令脉冲时



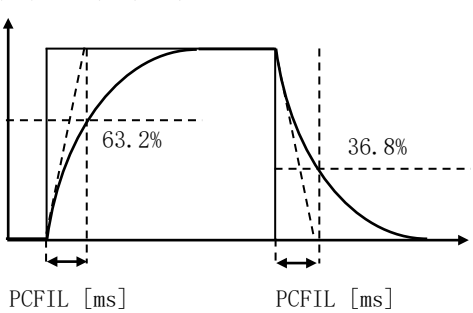
&当以斜坡形式给出位置指令脉冲时



0x2004： 位置指令过滤器

Index	0x2004	对位置指令脉冲的突然变化进行抑制，通过其一次主低通滤波器，设置时间常数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置指令过滤器 [PCFIL] 设置过滤器的时间常数。 设置值为 0.0 ms 时滤波器无效，。 不影响前馈。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0.0）
			设置范围	0x0000～0x4E20 （0.0～2000.0）		
			单位	0.1 ms		

✔ 当“高跟踪控制位置补偿增益”的设置值为 0%时，反映该参数的设置值。
✔ 将“高跟踪控制位置补偿增益”设置为 0%，并将该设置值为 0.0 ms 时，滤波器无效。
✔ 使用此滤波器可以抑制前馈补偿增益出现的过冲。



0x2005： 位置环比例增益

Index 0x2005	指位置控制器的比例增益。 通过设置参数选择（0x2001）bit5，4 的增益切换选择（GC），选择要使用的位置环比例增益。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	位置环比例增益 1 [KP1] ◆ 此参数，根据自动调谐结果保存，被覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 如果使用增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x001E（30）
0x02	位置环比例增益 2 [KP2] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 2，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
0x03	位置环比例增益 3 [KP3] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 3，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
0x04	位置环比例增益 4 [KP4] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 4，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
		设置范围	0x0001～0x0BB8（1～3000）		
		单位	1 / sec		

0x2006： 位置环积分时间常数

Index 0x2006	设置位置控制器的积分时间常数。 通过设置参数选择（0x2001）的 bit5，4 的增益切换选择（GC），选择要使用的位置积分时间常数。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	位置环积分时间常数 1 [TPI1] ◆ 此参数，根据自动调谐结果保存，被覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 如果使用增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x2710 (1000.0) 比例制御
0x02	位置环积分时间常数 2 [TPI2] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 2，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x2710 (1000.0) 比例制御
0x03	位置环积分时间常数 3 [TPI3] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 3，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x2710 (1000.0) 比例制御
0x04	位置环积分时间常数 4 [TPI4] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 4，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x2710 (1000.0) 比例制御
		设置范围	0x0003～0x2710 (0.3～1000.0)		
		单位	0.1ms		

0x2007： 高跟踪控制速度补偿增益

Index 0x2007	通过补偿增益参数提高定位系统的跟踪性。 值越大，指令跟踪性越好。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	高跟踪控制速度补偿增益 [TRCPGN] 当高跟踪控制位置补偿位变为有效时，通过设置比率，自动设置前馈增益（FFGN）和位置指令滤波器时间常数（PCFIL）。 KFGN［%］＝0.9×设置值［%］	Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
		设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
		单位	1 %		
	PCFIL［Hz］=速度环比例增益/（设置值[%] / 100）值越大，指令跟踪性越好。 ◆ 当设置了 0%以外的值时，伺服驱动器内部会自动设置“位置指令滤波器”和“前馈增益”。 ◆ 在自动调谐中，不会反映此设置值。 ◆ 软件版本 31.4.00 或更早版本与版本 31.4.00 或更高版本之间的行为差异如下。 Ver31.4.00 或更早版本：高跟踪控制位置补偿增益不起作用。 Ver31.4.00 或更高版本：启用高跟踪控制位置补偿增益时，前馈增益 （FFGN） 和位置命令滤波器时间常数（PCFIL） 自动设置为设定的比率。				

0x2008：速度前馈补偿参数

Index 0x2008	设置与前馈补偿功能相关的参数。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x0002
0x01	速度前馈增益 [FFGN] 是位置控制时的前馈补偿增益。 当“位置控制选择”为“模型跟踪控制”时， 它是模型控制系统的位置控制的前馈补偿。	Unsigned16	RW	Possible	0x0000 （0）
		设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
		单位	1 %		
	◆ “高跟踪控制位置补偿增益”的设置值为 0%时有效。 ◆ 使用以下自动调谐特性时，不会反映该设置值。 Positioning1 定位控制 1（通用） Positioning2 定位控制 2（高响应） Positioning4 定位控制 4（高响应用，水平轴限定） Trajectory1 轨迹控制 1				
0x02	速度前馈滤波器 [FFFIL] 是前馈命令中包含的主定位低通滤波器，以消除由于位置指令脉冲引起的脉冲纹波。 设置截止频率。	Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000） 無効
		设置范围	0x0001～0x0FA0 （1～4000）		
		单位	1 Hz		
	◆ 当模型跟踪控制有效时，因为模型速度前馈滤波器被启用，不反映此设置值。 设定值：滤波器在 2000Hz（0x07D0）以上时无效。				

0x2009 速度指令过滤器

Index 0x2009	是用于为速度指令置入一次低通滤波器的参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度指令过滤器 [VCFIL] 对于速度指令突然变化的抑制，通过其一次低通滤波器，设置截止频率。 设置范围因系统参数的控制周期选择而异。	Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000） 无效
		设置范围	0x0001～0x0FA0 （1～4000）		
		单位	1 Hz		

控制周期选择	无效的滤波器频率
00：标准采样模式	2000Hz 以上
01：高速采样模式	4000Hz 以上

0x200A： 速度检测滤波器

Index	0x200A	是用于为速度反馈放置主低通滤波器的参数。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度检测滤波器 [VDFIL] 使用一次低通滤波器，除去由于速度控制系统反馈中包含的编码器脉冲引起的纹波，设置截止频率。 设置范围因系统参数的控制周期选择而异。	Unsigned16	RW	No	0x05DC（1500）
		设置范围	0x0001～0x0FA0（1～4000）		
		单位	1 Hz		

控制周期选择	无效的滤波器频率
00：标准采样模式	2000Hz 以上
01：高速采样模式	4000Hz 以上

◆ 如果编码器分辨率低，降低此设置则可能会抑制纹波并抑制电机驱动声音。此外，如果编码器分辨率高，提高设置值则可能会增加速度控制系统的响应。通常，请使用标准设置值。

0x200B： 速度环比例增益

Index	0x200B	设置速度控制器的比例增益。当实际负荷惯量比为 JRATx 时，成为速度环的响应频率。通过设置参数选择（0x2001）的 bit5，4 的增益切换选择（GC），选择要使用的速度环比例增益。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	速度环比例增益 1 [KVP1] ◆ 根据自动调谐结果保存，进行覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 当增益切换功能有效时，选择增益 1，则以此设置值运行。 ◆ 如果以增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x0032（50）
0x02	速度环比例增益 2 [KVP2] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 2，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0032（50）
0x03	速度环比例增益 3 [KVP3] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 3，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0032（50）
0x04	速度环比例增益 4 [KVP4] ◆ 如果以 增益切换功能选择增益 4，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0032（50）
		设置范围	0x0001～0x07D0（1～2000 Hz）		
		单位	1Hz		

0x200C： 速度环积分时间常数

Index	0x200C	是速度控制器的积分时间常数。通过设置参数选择（0x2001）的 bit5，4 的增益切换选择（GC），选择要使用的速度环积分时间常数。通过设定值 1000 ms（0×2710）进行比例控制。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	速度环积分时间常数 1 [TVI1] ◆ 根据自动调谐结果保存，进行覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 当增益切换功能有效时，选择增益 1，则以此设置值运行。 ◆ 如果以增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x00C8 (20.0)
0x02	速度环积分时间常数 2 [TVI2] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 2，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x00C8 (20.0)
0x03	速度环积分时间常数 3 [TVI3] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 3，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x00C8 (20.0)
0x04	速度环积分时间常数 4 [TVI4] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 4，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x00C8 (20.0)
		设置范围	0x0003～0x2710（0.3～1000.0）		
		单位	0.1ms		

0x200D： 负荷惯量比

Index 0x200D	设置电机转子惯量的负荷装置力矩。 设置值＝JL / JM×100% （JL：负荷惯量， JM：电机转子惯量） 通过设置参数选择（0x2001）bit5，4 的增益切换选择（GC），选择要使用的负荷惯量比 。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	负荷惯量比 1 [JRAT1] ◆ 用于速度控制参数。 ◆ 根据自动调谐结果保存，进行覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 当增益切换功能有效时，选择增益 1，则以此设置值运行。 ◆ 如果以增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x0064（100）
0x02	负荷惯量比 2 [JRAT2] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 2，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0064（100）
0x03	负荷惯量比 3 [JRAT3] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 3，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0064（100）
0x04	负荷惯量比 4 [JRAT4] ◆ 如果以增益切换功能选择增益 4，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0064（100）
		设置范围	0x0000～0x3A98（0～15000）		
		单位	1%		

0x200E： 高跟踪控制速度补偿增益

Index 0x200E	调整速度控制的指令跟踪性。	对象代码	VARIABLE

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	高跟踪控制速度补偿增益 [TRCVGN] ◆ 值越大，指令跟踪性越好。 ◆ 当使用速度环比例控制切换功能时，请设置为 0%。 ◆ 要与其他轴同步，请设置为 0%。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 即使在“模型跟踪控制”或“模型跟踪振动抑制控制”中，也不会反映此设置值。	Unsigned16	RW	No	0x0000
		设置范围	0x0000～0x0064（0～100 ）		
		单位	1%		

0x200F： 加速度反馈补偿

Index 0x200F	设置加速度反馈补偿增益和截止频率，使速度环稳定。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	加速度反馈增益 [AFBK] 检测到的加速度，乘以该增益，以补偿转矩（推力）指令。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 如果值太大，电机将会振荡。 通常，请在±15.0%范围内使用。	Integer16	RW	No	0x0000（0.0）
		设置范围	0xFC18～0x03E8（－100.0～＋100.0）		
		单位	0.1 %		
0x02	加速度反馈滤波器 [AFBFIL] 是一次低通滤波器，除去加速度反馈补偿中包含的编码器脉冲引起的纹波。 设置截止频率。 ◆ 如果编码器分辨率低，请降低此值。 设置范围因系统参数的控制周期选择而异。	Unsigned16	RW	No	0x01F4（500）
		设置范围	0x0001～0x0FA0（1～4000）		
		单位	Hz		

控制周期选择	无效的滤波器频率
00：标准采样模式	2000Hz 以上
01：高速采样模式	4000Hz 以上

0x2010：FF 振动抑制频率选项输入

Index	0x2010	可以切换使用 4 种类型的 FF 振动抑制频率。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	FF 振动抑制频率选择输入 A1 [SUPFSELA1] 选择 FF 振动抑制频率选项输入 A1 的有效条件		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
0x02	FF 振动抑制频率选择输入 A2 [SUPFSELA2] 选择 FF 振动抑制频率选项输入 A2 的有效条件		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
	◆分配条件使 FF 振动抑制频率选项输入有效。 通过 SUPFSELA 1 和 SUPFSELA 2 的组合，切换 FF 振动抑制频率 A1～A4。					
	SUPFSELA1： FF 振动抑制频率选项输入 A1	无效	有效	无效	有效	
	SUPFSELA2： FF 振动抑制频率选项输入 A2	无效	无效	有效	有效	
	↓	↓	↓	↓		
	使有效的振动抑制频率	FF 振动抑制频率 A1 （0x2012.1）	FF 振动抑制频率 A2 （0x2012.2）	FF 振动抑制频率 A3 （0x2012.3）	FF 振动抑制频率 A4 （0x2012.4）	
	◆FF 振动抑制频率选择输入 A1，A2 有效条件的选项范围为功能有效条件列表中的 0x00～0x29。					
0x03	FF 振动抑制频率选项输入 B1 [SUPFSELB1] 选择 FF 振动抑制频率选项输入 B1 的有效条件。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
0x04	FF 振动抑制频率选项输入 B2 [SUPFSELB2] 选择 FF 振动抑制频率选项输入 B2 的有效条件。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
	◆分配条件使 FF 振动抑制频率选项输入有效。 通过 SUPFSELA 1 和 SUPFSELA 2 的组合，切换 FF 振动抑制频率 B1～B4。					
	SUPFSELB1： FF 振动抑制频率选项输入 B1	无效	有效	无效	有效	
	SUPFSELB2： FF 振动抑制频率选项输入 B2	无效	无效	有效	有效	
	↓	↓	↓	↓		
	使有效的振动抑制频率	FF 振动抑制频率 B1 （0x2012.6）	FF 振动抑制频率 B2 （0x2012.7）	FF 振动抑制频率 B3 （0x2012.8）	FF 振动抑制频率 B4 （0x2012.9）	
	◆FF 振动抑制频率选项输入 A1，A2 的有效条件选择范围为功能有效条件一览中的 0x00～0x29。					

■ 功能有效条件一览

项 目	设置值	项 目	设置值
功能始终无效。	00：Always_Disable	功能始终有效。	01：Always_Enable
当通用输入 CONT1 为 ON 时，功能将有效。	02：CONT1_ON	当通用输入 CONT1 为 OFF 时，功能将有效。	03：CONT1_OFF
当通用输入 CONT2 为 ON 时，功能将有效	04：CONT2_ON	当通用输入 CONT2 为 OFF 时，功能将有效。	05：CONT2_OFF
当通用输入 CONT3 为 ON 时，功能将有效	06：CONT3_ON	当通用输入 CONT3 为 OFF 时，功能将有效。	07：CONT3_OFF
当通用输入 CONT4 为 ON 时，功能将有效	08：CONT4_ON	当通用输入 CONT4 为 OFF 时，功能将有效。	09：CONT4_OFF
当通用输入 CONT5 为 ON 时，功能将有效	0A：CONT5_ON	当通用输入 CONT5 为 OFF 时，功能将有效。	0B：CONT5_OFF
当通用输入 CONT6 为 ON 时，功能将有效	0C：CONT6_ON	当通用输入 CONT6 为 OFF 时，功能将有效。	0D：CONT6_OFF
当通用输入 CONT7 为 ON 时，功能将有效	0E：CONT7_ON	当通用输入 CONT7 为 OFF 时，功能将有效。	0F：CONT7_OFF
处于低速度状态（速度为 LOWV 设置值以下）时，功能将有效。	12：LOWV_IN	不处于低速度状态(速度为 LOWV 设置值以下）时，功能将有效	13：LOWV_OUT
速度达到状态(速度为 VA 设置值以上)时，功能将有效。	14：VA_IN	速度没达到状态(速度为 VA 设置值以上）时，功能将有效。	15：VA_OUT
速度匹配状态（速度一致范围以内）时，功能将有效。	16：VCMP_IN	速度不一致状态(速度一致范围以内）时，功能将有效。	17：VCMP_OUT
零速度状态（速度为 ZV 设置值以下）时，功能将有效。	18：ZV_IN	不处于零速度状态(速度为 ZV 设置值以下）时，功能将有效。	19：ZV_OUT
定位完成状态（位置偏差为 INP 设置值以下）时，功能将有效。	1A：INP_IN	定位未完成状态（位置偏差为 INP 设置值以下）时，功能将有效。	1B：INP_OUT
转矩限制运行状态时，功能将有效。	1C：TLC_IN	不处于转矩限制运行状态时，功能将有效。	1D：TLC_OUT
限速运行状态时，功能将有效。	1E：VLC_IN	不限速运行状态时，功能将有效。	1F：VLC_OUT
在近程状态时，功能将有效。	20：NEAR_IN	不在近程状态时，功能将有效。	21：NEAR_OUT
旋转方向正向旋转时。功能将有效。(VMON＞＋LOWV)	22：VMON > +LV	旋转方向不是正向旋转时，功能将有效。(VMON≦＋LOWV)	23：VMON <= +LV
旋转方向反转时，功能将有效。(VMON＜-LOWV)	24：VMON > -LV	旋转方向不处于反转时,功能将有效。(VMON≧-LOWV)	25：VMON <= -LV
位置指令为零，定位完成状态（位置偏差为 INP 设置值以下）时，功能将有效。	26：INPZ_IN	位置指令为零，定位为完成状态（位置偏差为 INP 设置值以下）时，功能将有效。	27：INPZ_OUT
当位置命令分配完成（包括延迟时间）时，功能将有效。	28：TRJCMP_IN	当位置命令分配未完成（包括延迟时间）时，功能将有效。	29：TRJCMP_OUT
Reserve	2A：Reserve	Reserve	2B：Reserve
Reserve	2C：Reserve	Reserve	2D：Reserve
当状态字的 Target reached 为 1 时，功能生效。	2E：TR_IN	在状态字的 Target reachd 不是 1 的时候，功能生效。	2F：TR _OUT
在指令受理许可期间，功能生效。	30：CMD-ACK_IN	在指令未被受理期间，功能生效。	31：CMD-ACK_OUT
在转矩到达期间，功能生效。	32：TA_IN	在转矩未到达期间，功能生效。	33：TA_OUT

0x2011： 转矩指令滤波器值

Index 0x2011	用低通滤波器设置截止频率，以除去转矩（推力）指令中包含的高频成分。 转矩（推力）指令是使用了参数选择（0x2001）bit5，4 的增益切换选择（GC）设置时，所对应的设置值。 有关设置方法，请参阅第 5 章“5.18 特殊功能选择设置”。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	转矩（推力）指令滤波器 1 [TCFIL1] ◆ 根据自动调谐结果保存，进行覆盖。 ◆ 当自动调谐功能有效时，则不会反映此设置值。 ◆ 当增益切换功能有效时，一旦选择增益 1，则以此设置值运行。 ◆ 即使自动调谐有效，当系统分析功能运行时，也会使用此设置值。 ◆ 如果使用增益切换功能选择增益 1，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x0258（600）
0x02	转矩（推力）指令滤波器 2 [TCFIL2] ◆ 许可增益切换，且增益切换功能选择了增益 2 时，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0258（600）
0x03	转矩（推力）指令滤波器 3 [TCFIL3] ◆ 许可增益切换，且增益切换功能选择了增益 3 时，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0258（600）
0x04	转矩（推力）指令滤波器 4 [TCFIL4] ◆ 许可增益切换，且增益切换功能选择了增益 4 时，则以此设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x0258（600）
		设置范围	0x0001～0x0FA0（1～4000）		
		单位	Hz		

0x2012： 前馈振动抑制频率

Index 0x2012	设置想要通过 FF 振动控制功能所要抑制的机械振动的频率。 请在电机停止时改变。 表示对位置指令的陷波滤波器的共振频率,设置想要抑制的振动的频率(反共振频率)。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x09
0x01	FF 振动抑制频率 A1 [SUPFRQA1] ◆ 通过执行自动 FF 振动抑制频率调谐来覆盖该参数。 ◆ 调谐结果自动保存在此参数中。 ◆ 当 FF 振动抑制频率选择输入（0x2010.1～4）使 A1 有效时，则以该设置值运行。	Unsigned16	RW	Possible	0x1388(500) 无效
0x02	FF 振动抑制频率 A2 [SUPFRQA2] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 A1,A2。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 无效
0x03	FF 振动抑制频率 A3 [SUPFRQA3] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 A1,A2。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 無効
0x04	FF 振动抑制频率 A4 [SUPFRQA4] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 A1,A2。 ◆ 设置值可以以 0.1Hz 为单位进行输入，但伺服驱动器内以以下单位处理。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 无效
		设置范围	0x000A～0x1388 （1.0～500.0）		
		单位	0.1Hz		

设定范围	伺服驱动器内部的单位和处理
1.0～9.9Hz	以 0.1Hz 为单位有效。
10.0～99.9Hz	四舍五入到最接近的 0.5Hz
100.0～499.9Hz	四舍五入到最接近的 5Hz
500.0Hz	FF 抑振控制无效。

◆ 设置值：以 500.0Hz（0x1388）FF 振动抑制控制为无效。
◆ 与其他轴同步时，请不要使用，例如通过切割动作控制 XY 工作台的轨迹。
◆FF 改变振动频率时，根据改变前的频率设定值，变更后的设定生效所需的时间如下表所示。

变更前的频率	变更后的值生效所需的时间
5.0Hz 以上	1sec
3.0Hz	3sec
1.0Hz	7sec

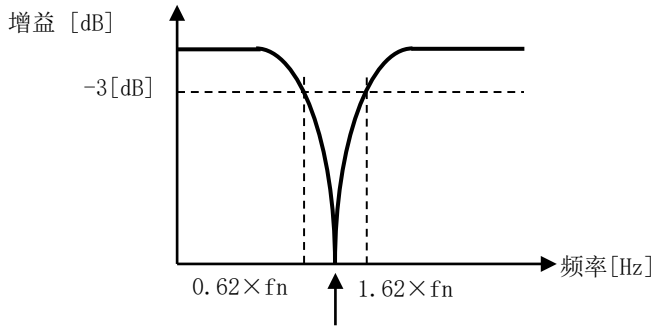
0x05	FF 振动抑制控制特性选择 B [SUPCRB]	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		
	◆ 当设置为 01 时，设置频率的振动抑制频率范围变窄。				
0x06	FF 振动抑制频率 B1 [SUPFRQB1] ◆ 此参数不能通过 FF 振动抑制频率调谐进行自动设置。 ◆ 选择 FF 振动抑制频率选择输入 B1，B2。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 无效
0x07	FF 振动抑制频率 B2 [SUPFRQB2] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 B1，B2。	Unsigned16	RW	No	0x1388 （500） 无效
0x08	FF 振动抑制频率 B3 [SUPFRQB3] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 B1，B2。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 无效
0x09	FF 振动抑制频率 B4 [SUPFRQB4] ◆ 选择 FF 振动抑制频率选项输入 B1，B2。	Unsigned16	RW	No	0x1388(500) 无效
	◆ 请参考 FF 振动抑制频率 A。	设置范围	0x000A～0x1388 （1.0～500.0）		
		单位	0.1Hz		

0x2013： 速度指令陷波滤波器

Index	0x2013	是除去速度指令中任意频率成分的陷波滤波器。设置共振频率。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度指令陷波滤波器 [VCNFIL] ◆ 当速度控制系统出现共振时，可以通过设置共振频率来增加增益。 ◆ 与其他轴同步时，请不要使用，例如通过切割动作控制 XY 工作台的轨迹。 ◆设置值可以以 1Hz 为单位进行输入，但伺服驱动器内以以下单位处理。		Unsigned16	RW	No	0x03E8 （1000）
			设置范围	0x0032～0x03E8 （50～1000）		
			设置单位	Hz		

◆禁用的设置值因系统参数 （0x20FD：0x08）的设置而异。 设定值可以以 1Hz 为单位输入，但在伺服驱动器内部以以下单位处理。

控制周期		设定值	伺服驱动器内部的单位和处理
00	标准采样模式	50 ～ 99Hz	以 1Hz 为单位有效。
		100 ～ 499Hz	四舍五入到最接近的 5Hz。
		500 ～ 100Hz	滤波器无效
01	高速采样模式	50 ～ 199Hz	以 1Hz 为单位有效。
		200 ～ 999Hz	四舍五入到最接近的 10Hz。
		1000Hz	滤波器无效



0x2014： 转矩（推力）指令陷波滤波器

Index	0x2014	是除去转矩指令中共振成分的陷波滤波器。设置共振频率。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x05
0x01	转矩（推力）指令陷波滤波器 A [TCNFILA] ◆ 根据自动陷波滤波器调谐，进行覆盖。 ◆禁用的设置值因系统参数 （0x20FD：0x08）的设置而异。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000）
0x02	转矩（推力）指令陷波滤波器 B [TCNFILB] ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000）
0x03	转矩（推力）指令陷波滤波器 C [TCNFILC] ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000）
0x04	转矩（推力）指令陷波滤波器 D [TCNFILD] ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000）
0x05	转矩（推力）指令陷波滤波器 E [TCNFILE] ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000 ）
	◆ 将“00：Adp_Filter 适应无效”设置为 0x2060.1“适应陷波滤波器功能 E”时，转矩指令陷波滤波器中设定的值变为有效。		设置范围	0x0064～0x0FA0 （100～4000）		
			单位	Hz		

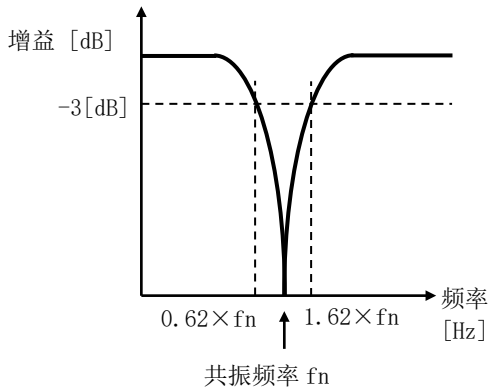
控制周期		设定值	伺服驱动器内部的单位和处理
00	标准采样模式	100 ～ 1999Hz	以 1Hz 为单位有效。
		2000 ～ 4000Hz	滤波器无效
01	高速采样模式	100 ～ 3999Hz	以 1Hz 为单位有效。
		4000Hz	滤波器无效

0x2015：高稳定控制

Index 0x2015	通过加速，减速时向位置偏差加算补偿量，来进行高稳定控制的参数设置		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	加速补偿量 [ACCC0] 在高稳定控制下设置加速时的补偿量。 ✔ 以位置偏差脉冲（脉冲编码器的情况下，编码器分辨率乘以 4 的单位）设置。 ✔ 补偿针对位置偏差而被实行。 ✔ 设定值越大，补偿量越高。 ✔ 随着从位置指令脉冲转换的加速度增加，补偿量增加。 ✔ 负荷惯性越大，补偿量越大。 ✔ 位置偏差根据高稳定控制而减少。 ✔ 在模型跟踪控制或模型跟踪振动抑制控制的情况下，不反映该设置值。	Indeger16	RW	No	0x0000 （0 Pulse）
		设置范围	0XD8F1～0x270F （－9999～＋9999）		
		单位	×50 Pulse		
0x02	减速补偿量 [DECC0] 在高稳定控制下设置减速时的补偿量。 ✔ 以位置偏差脉冲（脉冲编码器的情况下，编码器分辨率乘以 4 的单位）设置。 ✔ 补偿针对位置偏差而被实行。 ✔ 设定值越大，补偿量越高。 ✔ 从位置指令脉冲转换的加速度越大，补偿量增加越多。 ✔ 负荷惯性越大，补偿量越大。 ✔ 位置偏差根据高稳定控制而减少。 ✔ 在模型跟踪控制或模型跟踪振动抑制控制的情况下，不反映该设置值。	Indeger16	RW	No	0x0000 （0 Pulse）
		设置范围	0xD8F1～0x270F （－9999～＋9999）		
		单位	×50 Pulse		
0x03	指令速度计算低通滤波器 [CVFIL] 为了消除高稳定度控制内的从位置指令计算得到的速度（指令速度）所包含的纹波等高频率成分，通过一次低通滤波器，设置截止频率， ✔ 当编码器分辨率低时，请降低截止频率 ✔ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。	Unsigned16	RW	No	0x03E8 （1000）
		设置范围	0x001～0x0FA0 （1～4000）		
		单位	Hz		
0x04	指令速度阈值 [CVTH] 设置速度阈值以激活高稳定控制的加速和和减速补偿。 ✔ 当从位置指令转换的速度（指令速度）为该速度以上时，执行加速补偿或减速补偿。 ✍ 旋转电机和直线电机之间的单位是不同的。	Unsigned16	RW	No	0x0014 （20）
		设置范围	0x0000～0xFFFF （0～65536）		
		单位	Rotary : min^{-1}		

0x2016： 干扰抑制观测器功能参数

Index 0x2016	设置干扰抑制用观测器的各种参数。 控制字 1 bit11（0x2000）：以干扰观测器补偿启用[OBSCON] =“1”，执行观测器补偿。	对象代码	Record

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	观测器特征 [OBCHA]	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x02		
	0x00 ： Low 用于低频干扰抑制压力 0x01 ： Middle 用于中频干扰抑制压力 0x02 ： High 用于高频干扰抑制压力 0x03～0xFF ： Reserved ◆ 使用推定负荷转矩（推力）监视器时，请使用“00 Low 低频干扰抑制”。 ◆ 当编码器分辨率为 1048576 P / R 以上（20bit）时，请使用“02：高频干扰抑制”。				
0x02	观测器补偿增益 [OBG] 转矩（推力）指令的观测器补偿增益。 ◆ 值越大，干扰抑制特性越好，但有可能发生振荡。通过使其大到不振荡，来提高干扰抑制特性。	Unsigned16	RW	No	0x0000（0）
		设置范围	0x0000～0x0064（0～100）		
		单位	1 %		
0x03	观测器输出陷波滤波器 [OBLPF] 是除去观测器补偿中包含的高频分量的一次低通滤波器。设置截止频率。 ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。 ◆ 设置值越大，对干扰抑制的响应越快，但是由于干扰观测器输出中包含的纹波分量，电机运行声音可能会变大。	Unsigned16	RW	No	0x032（50）
		设置范围	0x0001～0x0FA0（1～4000）		
		单位	Hz		
	◆ 观测器特性为“01 Middle 中频干扰抑制”或“02 High 高频干扰抑制”时，无论设置值如何，滤波器无效。				
0x04	观测器输出陷波滤波器 [OBNFIL] 陷波滤波器从观测器补偿除去任意的频率成分，通过使用该滤波器，设置滤波器的共振频率。 ◆ 干扰观测器输出由于机械系统的共振出现振动成分时，存在可以抑制振动的情况。 ◆ 设置值可以以 1Hz 为单位进行输入，但伺服驱动器内以以下单位处理。 设置范围 伺服驱动器内的单元和处理 100～1999Hz 以 10Hz 单位截断。 2000～4000Hz 滤波器无效。	Unsigned16	RW	No	0x0FA0（4000）
		设置范围	0x0064～0x0FA0（100～4000）		
		单位	Hz		
					
0x05	干扰抑制观测器负荷惯性矩比 [OBJLJM] 干扰抑制用观测器的电机惯性 设置力矩负荷装置的负载惯量。 设置值＝JL / JM×100%	Unsigned16	RW	No	0x0064（100）
		设置范围	0x0000～0x1388（0～5000）		
		单位	%		
	（JL：负载惯量，JM：电机转子惯量） ✔干扰抑制观测器特征选择：JRAT 1～4 用于低频设置。				
0x06	干扰抑制观测器比例增益 [OBPGIN] 观测器控制的比例增益。	Unsigned16	RW	No	0x012C（300）
		设置范围	0x0001～0x07D0（1～2000）		
		单位	Hz		
0x07	负荷转矩（推力）推定用低通滤波器 [TESLPF] 对于干扰抑制观测器输出低通滤波器后的负荷转矩（推力）推定值，设置其一次低通滤波器的截止频率， 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）时，滤波器无效。	Unsigned16	RW	No	0x0032（50）
		设置范围	0x0001～0x07D0（1～2000）		
		单位	Hz		

& 使用模型跟踪控制时的使用注意事项

- ✔ 即使使用模型跟踪抑振控制，对振动进行抑制，当发生警报时，振动抑制效果也会消失。
- ✔ 使用增益切换功能时，请停止伺服电机。
- ✔ 使用模型振动抑制频率切换时，请停止伺服电机。
- ✔ 如果在运行中出现报警“AL.C5 模型跟踪抑振控制异常”，则降低“KM 模型控制增益”或改变驱动方式，使加减速变得平缓。
- ✔ JOG 运行中模型跟踪抑振控制功能没有工作。

0x2017： 模型控制增益

Index 0x2017	模型跟踪控制位置控制器的比例增益。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	模型控制增益 1 [KM1] ◆ 根据自动调谐结果保存，进行覆盖。	Unsigned16	RW	Possible	0x001E（30）
	◆ 用增益切换功能选择增益 1（bit5,4=0,0）时，则以该设置值运行。				
0x02	模型控制增益 2 [KM2] ◆ 用增益切换功能选择增益 2（bit5,4=0,1）时，则以该设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
0x03	模型控制增益 3 [KM3] ◆用增益切换功能选择增益 3（bit5,4=1,0），则以该设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
0x04	模型控制增益 4 [KM4] ◆用增益切换功能选择增益 4（bit5,4=1,1），则以该设置值运行。	Unsigned16	RW	No	0x001E（30）
	0x20F3,1：根据位置控制选择设置值，设置范围将会不同。 01:模型跟踪控制（刚体） 0x0001～0x0BB8 （1～3000 /sec） 02: 状态反馈模型跟踪抑振控制 （抑制机床振动） 0x000F～0x013B （15～315 /sec）	设置范围	0x0001～0x0BB8 （1～3000）		
		单位	1 / sec		
	◆使用模型跟踪抑振控制进行操作时，请在 15～315 /sec 的范围内使用 ◆请在停止伺服电机后变更。				

0x2018： 过冲抑制滤波器

Index 0x2018	在模型跟踪控制或控制模型跟踪振动控制时，抑制过冲的滤波器，设置截止频率。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	过冲抑制滤波器 [OSSFIL] 用于速度积分反馈的一次低通滤波器的截止频率。 ◆ 如果位置偏差发生过冲，请降低设置值 ◆ 设置值为 2000 Hz（0×07 D 0）以上时，滤波器无效。	Unsigned16	RW	No	0x05DC（1500）
		设置范围	0x0001～0x0FA0 （1～4000）		
		单位	Hz		

0x2019： 模型控制反共振频率

Index 0x2019	设置模型跟踪抑振控制中使用的机械模型的反共振频率。通过使用设置软件的“系统分析”功能，可以设置机械系统的反共振频率的实际测量值。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	模型控制反共振频率 1 [ANRFRQ1] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 1 (bit1,0=0,0)时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	Possible	0x0320 (80.0) 无效
0x02	模型控制反共振频率 2 [ANRFRQ2] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 2 (bit1,0＝0,1) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效
0x03	模型控制反共振频率 3 [ANRFRQ3] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 3 (bit1,0＝1,0) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效
0x04	模型控制反共振频率 4 [ANRFRQ4] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 4 (bit1,0＝1,1) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效

◆ 在“模型跟踪控制”中，不反应设置值。 ◆ 当设置 “模型控制共振频率”以上的值时，抑振控制将无效。	设置范围	0x0064～0x0320 (10.0～80.0)
◆ 根据“模型抑振频率切换，选择“模型控制反共振频率 2～4”时，以此设置值进行操作。 ◆ 请在伺服电机停止时更改。	单位	0.1 Hz

0x201A： 模型控制共振频率

Index 0x201A	设置模型跟踪抑振控制中使用的机械模型的共振频率。通过使用设置软件的“系统分析”功能，可以设置机械系统的共振频率的实际测量值。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	模型控制共振频率 1 [RESFRQ1] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 1 (bit1,0＝0,0) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	Possible	0x0320 (80.0) 无效
0x02	模型控制共振频率 2 [RESFRQ2] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 2 (bit1,0＝0,1) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效
0x03	模型控制共振频率 3 [RESFRQ3] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 3 (bit1,0＝1,0) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效
0x04	模型控制共振频率 4 [RESFRQ4] ◆ 当 0x2001 模型抑振频率切换，选择频率 4 (bit1,0＝1,1) 时，将以此设置值进行操作。	Unsigned16	RW	No	0x0320 (80.0) 无效

◆ 在“模型跟踪控制”中，不反应设置值。 ◆ 设置值 0x320（80 Hz）时，滤波器将无效。	设置范围	0x0064～0x0320 (10.0～80.0)
◆ 根据“模型抑振频率变化，选择“模型控制反共振频率 2～4”时，以此设置值进行操作。 ◆ 请在伺服电机停止时更改。	单位	0.1 Hz

0x201B： 增益切换滤波器

Index 0x201B	增益切换时，通过缓和改变增益的一次低通滤波器，设置时间常数。	对象代码	VARIABLE

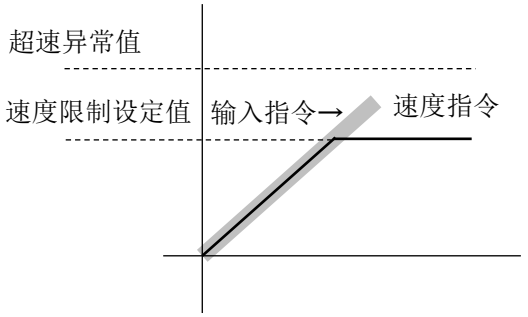
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	增益切换滤波器 [GCFIL] 通过参数选择(0x2001)的 bit5,4：增益切换(GC)，设置参数切换时的时间常数。 ◆ 设置值越大，增益变化越缓和。 ◆ 设置值 0 ms 时，波滤器将无效。	Unsigned16	RW	No	0x0000 (0)
		设置范围	0x0000～0x064 (0～100)		
		设置单位	ms		
	◆ 由于增益切换引起的增益变化，当对机械施加冲击时，通过缓和改变增益方式，可以减轻冲击。				

0x201C： 内部速度限制指令

Index	0x201C	对内部速度指令，设置可容许速度。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部速度限制指令 [VCMMAX] 在周期同步位置（csp），配置文件位置（pp），以及插入位置（ip）模式中，内部速度指令受到限制。 在周期同步速度（csv）和配置文件速度（pv）模式中，对速度指令的设置值进行固定。 另外， 设置值 ≧ ｜速度指令｜ 时，在速度限制中设置 警告位。	Unsigned16	RW	No	0xFFFF （65535）
		设置范围	0x0000～0xFFFF （0～65535）		
		单位	Rotary：min^{-1} [Linear：mm/s]		

◆ 设置值为 0 min^{-1}或 50000 min-1 以上时，以组合速度指令的电机最高转速×1.1 倍，进行限制。

✔ 控制字 1(0x2000)的位 3 有效时，发挥功能。



✍ 旋转电机和直线电机单位不同。

0x201E： 时序操作转矩（推力）极限

Index	0x201E	它是，设置时序操作时的输出转矩（推力），所对应的参数。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	时序操作转矩（推力）限制 [SQTCLM] 以下为时序控制时的转矩（推力）极限值。 ◆ 时序操作转矩（推力）极限适用于「快速停止操作」,「紧急停止运行」, 警报发生时「伺服制动操作」,「JOG 运转」,「正 / 反方向极限动作」, 以及伺服 ON 时的「保持制动时间」。	Unsigned16	RW	No	0x04B0 （120.0）
		设置范围	0x0064～0x1388 （10.0～500.0）		
		单位	0.1 %		
	此外，电源低下转矩（推力）极限选择（0x20F5）是「0x01」时，包括此设定值在内，电流量被限制。 ◆ 极限转矩（推力）设置为额定输出转矩（推力）的正比。 （100.0%＝额定输出转矩（推力）） ◆ 设置了超过组合伺服电机的「瞬间最大失速转矩（推力）(TP)」时，将被限制在组合伺服电机「瞬间最大失速转矩（推力）(TP)」中。 ✔ 超负荷 1 警报发生时，如果设定了 120%以上的值，则限制在 120%以内。				

0x201F： 接近范围

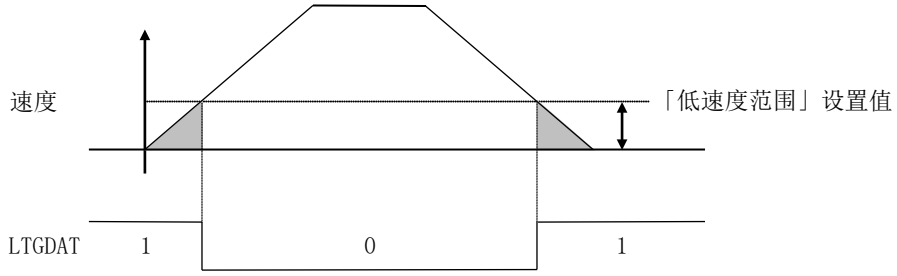
Index	0x201F	用于位置定位结束附近完成监视器的位置偏差计数器的范围。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	接近范围 [NEAR] ◆ 位置偏差计数器的值为小于以下设置值时，输出接近范围信号。 ◆ 通过编码器脉冲的分辨率进行设置。 ｜实际位置偏差｜ ≦ 设置值	Unsigned32	RW	No	0x01F4 （500）
		设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF （1～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit)		
	实际位置偏差为设置值以上时，输出附近完成监视器（NEAR 电机）。				

0x2020： 零速度范围

Index	0x2020	检出零速度状态（电机停止）的设置值。 设置速度零的可容许范围。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	零速度范围 [ZV] ｜实际速度｜ ≦ 设置值 检测出实际速度在设置值以下连续 1ms 时间时，显示零速度（ZV）。 由于参数与 0x606F 中的参数相同，因此请匹配设置值。 ✍旋转电机和直线电机单位不同。		Unsigned16	RW	No	0x0032 （50）
			设置范围	0x0005～0x01F4 （5～500）		
			单位	Rotary : min^{-1} [Linear : mm/s]		

0x2021： 低速度范围

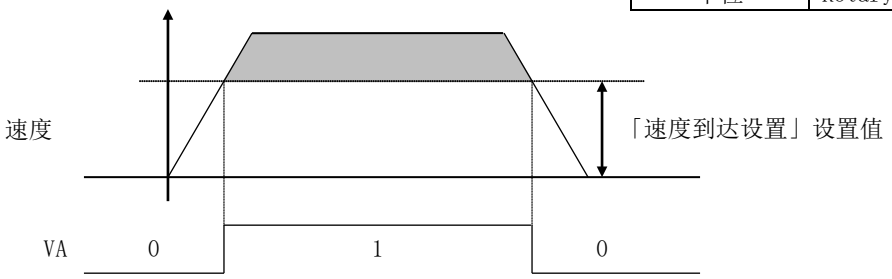
Index	0x2021	设置电机转速为低速度下，可容许的范围。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	低速度范围 [LOWV] 速度为设置值以下时，输出低速度。 ｜实际速度｜≦ 设置值 时， 设置 LTG 标志。		Unsigned16	RW	No	0x0032 （50）
			设置范围	0x0000～0xFFFF （0～65535）		
			单位	Rotary : min^{-1} [Linear : mm/s]		



✔ 在自动调谐模式 0，1 中，自动调谐特性＝2 时自动设置为 $50min^{-1}$。
✍ 旋转电机和直线电机单位不同。

0x2022： 速度到达设置（高速度设置）

Index	0x2022	电机转速设置速度到达检出级别。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度到达范围 [VA] 用于确认对高速旋转指令的到达级别，速度达到设置值以上时，输出速度到达 。 ｜实际速度｜≧设置值 时，设置 VA 标志。		Unsigned16	RW	No	0x03E8 （1000）
			设置范围	0x0000～0xFFFF （0～65535）		
			单位	Rotary : min^{-1} [Linear : mm/s]		



◆ 切换成转矩（推力）控制模式时，由这个参数进行简易的速度限制。
✔ 电机速度在该设置值以上时，为了强制执行转矩（推力）指令为零，不能执行固定速度的控制指令。
请不要维持这种使用状态。

✍ 旋转电机和直线电机单位不同。

0x2023： 模拟监视器输出功能设置

Index	0x2023	选择模拟监视器 1，2 的输出选择和极性。	对象代码		Array
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	模拟监视器输出选择 1 [MON1] 选择从模拟监视器 1 输出的数据。 & 旋转电机时	Unsigned8	RW	No	0x05
		设置范围	0x01～0x36		

0x00： Reserved（制造商维护用）
0x01： 转矩（推力）监视器 2V / 额定转矩（推力）
0x02： 转矩（推力）指令监视器 2V / 额定转矩（推力）
0x03： 速度监视器 0.2mV / min^{-1}
0x04： 速度监视器 1mV / min^{-1}
0x05： 速度监视器 2mV / min^{-1}
0x06： 速度监视器 3mV / min^{-1}
0x07： 速度指令监视器 0.2mV / min^{-1}
0x08： 速度指令监视器 1mV / min^{-1}
0x09： 速度指令监视器 2mV / min^{-1}
0x0A： 速度指令监视器 3mV / min^{-1}
0x0B： 位置偏差监视器 0.01mV / Pulse
0x0C： 位置偏差监视器 0.1mV / Pulse
0x0D： 位置偏差监视器 1mV / Pulse
0x0E： 位置偏差监视器 10mV / Pulse
0x0F： 位置偏差监视器 20mV / Pulse
0x10： 位置偏差监视器 50mV / Pulse
0x11： 位置指令脉冲频率 1 2mV / kPulse / s
0x12： 位置指令脉冲频率 1 10mV / kPulse / s
0x13： 位置指令脉冲频率 2 0.05mV / kPulse / s
0x14： 位置指令脉冲频率 2 0.5mV / kPulse / s
0x15： 位置指令脉冲频率 2 2mV / kPulse / s
0x16： 位置指令脉冲频率 2 10mV / kPulse / s
0x17： 负荷转矩（推力）监视器 2V / 定格转矩（推力）
0x18： U 相电角的 sin 8Vpeak
0x19： 加速度监视器 0.01mV / rad / sec2
0x1A： 加速度监视器 0.1mV / rad / sec2
0x1B： 加速度监视器 1mV / rad / sec2
0x1C： 加速度监视器 10mV / rad / sec2

0x1D： 总线电压监视器 1V / DC100V
0x1E： 总线电压监视器 1V / DC10V
0x1F： 双从位置误差监视器 10mV / Pulse
0x20： 双从位置误差监视器 0.1mV / Pulse
0x21： 轴间同步误差监视器 10mV / Pulse
0x22： 轴间同步误差监视器 1mV / Pulse
0x23： 超负荷检测温度到达率 50mV / %
0x24： 位置指令脉冲频率 1 0.01mV / kPulse / s
0x25： 位置指令脉冲频率 1 0.05mV / kPulse / s
0x26： 位置指令脉冲频率 1 0.5mV / kPulse / s
0x27： 位置指令脉冲频率 2 0.01mV / kPulse / s
0x28： 平均功率监视器 1V / 10W
0x29： 平均功率监视器 1V / 100W
0x2A： 平均功率监视器 1V / 1kW
0x2B： 平均功率监视器 1V / 10kW
0x2C： 平均功率监视器 1V / 100kW
0x2D：转矩指令监视器（过滤前） 2V / 额定转矩（推力）
0x2E： 位置偏差差异监视器 0.01mV / Pulse
0x2F： 位置偏差差异监视器 0.1mV / Pulse
0x30： 位置偏差差异监视器 1mV / Pulse
0x31： 位置偏差差异监视器 10mV / Pulse
0x32： 位置偏差差异监视器 20mV / Pulse
0x33： 位置偏差差异监视器 50mV / Pulse
0x34： 负荷惯性矩比监视器 10mV / %
0x35： 负荷惯性矩比监视器 5mV / %
0x36： 负荷惯性矩比监视器 0.5mV / %

0x37～0xFF：reserved

◆ 位置指令脉冲频率 1，监视位置指令在平滑通过前的位置指令脉冲。
◆ 位置指令脉冲频率 2，监视位置指令在平滑通过前的位置指令脉冲。
✔ 位置指令脉冲频率监视器 1,2，为 10kHz 以下的指令脉冲频率时，以脉冲状输出。转换为位置指令频率时，请先平均化，进而使用。
◆ 在转矩(推力) 监视器，速度监视器，以及负荷转矩监视器中，插入了以下的低通滤波器。
转矩（推力）监视器：250Hz， 速度监视器：250Hz， 负荷转矩监视器： 20Hz

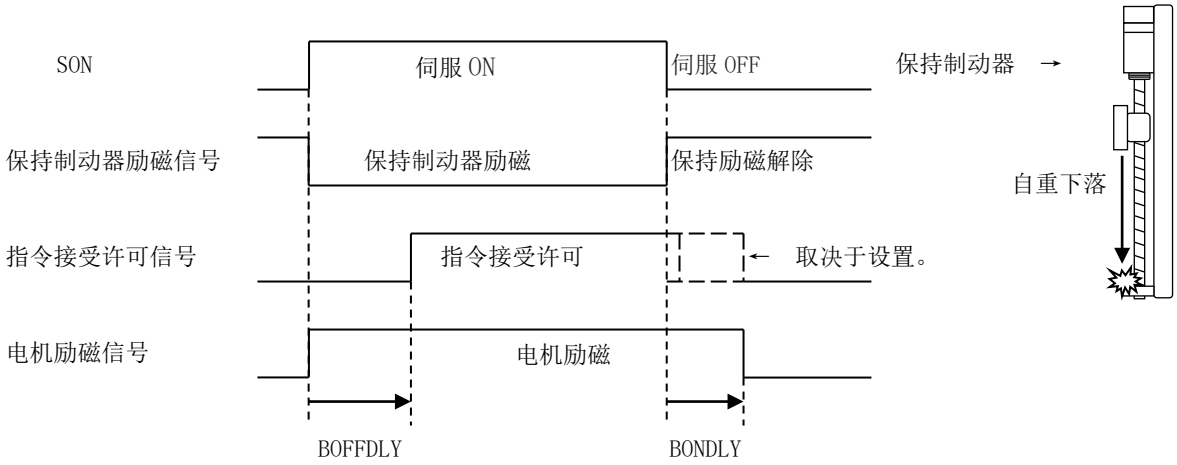
0x02	模拟监视器输出选择 2 [MON2] 从模拟监视器 2，选择输出数据。 设置值是和模拟监视器输出选择 1 同样。	Unsigned8	RW	No	0x02
		设置范围	0x01～0x36		
0x03	模拟监视器输出极性 [MONPOL] 选择模拟监视器 1 / 2 的输出极性。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x08		

◆ 同 MON1，MON2 一起，可从「＋，无极性反转」,「－，有极性反转」,「ABS，绝对值输出」任意设置。
0x00：AMON1 / AMON2 正转时＋电压输出 / 正转时＋输出
0x01：AMON1 / AMON2 正转时- 电压输出 / 正转时＋输出
0x02：AMON1 / AMON2 正转时＋电压输出 / 正转时－输出
0x03：AMON1 / AMON2 正转时-电压输出 / 正转时－输出
0x04：AMON1 / AMON2 与正・反转一起＋电压输出（绝对值） / 正转时＋输出
0x05：AMON1 / AMON2 与正・反转一起＋电压输出（绝对值） / 正转时-输出
0x06：AMON1 / AMON2 正・反转时＋输出 / 正・反转时＋电压输出（绝对值）
0x07：AMON1 / AMON2 正・反转时－输出 / 正・反转时＋电压输出（绝对值）
0x08：AMON1 / AMON2 与正・反转一起＋电压输出（绝对值） / 正・反转时＋电压输出（绝对值）
0x09～0xFF：Reserved

&关于保持制动器

对于受重力和外力影响的轴，通常使用保持制动器的伺服电机，以防止主电路电源未接通或伺服关闭状态时可动部件由于自重而下降。

因为保持制动器用来承担静止中可动部重力等的外力，所以请不要用于制动运行中机械。



0x2024： 保持制动器操作延迟时间

Index 0x2024	设置从停止保持制动器的电力到保持转矩产生时的保持制动器操作延迟时间。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	保持制动器操作延迟时间 [BONDLY] ◆在从伺服开启到伺服关闭的过渡期间，设置时间内伺服电机励磁。（即使伺服关闭，此时间结束之前，电机的电源持续。 结果，伺服电机产生保持转矩（推力），直到保持制动器起作用 ◆ 通过“动态制动器操作”设置，设置“伺服关闭时的伺服制动器操作”时有效。（动态制动操作和自由运行操作时不起作用） ◆ 当设置值为 0 ms 时，伺服开启后约 4 ms 间的指令无效（指令为零）。 ✔ 设置单位以 4 ms 为单位有效，因此在驱动器内部，除于 4 后的余数被切除。	Unsigned16	RW	Possible	0x012C（300）
		设置范围	0x0000～0x03E8（0～1000）		
		单位	ms		

0x2025： 保持制动器操作释放延迟时间（保持制动器释放延迟时间）

Index 0x2025	设置制动器操作释放延迟时间。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	保持制动器释放延迟时间 [BOFFDLY] 在从伺服开启到伺服关闭的过渡期间，设置时间内以零指令励磁。 ◆在从伺服关闭到伺服开启的转换期间，伺服电机在此设置时间内以零指令通电。 （即使伺服开启，在此时间结束之前，不允许接受指令。） ◆ 因此在保持制动器解除之前，伺服电机不可操作。 ◆ 当设置值为 0 ms 时，伺服开启后约 4 ms 间的指令无效（指令为零）。 ✔ 设置单位以 4 ms 为单位有效，因此在放大内部，除于 4 后的余数被切除。	Unsigned16	RW	No	0x012C（300）
		设置范围	0x0000～0x03E8（0～1000）		
		单位	ms		

0x2026： 保持制动器操作开始时间

Index 0x2026	当伺服关闭，EMR 输入电机不停机时，设置强制动态制动操作和保持制动操作输出的时间的参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	保持制动器操作开始时间 [BONBGN] 设置从伺服关闭到停止为止的允许时间。 ◆快速停止操作，紧急停止（EMR），伺服制动停止报警发生时，如果电机转速在此设置时间内未降至 50min^{-1} 以下，输出动态制动器操作和保持制动器操作信号，解除电机励磁。 ◆当在重力轴中伺服关闭后电机也未停止时，当从伺服开启到伺服关闭的转移所设置的时间已过但不是零速度时，保持制动器和动力制动器进行操作，并且强制制动的限制时间。 ✔ 如果伺服电机的速度在该设定时间内低于 0x202 F 电机制动速度，则此功能将不起作用。 ✔ 如果通过保持制动器强制制动，则保持制动器可能会损坏。 使用此功能时，请考虑设备规格和时序。	Unsigned16	RW	Possible	0x2710（10）
		设置范围	0x0000～0xFFFF（0～65535）		
		单位	ms		

0x2027： 停电检出延迟时间

Index	0x2027	设置从关闭控制电源到检出控制电源异常的延迟时间。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	停电检出延迟时间 [PFDDLY] ◆ 可以通过增加设置值来延迟警报检测时间。但是，不能保障设置时间到达为止维持控制电源。		Unsigned16	RW	No	0x0020 （32）
			设置范围	0x0014～0x03E8 （20～1000）		
			单位	ms		
	◆ 当控制逻辑电源耗尽时，会变为与控制电源切断时相同的操作。 如果主电路电源低于控制逻辑电源，则可能会产生另一个警报。 ✔ 对于该设置，实际异常检出延迟时间从－12ms ～＋6ms 变化。					

0x2028： 偏差过大警告级别

Index	0x2028	在输出过大的位置偏差警报警之前，设置警告输出的级别。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	偏差过大警告级别 [OFWLV] 对于位置指令的相应警告的范围， 当实际位置偏差超过设置值时， 进行位置偏差警告。 |实际位置偏差|≧设置值		Unsigned32	RW	No	0x7FFFFFFF （2147483647）
			设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF （1～2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		

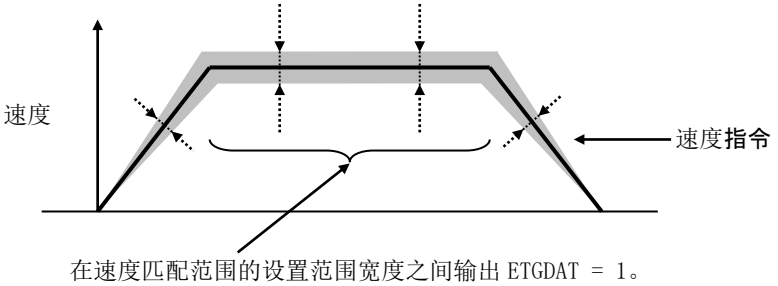
定位完成范围 → 功能组“位置”0x6065：位置偏差窗口 参照

0x2029： 超负荷警告级别

Index	0x2029	此参数用于在超负荷警告检测之前输出警告。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	超负荷警告级别 [OLWLV] ◆ 可设置的级别范围是当超负荷警告级别设置为 100% 设置值<20%或 100%≥设置值		Unsigned16	RW	No	0x005A （90）
			设置范围	0x0014～0x0064 （20～100）		
			单位	%		
	设置值为 100%时，超负荷警告与超负荷报警同时输出。 ✔ 超负荷检出处理假定为上电（热启动）时额定负荷的 75%。 这是因为，为 0%时，在发生超负荷警告后，立即重新启动电源后，通过再次启动运行的推定值重置，则可以防止电机损坏。因此，如果超负荷警告级别设置为 75%以下时，则可能在控制电源开启状态，输出超负荷警告。					

0x202A ： 速度一致范围比率

Index	0x202A	将速度一致的范围设置为以速度指令的[%]表示的比率。速度一致单位选择为“0x01_Percent”时，使用该设置值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	速度一致范围比率 [VCMPR] 当速度偏差（速度指令与实际速度之差）在该设置范围内时，输出速度一致。 |实际速度|≤设置值 时 设置 VCMP 监视器。		Unsigned16	RW	No	0x0032 （5.0）
			设置范围	0x0000～0x03E8 （0～100）		
			单位	0.1 %		



✔ 通过速度一致单位输出选择（0 x 20 F 0. 4），旋转数（min-1）设置和比率（%）设置，来切换速度匹配输出。
当选择比率时，可以通过状态字 1（0x2100）的 bit10：速度一致监视器，监视基于此设置值的状态。

0x202B： 转矩（推力）指令滤波器次数

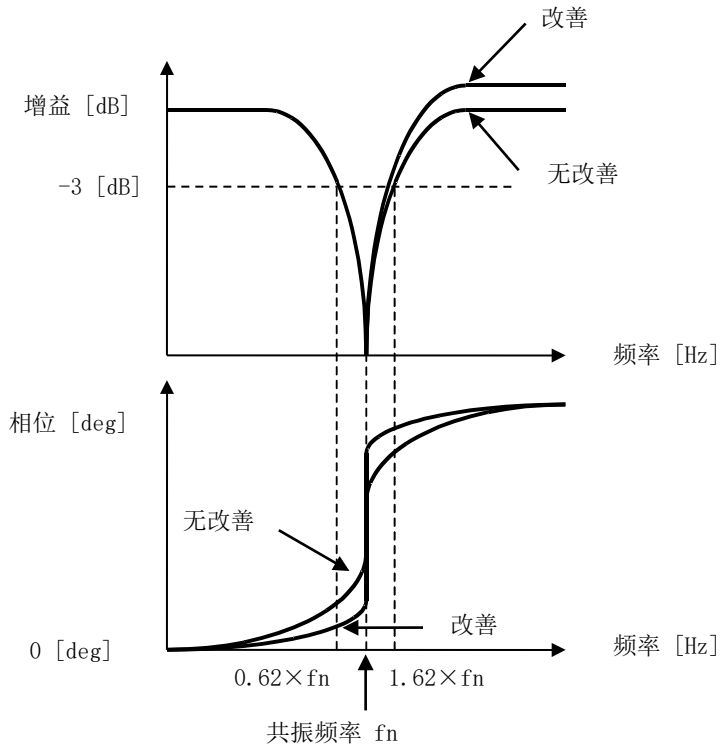
Index	0x202B	设置转矩指令滤波器的滤波器次数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩（推力）指令滤波器时序 ［TCFILOR］ 即使通过增益切换来切换转矩（推力）指令滤波器的截断频率，次数也将以该设置值固定。 0x01 ： 1 次滤波器 0x02 ： 2 次滤波器 0x03 ： 3 次滤波器 0x00,0x04～0xFF ： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x02
			设置范围	0x01～0x03		

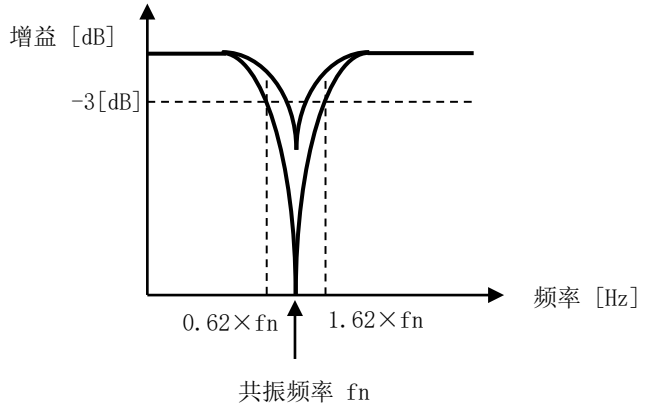
0x202C： 前馈抑振控制级别选择 A

Index	0x202C	设置 0x2012 前馈抑振频率操作时的特性。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	前馈抑振控制级别选择 A ［SUPLV］ 设置振动抑制频率效应大小的参数。 ◆ 电机停止时更改。 ◆ 值越小，效果越大。 ◆ 不受 FF 振动抑制频率切换功能的影响。 0x00 ： －∞ 0x01 ： －30dB 0x02 ： －20dB 0x03 ： －10dB 0x04～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x03		

0x202D： 转矩指令陷波滤波器特性

Index	0x202D	设置转矩指令陷波滤波器特性。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x05
0x01	转矩指令陷波滤波器 A 低频相位延迟改善 [TCNFPA] ◆ 改善比转矩指令陷波滤波器 A 的共振频率低的频率的相位迟延。 ◆ 值越大，改善效果越大。 ◆ 设置值 0 将具有与标准陷波滤波器相同的特性。 ◆ 因为除了设置值 0 以外,因为有扩大比共振频率高的频率成分的作用，所以请注意。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x02 （0～2）		
0x02	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择 [TCNFDB]		Unsigned8	RW	No	0x00
0x03	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择 [TCNFDC]		Unsigned8	RW	No	0x00
0x04	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择 [TCNFDD]		Unsigned8	RW	No	0x00
0x05	转矩指令陷波滤波器 E 深度选择 [TCNFDE]		Unsigned8	RW	No	0x00
	◆ 设置相应转矩指令陷波滤波器（TCNFILB～E）的滤波器深度的参数。 值越大，变得越浅。		设置范围	0x00～0x0F （0～15）		
	◆ 将「00: Adp_Filter Disable 适应无效」设置为 0x2060.1「适应陷波滤波器功能 E」时，设置用于转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择的值变为有效。					



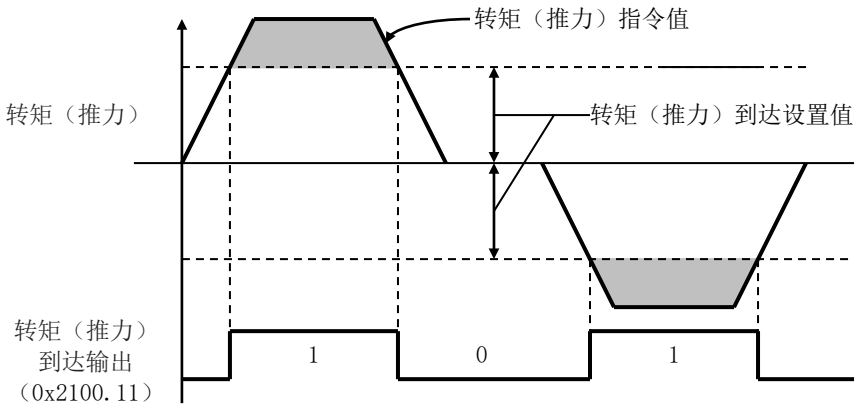


0x202E： 转矩（推力）到达设置

Index	0x202E	设置转矩到达监视器的检出水平（用于检测内部转矩指令值超过设置值的功能）。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩（推力）到达设置 [TA] 设置转矩（推力）到达率。根据转矩（推力）到达功能选择（0x20F4.6），使用此参数设置的比例的目标数据将有所不同。 |转矩（推力）指令|≧设置值 时，设置 TA 标志（0x2100 的 bit11）。	Unsigned16	RW	No	0x03E8 （100.0）
		设置范围	0x0000～0x1388 （0.0～500.0）		
		单位	0.1%		

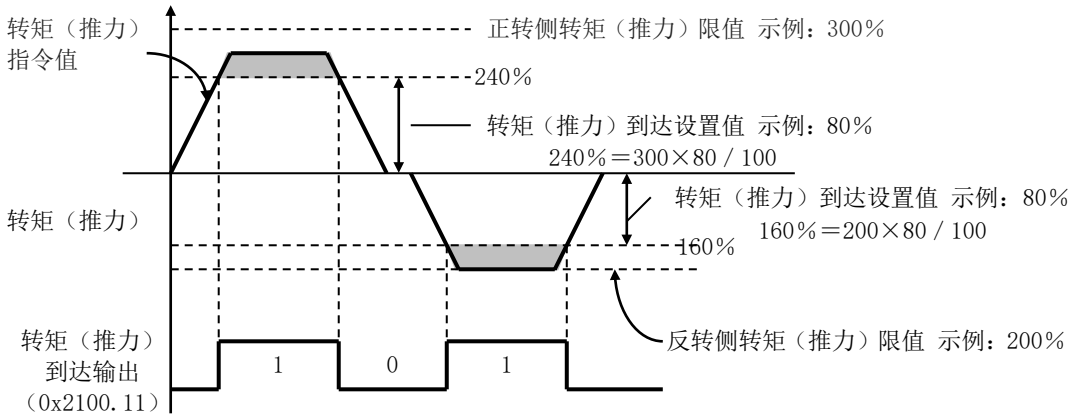
✔ 转矩（推力）到达输出根据转矩到达功能选择（0x20F0.6），在电机最大转矩比率和极限转矩比率之间切换。

◆ 当转矩（推力）到达机能选择（0x20F0.6）：0x00 时
用电机的规格转矩(推力)的比率设置转矩(推力)到达水平。
「100.0%=规格转矩（推力）」转矩（推力）的到达水平在正向和反向方向上为相同数值。
当转矩（推力）指令为转矩（推力）到达水平以上时，转矩（推力）到达输出（0x2100 的 Bit11）被设置为“1”



◆ 当转矩（推力）到达功能选择（0x20F0.6）：0x01 时
用转矩（推力）限值的比率设置转矩(推力)到达水平。「100.0%＝转矩限值」
转矩（推力）的限值，由于正向/反向独立旋转，所以在驱动器内部分别算出转矩（推力）到达水平。

正转侧转矩（推力）到达水平=正转侧转矩（推力）限值×设置值/ 100.0 [%]
反转侧转矩（推力）到达水平=反转侧转矩（推力）限值×设置值/ 100.0 [%]



在正转侧/反转侧被检出，其中任一个转矩（推力）指令值超过转矩（推力）到达水平时，转矩（推力）到达输出（0x2100 的 Bit11）被设置为“1”

0x202F：电机制动速度

Index	0x202F	通过如紧急停止时伺服制动，设置减速期间输出电机制动信号的阈值。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电机制动速度 [ZVDAT] 设置电机停止检测范围。 当快速停止停止，警报停止，紧急停止时，保持制动信号以该设置值输出。 ｜实际速度｜ ≦ 设置值 的状态连续检出 1ms 以上时，将被视为电机停止。	Unsigned16	RW	Possible	0x32 （50）
		设置范围	0x000A～0x01F4（10～500）		
		单位	min^{-1}		

0x2035：位置同步校正功能参数

Index	0x2035	设置位置同步校正功能的参数，以控制 2 个伺服放大器的偏差量相同。只能用于位置控制（pp，csp）。 ✔ 本功能有必要在位置同步校正对象的 CN2 间连接供通信使用的电缆。	对象代码		Record
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x0B
0x01	轴间同步校正比例增益 [KSCP] 当位置同步校正启用并且设置值为 100%时，以同步偏差量（误差脉冲量）的 1 倍加算到位置指令。当设置值为 0%时，校正为无效。 ✔ 设置值过大，可能会发生振动。	Unsigned8	RW	No	0x0000 （0）
		设置范围	0x0000～0x03E8 （0～1000）		
		单位	%		
0x02	轴间同步校正积分时间常数 [TSCI] 设置位置同步控制器的积分时间常数。 使用设置值 1000.0 ms 进行比例控制（无积分补偿）。 ✔ 设置值过小，可能会发生振动。 ✔ 当由 2 个放大器执行相互同步校正时，将其设置为 1000 ms（无效）。	Unsigned16	RW	No	0x2710 （1000） 比例控制
		设置范围	0x0005～0x2710（0.5～1000.0）		
		单位	0.1ms		
0x03	轴间同步校正滤波器 [PSYNLPF] 设置抑制校正指令脉冲突然变化的一次低通滤波器的时间常数。 如果设置值为 0.0 ms，波滤器将为无效。	Unsigned16	RW	No	0x0000（0.0） 滤波器无效
		设置范围	0x0000～0x2710（0.0～1000.0）		
		单位	0.1 ms		
0x04	轴间同步误差过大值 [PSDEVAL] 设置 2 台误差脉冲量（同步偏差）的允许误差范围。当实际同步位置偏差超过设置值时，则会发生位置同步偏差警报。 设置值≤|同步误差脉冲量|	Unsigned32	RW	No	0x004C4B40 （5000000）
		设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF （1～2147483647 Pulse）		
		单位	Pulse		
0x05	轴间同步误差警告级别 [PSDEVWN] 在输出位置同步偏差过大警报之前，设置输出警报的级别。当实际同步位置偏差超过设置值时，进行位置同步偏差警告。 设置值≤|同步误差脉冲量|	Unsigned32	RW	No	0x7FFFFFFF （2147483647）
		设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF （1～2147483647 Pulse）		
		单位	Pulse		
0x06	轴间同步校正输入极性选择 [SDEVPOR] 选择给位置同步的对方放大器发信的位置偏差信号的极性。 ✔ 考虑指令极性和电机安装方向，并设置为使输出的偏差极性相同。 ✍ 通过再次接通控制电源使，使功能有效。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01 0：无位置偏差极性反转 1：有位置偏差极性反转		
0x0A	驱动器通信功能选择 [AMPIF] 通信功能（CN2 连接器）用途选择。 ✍ 通过再次接通控制电源，使功能有效。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01 0：Disable 1：Tandem 2:NC com		
0x0B	轴间同步校正比例控制切换功能 [SYNPCNEN] 轴间同步校正功能的 PI 控制←→P 控制可互相切换使用。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01 0：Disable 1：Enable		
	◆ 轴间同步校正比例控制切换功能（SYNPCNEN）有效可切换。 ◆ 使轴间同步校正比例控制切换功能有效，分配其条件。SYNPCNEN 信号有效时，切换为比例控制。 PI 控制（比例・积分控制） ・・・轴间同步校正比例增加（KSCPGN） 轴间同步校正积分时间常数（TSCIGN） P 控制 （比例控制） ・・・轴间同步校正比例增加（KSCPGN） ✔ 设置比例控制让轴间同步补偿量下降，伺服系统更易安定。 ✔ 在标准设置中，轴间同步校正积分时间常数(TSCIGN)值为 1000.0ms，所以积分功能无效。				
✔ 在 PP 模式中使用本功能时，请通过 DC 同步(SYNC0 或 SYNC1) 使用通信同步设置。					

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x0C	辅助功能选择 [ASSEL]	Unsigned8	RW	No	0x00
		设定范围	0x00～0x02		
		单位	-		
	0x00：位置辅助功能 0x01：转矩辅助功能 0x02：速度辅助功能 ・位置辅助功能是一种位置同步校正功能，它控制两个伺服驱动器的位置偏差量，使它们相同。 从主轴传输位置偏差量，并执行从轴接收的位置校正。 设置主轴和从轴的位置控制（CSP、PP）。 ・转矩辅助功能通过位置或速度控制主轴，将转矩传递到从轴，并根据从轴接收到的转矩命令进行扭矩辅助。 为主轴设置位置控制（CSP、PP）或速度控制（CSV、PV），为从轴设置转矩控制（CST、PT）。 ・速度辅助功能从主轴发送速度命令，并根据从轴接收到的速度命令控制速度。 为主轴设置位置系统（CSP、PP）或速度控制（CSV、PV），为从轴设置速度控制（CSV、PV）。 对于主轴，将控制字 1 中的同步校正使能 （0x2000-bit15） 设置为禁用 （0）。 对于从轴，在控制字 1 中启用同步校正 （0x2000-bit15） 并将其设置为启用（1）。 对于相互同步，请在两个轴的控制字 1 中启用同步校正 （0x2000-bit15），并将其设置为启用 （1）。 只有位置辅助功能可以校正以实现相互同步。 ✍重新启动控制电源后功能生效。				
0x0D	助攻比 [ASCP] 当具有转矩辅助功能的设定值为 100%时，转矩命令增加 1 倍。转矩辅助在设定值 0% 时禁用。 当具有速度辅助功能的设定值为 100%时，速度命令增加 1 倍。速度辅助在设定值 0% 时禁用。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设定范围	0x0000～0x0064(0～100)		
		单位	%		
✔使用位置辅助功能时，请使用通信同步设置进行 DC 同步(SYNC0 或 SYNC1)。					

辅助功能选择设置和可用操作模式。

辅助功能	辅助功能选择 0x2035-0x0c	主从动作	控制字 1 Bit15: 同步标识	操作模式 0x6060
位置辅助	0	主站	0	CSP PP
		相互	1	CSP PP
		从轴	1	CSP PP
转矩辅助	1	主站	0	CSP PP CSV PV
		从轴	1	CST PT
速度辅助	2	主站	0	CSP PP CSV PV
		从轴	1	CSV PV

0x203C： 软限制减速度

Index	0x203C	功能预约		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	软限制减速度 [SLTDEC]		Unsigned32	RW	No	0xFFFFFFFF
			设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit) / sec^2		
	功能预约					

0x2050： 象限突出补偿功能

Index	0x2050	设置象限突出补偿功能。在工作机械用途中，用于补偿圆弧加工，曲面加工，象限切换时生成的轨迹误差。		对象代码		Record
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数。		Unsigned8	RO	No	0 x 04
0x01	象限突出补偿功能 [STC] 设置象限突出补偿功能的有效/无效。		Unsigned8	RW	Possible	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
	◆分配象限突出补偿功能的有效条件。STC 信号有效时，象限突出补偿有效。 ◆象限突出补偿功能的有效条件选择范围是功能有效条件一览的 0x00～0x29。					
0x02	象限突出补偿有效速度 [STV] 设置象限突出补偿有效速度。		Unsigned16	RW	Possible	0x0064 (10.0)
			设置范围	0x0001～0x0500 (0.1～128.0)		
			单位	min^{-1}		
	◆伺服驱动器内部的速度指令在此设置值以下时，象限突出补偿有效。					
0x03	象限突出补偿保持时间 [STHLD] 设置象限突出补偿持续时间。		Unsigned16	RW	Possible	0x0014 (20)
			设置范围	0x0001～0x01F4 (1～500)		
			单位	ms		
	◆ 即使伺服驱动器内部的速度指令超过象限突出补偿有效速度，在设置时间以内，也会维持象限突出补偿功能。 ◆ 速度环应答低时，调大设置时间。					
0x04	象限突出补偿速度环积分时间定数 [STTVI] 设置象限突出补偿速度环积分时间常数。		Unsigned16	RW	Possible	0x001E (3.0)
			设置范围	0x0003～0x2710 (0.3～1000.0)		
			单位	ms		
	◆ 启用象限突出补偿时，设置值适用于速度环积分时间常数。 ◆象限突出补偿速度环积分时间常数设置为，比通常使用速度环积分时间定数 1 ～ 4 小的值。 设定值调大时，象限突出补偿无效果。 ◆速度环在比例控制状态中，象限突出补偿为无效。					

0x2051： 微振动抑制功能

Index	0x2051	停止电机时，由编码器脉冲变动引起的机械系统振动的抑制功能。	对象代码		Record
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数。	Unsigned8	RO	No	0 x 03
0x01	微振动抑制功能 [FBHYST] 可以设置微振动抑制功能的有效/无效。	Unsigned8	RW	Possible	0x00
		设置范围	0x00～0x29		
	◆ 电机停止时，可抑制编码器的±1 脉冲变动引起的机械系统的振动。 ◆ 分配微振动抑制功能有效条件。FBHYST 信号有效时，微振动抑制功能有效。 ◆ 微振动抑制功能有效条件选择范围为功能有效条件一览的 0x00～0x29。				
0x02	微振动抑制脉冲校正量 [FBHPLS] 设置速度反馈的微振动抑制功能的校正量。设置值的单位是编码器 1 个脉冲。	Unsigned16	RW	No	1
		设置范围	1～100		
		单位	Pulse		
	◆ 请以微振动抑制脉冲校正次数设置值的倍数，进行设置。 非倍数设置时，实际的微振动抑制脉冲校正次数会偏离微振动抑制脉冲焦增次数设置值。				
0x03	微振动抑制脉冲校正次数 [FBHTIM] 设置抑制轻微振动的次数。	Unsigned16	RW	No	1
		设置范围	1～100		
		单位	times		
	◆ 当微振动抑制功能有效时，该设置值为有效。				

0x2052： 位置偏差差异

Index	0x2052	设置位置偏差差异。	对象代码		Record
Sub-Idx	说明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数。	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	位置偏差差异警告级别 [PDDWLV] 设置输出位置偏差差异警告的警告级别。	Unsigned32	RW	No	0x0000
		设置范围	0x00000000～0x7FFFFFFF (0～2147483647)		
		单位	Pulse		
	◆ 当模型控制时，请设置为 0。 ◆ 当设置值为 0[Pulse]时，检测不出位置偏差差异警告。 ◆ 当设置 0[pulse]以外的值时，请确认负惯量比的设置值是否正确。 ◆ 作为位置偏差差异过大警报输出前，警告输出使用。				
0x02	位置偏差差異過大值 [PDDALV] 设置视为位置偏差差异警报的位置偏差差异值。	Unsigned32	RW	No	0x0000
		设置范围	0x00000000～0x7FFFFFFF (0～2147483647)		
		单位	Pulse		
	◆当模型控制时，请设置为 0。 ◆当设置值为 0[Pulse]时，检测不出位置偏差差异警报。 ◆当设置 0[pulse]以外的值时，请确认负惯量比的设置值是否正确。				
0x03	位置偏差差異過大检出 LPF [PDDLPF] 位置偏差差异过大警报，警告检测用 LPF 调整用的设置值。	Unsigned16	RW	No	0x0000
		设置范围	0x0000～0x0FA0 (0～4000)		
		单位	Hz		
	◆当想调整 LPF 时，请设置此参数以使位置偏差差异减小。 ◆ 设置值为 0[Hz]和 2000[Hz]以上时，滤波器为无效。				
0x04	位置偏差差異检出持続時間 [PDDTIM] 当超过位置偏差差异过大的警告级别,过大值的状态持续设定的时间时,检测位置偏差差异警告,警报。	Unsigned16	RW	No	0x0000
		设置范围	0x0000～0x03E8 (0～1000)		
		单位	ms		

0x2053： 系统分析参数

Index	0x2053	系统分析参数		对象代码		Record
Sub-Idx	说明		Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	2
0x01	转矩指令值 在执行系统分析时设置转矩参数值。		Unsigned16	RW	No	0x01F4（50.0）
			设置范围	0x0064～0x03E8 (10.0～100.0)		
			单位	0.1%		
0x02	频率范围选择 0：1.0 - 30Hz，1：1.0-60Hz，2：1.0-125Hz， 3：1.25 - 250Hz，4：2.5 - 500Hz，5：5.0 - 1000Hz， 6：10.0 - 2000Hz		Unsigned8	RW	No	6
			设置范围	0x00～0x06		
			单位	Hz		

0x2054： 系统分析数据测量

Index	0x2054	系统分析数据测量		对象代码		Record
Sub-Idx	说明		Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	3
0x01	系统分析执行命令 当您输入执行命令 （0x005a） 时，将执行系统分析测量。		Unsigned16	WO	No	0
			设置范围	0x0000～0xFFFF (0～65535)		
0x02	系统分析执行状态 0: 待机 1: 运行中		Unsigned8	RO	No	0
			显示范围	0x00～0x01		
0x03	系统分析执行结果 0： 未完成 1：正常结束 2：异常结束		Unsigned8	RO	No	0
			显示范围	0x00～0x02		

0x2055： 断电检测延迟时间

Index	0x2055	设置从主电路电源中断到检测到断电状态之间的延迟时间。		对象代码		Record
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	断电检测延迟时间 ［POFFDLY］ ◆通过增加设定值，可以延迟断电检测。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x03E8 （0～1000）		
			单位	ms		
	◆通过增加设定值，可以延迟断电检测。 ◆断电检测独立于控制电源切断进行控制。 ◆当设定值为 0 毫秒时，在检测电源故障的时间延迟过后检测到断电。 ✔重新启动控制电源后功能生效。					

0x2060： 适应陷波滤波器 E

Index	0x2060	设置转矩指令陷波滤波器 E 的功能。		对象代码		Record
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数。		Unsigned8	RO	No	0 x 04
0x01	适应陷波滤波器功能 E [ADNFE] 选择转矩指令陷波滤波器 E 的功能的参数。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
	◆ 如果适应陷波滤波器功能 E 设置为“01：Adp_Filter 始终适应”，则转矩指令陷波滤波器 E 自动调整到机械系统的共振频率。 当自适应陷波滤波功能有效时，0x202D.5「转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择」固定为 0。适应陷波滤波器将 0x2014.5「转矩指令陷波滤波器 E」的值作为初始值进行操作。 0x00 ： Adp_Filter Disable 适应无效（TCNFILE 手动设置） 0x01 ： Adp_Filter Enable 使用适应					
0x02	适应陷波滤波器频率上限 E [ADNFUE] 设置适应陷波滤波器频率上限值		Unsigned16	RW	No	1000
			设置范围	100～1000		
			单位	Hz		
	◆ 设置机械散乱的上限。 ◆ 设置比适应陷波滤波器频率下限 E 高的值。					
0x03	适应陷波滤波器频率下限 E [ADNFLE] 设置适应陷波滤波器频率下限值。		Unsigned16	RW	No	100
			设置范围	100～1000		
			单位	Hz		
	◆ 设置机械散乱的下限。 ◆ 设置比自适应陷波滤波器频率上限 E 低的值。					
0x04	适应陷波滤波器 E 自动保存 [ADNSVE]		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
	◆ 在适应陷波滤波功能中，有一功能将由伺服驱动器推定的机械系统共振频率自动保存在转矩指令陷波滤波器 E，选择是否启用该功能。 ◆ Index 0x2060-1「适应陷波滤波功能 E[ADNFE]」为「01: Adp_Filter_Enable 使用适应」时，该设置变为有效。 ◆ 推定结果每 30 分钟间隔，自动保存在转矩指令陷波滤波器 E 中。 0x00 ： Auto Saving 自动保存 0x01 ： No Saving 不保存					

0x2061： 位置环相位超前补偿

Index	0x2061	设置位置环相位超前补偿。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK] 设置位置环相位超前补偿的相位改善量。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
			单位	%		
	◆在位置环中，50%时的相位超前补偿频率约 17deg 的相位，100%时约 35deg 的相位，可进入超前功能。 但是，在比位置环相位超前补偿频率高的频率中，增益才会增加。 ◆设置值为 0%时，功能变为无效。					
0x02	位置环相位超前补偿频率 [PLPHLF] 设置要改善位置环相位的频率。		Unsigned16	RW	No	0x01F4 （500）
			设置范围	0x000A～0x0FA0 （10～4000）		
			单位	Hz		
	◆设置值在 1000Hz 以上时，限制在 1000Hz 以内。 ◆可以以 1Hz 单位进行设置，但驱动器内部以 10Hz 为单位进行切断。 ✔更改设置值时，请停止伺服电机。					

0x2062: 速度环相位超前补偿

Index	0x2062	设置速度环相位超前补偿。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
条目数	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	速度环相位超前补偿增益 [VLPHLK] 设置速度环相位超前补偿的相位改善量。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
			单位	%		
	◆在速度环中，50%时的相位超前补偿频率约 17deg 的相位，100%时约 35deg 的相位，可进入超前功能。 但是，在比速度环相位超前补偿频率高的频率中，增益才会增加。 ◆设置值为 0%时，功能变为无效。					
0x02	速度环相位超前补偿频率 [VLPHLF]] 设置要改善速度环相位的频率。		Unsigned16	RW	No	0x01F4 （500）
			设置范围	0x000A～0x0FA0 （10～4000）		
			单位	Hz		
	◆设置值在 1000Hz 以上时，限制在 1000Hz 以内。 ◆可以以 1Hz 单位进行设置，但驱动器内部以 10Hz 为单位进行切断。 ✔更改设置值时，请停止伺服电机。					

0x2063： 高积分控制

Index	0x2063	设置高积分控制。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	高积分控制增益 [HKVIK] 设置速度积分控制的相位改善量。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
			单位	%		
	◆增加设置值，可缩短速度环积分时间常数。 ◆设置值为 0%时，功能变为无效。					
0x02	高积分控制频率 [HKVIF] 要缩短速度环积分时间常数时请设置。 设置要改善相位的频率。		Unsigned16	RW	No	0x01F4 （500）
			设置范围	0x000A～0x0FA0 （10～4000）		
			单位	Hz		
	◆设置值在 1000Hz 以上时，限制在 1000Hz 以内。 ◆可以以 1Hz 单位进行设置，但驱动器内部以 10Hz 为单位进行切断。 ✔更改设置值时，请停止伺服电机。					

0x2064： 转矩前馈

Index	0x2064	设置转矩前馈。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	转矩前馈增益 [TFFK] 设置速度控制系统的前馈补偿增益。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
			单位	%		
	◆当“位置控制选择”是“模型跟随控制”或“模型跟随振动控制”时，它不反映。					
0x02	转矩前馈平均化 [TFFAVE] 选择转矩前馈补偿平均次数。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x01		
	0x00 ： 2timesAverage 平均 2 回 0x01 ： 4timesAverage 平均 4 回					
0x03	转矩前馈输出目标选择 [TFFOUT] 选择转矩前馈补偿的附加点。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
	0x00 ： Before_filter 转矩命令过滤前 0x01 ： After_filter 转矩命令过滤后					

0x2066： 双重位置反馈

Index	0x2066	设置双重位置反馈补偿。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	双重位置反馈增益 [DFBCG] 设置双重位置反馈增益补偿增益。 值越大，双重位置反馈增益补偿的影响越高。 ◆ 设置为 0%时，双重位置反馈增益补偿功能无效。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064（0～100）		
			单位	Hz		
0x02	双重位置反馈文件 [DFBFIL] 设置双重位置反馈增益补偿的区域。 值越大，过渡状态的应答性越接近半封闭控制。 ◆ 设置为 0ms 时，双重位置反馈增益补偿功能无效。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0.0）
			设置范围	0x0000～0x4E20 （0.0～2000.0）		
			单位	ms		

0x2067： CP 抑振控制

Index	0x2067	设置 CP 抑振控制频率。		对象代码		Record
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	CP 抑振控制频率 [CPVSFQ] 设置机台的抑振频率。 ◆ 设置值 100.0Hz 时，滤波器无效。 ◆ 在以下任何一中情况时，本功能变为有效。 ・ 标准位置控制时 ・ 模型跟踪控制 / 标准位置控制(Model 3)设置或标准位置控制有效时 ・ 模型跟踪抑振控制 / 标准位置控制(Model 4)设置或标准位置控制有效时 ✔ 更改设置值时，请停止伺服电机。		Unsigned16	RW	No	0x03E8 （100.0）
			设置范围	0x0064～0x03E8 （10.0～100.0）		
			单位	%		
0x02	CP 抑振控制水平 [CPVSLV] 设置 CP 抑振控制的效果参数。 ◆ 值越大，CP 抑振控制的效果越大。 ✔ 更改设置值时，请停止伺服电机。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x03		
0x03	CP 抑振控制特性选择 [CPVSCR] 设置有效 CP 抑振控制的频率范围。 ◆ 值越大，有效 CP 抑振控制的频率范围越小。 ✔ 更改设置值时，请停止伺服电机。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x02		

0x2068： 模型控制

Index	0x2068	设置模式控制。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	通道	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	模型控制衰减系数 [MZETA] 为更改模型跟踪控制速度比例增益的参数。 ◆ 设置值为 0%ζ=0.866，100%ζ=1.0。		Unsigned16	RW	No	0x0064 （100）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100 ）		
			单位	%		
0x02	模型控制速度前馈增益 [MFFGN] 为对模型位置控制系列的前馈补偿增益。 ◆ 通过保存，自动调谐结果被重写。 ◆ 自动调谐功能有效时，不反映该值。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0）
			设置范围	0x0000～0x0064 （0～100）		
			单位	%		
0x03	模型控制速度前馈微分时定值 [MTFFD] 为提高模型位置控制系列指令追从性的参数。。 ◆ 设置值为 0.00ms 时功能无效。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0.00）
			设置范围	0x0000～0x03E8 （0.00～10.00）		
			单位	ms		
0x04	模型控制速度前馈滤波器 [MFFFIL] 去除因前馈指令中所包含的位置指令脉冲所引起的脉冲波动的一次性低通滤波器。 设置截止频率。 ◆ 设置值为 1000Hz 以上时，滤波器无效。		Unsigned16	RW	No	0x0FA0 （4000）
			设置范围	0x0001～0x0FA0 （1～4000）		
			单位	Hz		

0x2069： 位置指令分配完毕的判定时间

Index	0x2069	设置到判断出位置指令分配完毕为止的时间。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	通道	PDO	初始值
0x00	位置指令分配完毕的判定时间 [PCDLY] 设置从伺服关闭到停止为止的容许时间。 ◆ 即使该设置时间已过，指令位置不变的话（上次与这次的指令位置相同的话），则判断为位置指令分配完毕。		Unsigned16	RW	No	0x0000 （0.0）
			设置范围	0x0000～0x2710 （0.0～1000.0）		
			单位	ms		
	◆ 位置指令完毕中途，新的指令位置被输入时，该设置时间立即变为位置指令分配中状态。					

0x206A： 模型控制选择

Index	0x206A	可使用切换 4 种模型制振频率。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	通道	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	模型跟踪(制振)控制/标准位置控制切换功能 [MODEL] 可使模型跟踪（制振）控制有效。 ◆ 位置控制选择只在“03:模型跟踪控制 / 标准位置控制切换”或“04:模型跟踪控制 / 标准位置控制切换”时，设置值有效。 ✔ 有效条件限制在 00～0F 范围内。 ✔ 伺服电机动作中，请不要进行模型跟踪（制振）控制与标准位置控制的切换。 电机动作中的切换有发生报警“模型跟踪制振控制异常（AL.C5）”的可能。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x0F		
0x02	模型制振频率选择输入 1 [MDLFSEL1] 选择模型制振频率选择输入 1 的有效条件		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		
0x03	模型制振频率选择输入 2 [MDLFSEL2] 选择模型制振频率选择输入 2 的有效条件		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x29		

◆ 分配使模型制振频率选择输入有效的条件。
通过 MDLFSEL1 与 MDLFSEL2 的组合，进行模型控制反共振频率 1～4 与模型控制频率 1～4 的切换。

MDLFSEL1： 模型制振频率选择输入 1	无效	有效	无效	有效
MDLFSEL2： 模型制振频率选择输入 2	无效	无效	有效	有效
↓	↓	↓	↓	↓
成为有效的制振频率	模型控制反共频率 1 （0x2019.1） 模型控制共振频率 1 （0x201A.1）	模型控制反共频率 2 （0x2019.2） 模型控制共振频率 2 （0x201A.2）	模型控制反共频率 3 （0x2019.3） 模型控制共振频率 3 （0x201A.3）	模型控制反共频率 4 （0x2019.4） 模型控制共振频率 4 （0x201A.4）

◆使模型制振频率选择输入 1，2 有效条件的选择范围为功能有效条件一览中的 0x00～0x27。

0x206B： 保持制动器动作的外部指令的有效选择

Index	0x206B	选择保持制动器动作的外部指令有效、无效。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	保持制动器动作解除延迟时间中的外部指令有效选择 [SONFALL] 选择保持制动器动作解除延迟时间中的外部位置 / 速度指令的有效 / 无效。 0x00 ： 无效 0x01 ： 有效 ◆ 通过设置相当于重力负载或外力负载部分的位置指令、速度指令可抑制伺服 ON 时的自重落下。 ◆ 发出超过重力负载或外力负载的指令时，伺服电机回转，可能成为造成保持制动器故障的原因。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设定范围	0x00～0x01		
0x02	保持制动器动作延迟时间中的外部指令有效选择 [SOFFFALL] 选择保持制动器动作延迟时间中的外部位置 / 速度指令的有效 / 无效。 0x00 ： 无效 0x01 ： 有效 ◆通过设置相当于重力负载或外力负载部分的位置指令、速度指令可抑制伺服 OFF 时的自重落下。 ◆发出超过重力负载或外力负载的指令时，伺服电机回转，可能成为造成保持制动器故障的原因。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设定范围	0x00～0x01		

0x206C： 双重位置误差

Index	0x206C	设置双重位置误差。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	双重位置误差警告级别 [DFOFWLV] 外部编码器与电机编码器的现在位置差超过该设置值时，将输出警告信号。输出双重位置误差过大报警之前，将使用警告输出。 ✔ 以外部编码器分辨率×4 倍频的值为基准设置。 ✔ 设置为 0 时，检测不出双重位置误差过大警告。		Unsigned32	RW	No	0x7FFFFFFF（2147483647）
			设定范围	0x00000000～0x7FFFFFFF（0～2147483647）		
			单位	Pulse		
0x02	双重位置误差过大值 [DFOFLV] 外部编码器与电机编码器的现在位置差超过该设置值时，将发出双重位置误差过大的报警信号。 ✔ 以外部编码器分辨率×4 倍频的值为基准设置。 ✔设置为 0 时，双重位置误差过大报警将检测不出。		Unsigned32	RW	No	0x004C4B40（5000000）
			设定范围	0x00000000～0x7FFFFFFF（0～2147483647）		
			单位	Pulse		

0x206D： 控制电源功能降低报警时的停止动作

Index	0x206D	选择控制电源功能降低报警时的停止动作。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制电源功能降低报警时的停止动作 [CPEOPR] 选择控制电源功能降低报警时的停止动作。 0x00 ： DYNAMIC-BRAKE 报警时，通过动态制动器的动作停止电机。 0x01 ： SERVO-BRAKE 报警时，通过伺服制动器的动作停止电机。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设定范围	0x00～0x01		

0x2070： 运转记录仪

Index	0x2070	运转记录仪		对象代码		RECORD
Sub-Idx	名称/说明		Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	17
0x01	采样周期 采样最小间隔(Ts)固定 125μs。 设定采样间隔(T)值 n，如 T=Ts×n 所示。设定为 0 驱动器就会停止。		Unsigned16	RW	No	20
			设定范围	0～65535		
0x02	采样分数 用驱动器记录每声道的数据选择总数 0: 256 点，1:512 点，2:1024 点		Unsigned8	RW	No	0
			设定范围	0x00～0x02		
0x03	触发边缘选择 在运转记录仪上设置触发边缘条件。 0:上升边缘，1:下坡边缘，2: 两边		Unsigned8	RW	No	0
			设定范围	0x00～0x02		
0x04	触发信道选择 在运转记录仪中选择触发信道。。 0x00: 模拟 CH1 0x01: 模拟 CH2 0x02: 模拟 CH3 0x03: 模拟 CH4 0x04: 模拟 CH5 0x05: 模拟 CH6 0x80: 数字 CH1 0x81: 数字 CH2 0x82: 数字 CH3 0x83: 数字 CH4		Unsigned8	RW	No	0x83 (131)
			设定范围	0x00～0x83 (0～131)		
0x05	触发水平位置 设定驱动器上的触发水平位置。设定采样开始时间与总采样时间的比率。		Unsigned8	RW	No	0x50(80)
			设定范围	0x00～0x64 (0～100)		
			单位	%		
0x06	触发级 Lo 在运转记录仪上设置触发等级(低地址)。 触发等级是带符号的 64bit 数据。		Unsigned 32	RW	No	0x00000000
			设定范围	0x00000000～0xFFFFFFFF (-9223372036854775808～9223372036854775807)		
0x07	触发级 Hi 设置驱动器上的触发等级(高级地址)。		Unsigned 32	RW	No	0x00000000
			设定范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
0x08	模拟信道选择 1		Unsigned8	RW	No	0x08
			设定范围	0x00～0x4E		
0x09	模拟信道选择 2		Unsigned8	RW	No	0x02
			设定范围	0x00～0x4E		
0x0A	模拟信道选择 3		Unsigned8	RW	No	0x03
			设定范围	0x00～0x4E		
0x0B	模拟信道选择 4		Unsigned8	RW	No	0x15
			设定范围	0x00～0x4E		
0x0C	模拟信道选择 5		Unsigned8	RW	No	0x05
			设定范围	0x00～0x4E		
0x0D	模拟信道选择 6 在运转记录仪上选择测量的数据作为模拟信道。选择值请参考模拟信道列表。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设定范围	0x00～0x4E		
0x0E	数字频道选择 1		Unsigned8	RW	No	0x16
			设定范围	0x00～0x55		
0x0F	数字频道选择択 2		Unsigned8	RW	No	0x15
			设定范围	0x00～0x55		
0x10	数字频道选择 3		Unsigned8	RW	No	0x1B
			设定范围	0x00～0x55		
0x11	数字频道选择 4		Unsigned8	RW	No	0x1C
			设定范围	0x00～0x55		
	在运转记录仪上选择测量数据作为数字信道。 选择值请参考数字频道列表。					

模拟信道列表

设定值	测量数据	设定值	测量数据	设定值	测量数据
00	速度监控器	10	负载转矩（推力）监视器（推定值）	42	状态字
01	速度命令监视器	11	U 相电角度监测仪	43	状态字 1
02	转矩（推力）监视器	12	双重位置误差监视器	44	目标位置
03	转矩（推力）指令监视器	13	加速度监视器	45	目标速度
04	位置偏差监视器	14	编码器温度监控器	46	目标转矩
05	当前位置监视器（电机编码器）	15	主电路直流电压监控器	47	实际位置
06	当前位置监视器（外部编码器）	16	电机温升估计的 OL 检测水平达标率	48	实际速度
07	位置指令累计值	17	平均功率监视器	49	实际转矩
08	位置指令脉冲频率监视器 1	18	转矩（推力）命令监视器（过滤前）	4A	实际位置偏差
09	位置指令脉冲频率监视器 2	19	轴到轴同步误差监视器	4B	位置指令分配值
0A	绝对值编码器 PS 数据监视器	20	位置偏差差异监视器	4C	EtherCAT 状态机
0B	外部绝对值编码器 PS 数据监视器	21	再生电源监视器	4D	EtherCAT 状态转换
0C	再生电阻工作状况监测仪	22	电机编码器通讯错误率	4E	EtherCAT 通信错误率
0D	有效转矩（推力）监视器	23	外部编码器通信错误率	FF	功能预约（仅适用于制造商）不可配置
0E	有效转矩（推力）监视器（推定值）	40	控制字		
0F	负载惯性力矩（质量）比监视器	41	功能控制字		

数字频道列表

设定值	测量数据	设定值	测量数据	设定值	测量数据
00	GIN1：通用输入 1	17	CMD-ACK：指令受理许可中	47	控制字 bit12：编码器清除
01	GIN2：通用输入 2	18	PCON-ACK：速度比例控制中	48	控制字 bit15：磁极位置估计
02	GIN3：通用输入 3	19	GC-ACK：电子齿轮切换中	49	状态字 bit3：故障状态
03	GIN4：通用输入 4	1A	WRG-OVF：偏差过大时	4A	状态字 bit7：警告状态
04	GIN5：通用输入 5	1B	WRG-OL：过载警告	4B	状态字 bit10：操作模式规范 10
05	GIN6：通用输入 6	1C	ALM：警报进行中	4C	状态字 bit11：内部限制状态
06	GIN7：通用输入 7	1D	WRG-DF：双重位置错误过大警告	4D	状态字 bit12：操作模式规格 12
08	GOUT1：通用输入 1	1E	TRJCMP：位置指令分配完了(包含延迟时间)	4E	状态字 bit13：操作模式规格 13
09	GOUT2：通用输入 2	20	WRG-SY：轴间同步误差过大警告	4F	数字输入 bit0：Negative limit
10	INP：定位完成中	40	控制字 bit2：快速停止	50	数字输入 bit1：Positive limit
11	NEAR：接近范围中	41	控制字 bit4：操作模式规格 4	51	数字输入 bit2：Home
12	VCMP：速度一致中	42	控制字 bit5：操作模式规格 5	52	数字输入 bit3：EMR
13	TLIM：扭矩(推力)制限中	43	控制字 bit6：操作模式规格 6	53	数字输出 bit0：Set brake
14	VLIM：速度制限中	44	控制字 bit7：故障复位	54	数字输出 bit16：FOUT1
15	SACT：马达励磁中	45	控制字 bit8：FOUT	55	数字输出 bit17：FOUT2
16	SRDY：伺服就绪中	46	控制字 bit9：操作模式规格 9	FF	功能预约（仅适用于制造商） 不可配置

0x2071： 初始超时等待时间

Index 0x2071	选择完成初始处理所需的时间。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	初始超时等待时间 [INTTIM] 选择完成初始处理所需的时间。 0x00 : Disable 无需等待时间 0x01 : 1000ms 1000msec 权重插入，0x02 : 1400ms 1400msec 权重插入 0x03 : 1800ms 1800msec 权重插入，0x04 : 2000ms 2000msec 权重插入 0x05 : 3000ms 3000msec 权重插入，0x06 : 5000ms 5000msec 权重插入 0x07 : 10000ms 10000msec 权重插入 ✔重新接通控制电源后功能生效。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x07		

0x2072： 恢复通电时的转矩限制值复原量

Index 0x2072	从电源功能降低状态恢复通电时，设置解除电源功能降低时的转矩限制值每 1ms 的复原量。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	恢复通电时的转矩限制值复原量 [TLMREST] ◆ 设置对额定转矩的比值。 （100.0% = 额定转矩） ◆设置为 0.0%时，将以 10.0%动作。	Unsigned16	RW	No	0x0064 （10.0）
		设置范围	0x0000～0x1388 （0.0～500.0）		
		单位	%		

0x2073： 运转记录清零

Index 0x2073	清除运转记录仪上的数据。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明	Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	运转记录仪清除命令 清除运转记录仪上的数据。输入命令（0x00dc） 时执行该功能。	Unsigned16	WO	No	0x00
		设置范围	0x0000～0xFFFF (0～65535)		
0x02	运转记录清零状态 0: 待机 1: 执行中	Unsigned8	RO	No	0x00
		显示范围	0x00～0x01		
0x03	运转记录清零结果 0：未完成 1：正常结束 2：异常结束	Unsigned8	RO	No	0x00
		显示范围	0x00～0x02		

0x2074： 外部串行编码器极性选择

Index 0x2074	选择相对于电机回转方向的外部编码器的计数极性。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	通道	PDO	初始值
0x00	选择外部串行编码器极性 [EX-SENPOL] 0x00 : Standard 编码器的动作方向不反转 0x01 : Reversed 编码器的动作方向反转 ◆ 选择使“现在位置电机（外部编码器）[EX-APMON]”与“现在位置电机（电机编码器）)[APMON]“的增减一致的极性。 ◆ 控制电源再通电后有效。 ◆ 对外部编码器使用串行编码器时有效。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		

0x2075： 选择外部编码器输出脉冲分割比

Index	0x2075	外部编码器使用串行编码器时，选择编码器的输出脉冲分频比。	对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	选择外部编码器输出脉冲分割比 [EX-PULDIV]	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x0B		

◆ 选择在外部编码器上使用 EnDat 时的编码器输出脉冲分割信号的分割比（1/N）。
◆ 外部编码器为角度编码器或旋转编码器时，请在 1/4(R)～1/8192(R)范围内选择。
◆ 外部编码器为线性编码器时，请在 1/4(L)～1/2000(L)的范围内选择。
◆ 控制电源再通电后有效。

选择值		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	根据编码器的种类按下列算式输出。
01	1/8(R)_1/20(L)	
02	1/16(R)_1/40(L)	
03	1/32(R)_1/80(L)	为角度编码器或旋转编码器时 输出单转分辨率×（1/N）脉冲。 （使用 1/4(R)～1/8192(R)。）
04	1/64(R)_1/120(L)	
05	1/128(R)_1/160(L)	
06	1/256(R)_1/200(L)	
07	1/512(R)_1/400(L)	为线性编码器时 分辨率 / 输出（1/N）脉冲。 （使用 1/4(L)～1/2000(L)。）
08	1/1024(R)_1/800(L)	
09	1/2048(R)_1/1200(L)	
0A	1/4096(R)_1/1600(L)	
0B	1/8192(R)_1/2000(L)	

✔ 输出频率最高可达 2Mpulse/s（1 倍频）。
请在不超过上述频率范围内选择分割比。
✔ EnDat（角度编码器、旋转编码器）
单转分辨率×(1/N) ＜ 32768pulse/rev 时，分割比被限定为分辨率需达到 32768pulse/rev 以上
✔ EnDat（线性编码器）
以 0 位位置为基准，在 231×分辨率 /（(1/N）×4）的范围内使用。
（从范围内移动到范围外后，电源再通电时，Z 相输出位置有可能错位。）

0x2076： 支持功能转矩限制值

Index	0x2076	设置支持功能（JOG 运转、定位运转、电机原点复归）实行时的转矩指令限制值。	物件编码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	支持功能转矩限制值 [TSTTCLM] ◆ 使用设置软件时，该值作为支持功能实行时的转矩指令限制的初始设置值被使用。	Unsigned16	RW	No	0x04B0 （120.0）
		设置范围	0x0064～0x1388 （10.0～500.0）		
		单位	0.1%		

0x2077： 外置再生电阻的电阻值

Index	0x2077	设置外置再生电阻的电阻值。	可选部件编码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	外置再生电阻的电阻值 [REGVAL] ◆ 使用再生电阻值选择功能选择“02:External_R”（使用外置再生电阻）时，必须设置再生电阻的电阻值。 选择“02:External_R”以外时，该设置无效。	Unsigned16	RW	No	0x01F4 （50.0）
		设置范围	0x000A～0x03E8 （1.0～100.0）		
		单位	ohm		
	✔ 选择内置再生电阻时，将表示驱动器内置的再生电阻值。				

0x2078： 转矩表选择

Index	0x2078	选择转矩表。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	转矩表选择 设定转矩指令和转矩监视器的尺度。 0x0000 ： 0.1% 0x0001 ： 4096(0x1000)/TR(100%) ✔ 不适用于转矩限制设定值。		Unsigned16	RW	No	0x0000
			设置范围	0x0000～0x0001		

0x2079：扩张功能选择设置

Index	0x2079	设置扩张功能。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	转矩控制时减速停止特殊功能选择 1 ［TDSEL1］ 选择转矩控制时减速停止特殊功能有效/无效。 0 x 00：功能无效 0x01： 功能有效		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
0x02	转矩控制时减速停止特殊功能选择 2 ［TDSEL2］ 选择退出时的停止方法。 0 x 00： 退出时，用退出可选代码停止 0x01：退出时，用特殊功能停止		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
0x03	位置控制时的减速停止特殊功能选择 1 ［PDSEL1］ 选择位置控制时减速停止特殊功能的有效/无效。 0x00：功能无效 0x01：功能有效 ✔当设定本功能有效时,快速停止选项码(0x605a)的设定在 0x0005 或 0x0006 时作为减速停止特殊功能工作。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
0x04	RS3 特殊功能选择 1 ［RS3SEL］ RS3 选择特殊功能的有效/无效。 Bit0：绝对值/相对值选择功能切换 选择控制字 bit6 的绝对位置(ABS)/相对位置(REL)设定的行为。 (仅限 CSP) 设定值为 0 时，ABS/REL 设定始终有效。 设定值为 1 时，ABS/REL 设置在 FSA 转换为 Operation enabled 时被锁存。 (在 Operation enabled 中，即使改变设定值也不会反映出来。) Bit1：将超程操作(0x20f0.1)的选择值设定为 0x06 时的操作选择 只有将超程动作的选择值设定为 0x06 时，才会选择超程极性的动作。 设定值为 0 时，发生超程时，对发生超程侧的速度限制指令限制为 0。（RS3-H 规格） 设定值为 1 时，发生超程时，无论超程的极性如何，位置指令都有效（RS2-H 规格） Bit2 ～ bit31：预约		Unsigned32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		

0x207B： FoE 上传文件选择

Index 0x207B	使用 FoE Upload 选择要上传的文件。		物件编码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	上传文件选择	Unsigned8	RW	No	0x00
	使用 FoE 协议上传时选择传输文件。	设置范围	0x00～0x02		
	0x00：AP1 文件扩展名 0x01：运转记录文件 0x02：系统分析文件				

0x20B0： 增益切换条件

Index 0x20B0	可以切换四种类型的增益。 指定启用增益切换的有效条件。 通过组合 GC1 和 GC2，GAIN1~4 被切换。		物件编码		ARRAY
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初期值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	增益切换条件 1[GC1]。	Unsigned8	RW	No	0x00
	设置增益切换条件 1。	设置范围	0x00～0x29		
0x02	增益切换条件 2[GC2]	Unsigned8	RW	No	0x00
	设置增益切换条件 2。	设置范围	0x00～0x29		
	指定启用增益切换的有效条件。 通过组合 GC1 和 GC2，GAIN1~4 被切换。 此功能由特殊功能选择设置 0x20F7 中的 bit9（增益切换功能选择）：1 启用。				

GC1：增益切换条件 1	无效	有效	无效	有效
GC2：增益切换条件 2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效增益	GAIN1	GAIN2	GAIN3	GAIN4

增益切换条件 1 和 2 的有效条件选择范围与 0x2010 功能条件列表中的 0x00~0x29 相同。

0x20F0： 伺服驱动器功能选择

Index	0x20F0	进行序列功能的设置		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x06
0x01	超程动作 [ACTOT] 选择输入正向极限开关（正转超程）或反向极限开关（反转超程）时的动作。		Unsigned8	RW	No	0x06
			设置范围	0x00～0x08		
0x02	定位方式 [EDGEPOS] 选择编码器脉冲的定位方式。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		

&配置文件位置（pp），配置文件速度（pv），循环同步位置（csp），插补位置（ip），
循环同步速度（csv）

0x00：使指令输入指令无效，用伺服制动器使电机停止后，将伺服 ON※1
0x01：使指令输入无效，用动态制动器使电机停止后，将伺服 ON※3
0x02：使指令输入无效，用自由运行将电机停止后，将伺服 ON
0x03：使指令输入无效，用伺服制动器将电机停止后，将伺服 OFF
0x04：使指令输入无效，用动态制动器使电机停止后，将伺服 OFF
0x05：使指令输入无效，用自由运行将电机停止后，将伺服 OFF
0x06：使指令输入有效，用内部速度限制指令停止伺服电机后，伺服 ON
0x07：Reserved
0x08：使指令输入无效，用伺服制动器将电机停止后，将伺服 ON
（使伺服电机停止的转矩（推力）限制值使用序列（推力）限制值。）
使用限制值。）
0x09～0xFF：Reserved

✔ 当配置文件速度（pv）时，以配置文件减速度减速停止。

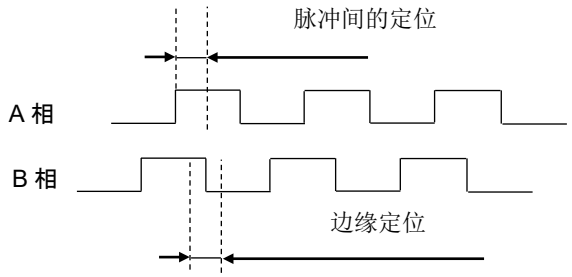
&配置文件转矩（推力）（tq），循环同步转矩（推力）（cst）

0x00～0x02 ：通过序列转矩（推力）限制来限制转矩（推力）指令※2
0x03，0x04 ：伺服 OFF，用动态制动器停止电机（伺服 OFF）
0x05 ：伺服 OFF，用自由运行停止电机（伺服 OFF）
0x06～0xFF ：Reserved

※1 在力的方向上序列转矩动作的转矩（推力）限制值(0x201E)有效。
※2 转矩（推力）指令比序列动作转矩限制值小时，目标转矩（推力）限制。
※3 需要用动态制动器将急停可选代码的设置设定为停止。

0x02：
0x00：脉冲间的定位方式
0x01：边缘的定位方式
0x02～0xFF：Reserved

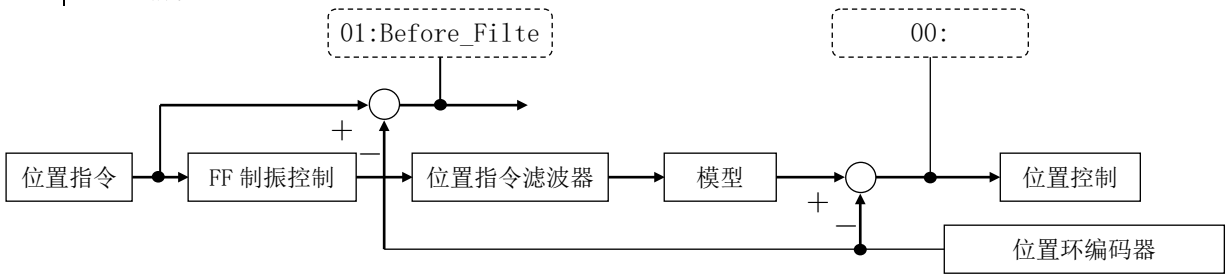
◆ 编码器分辨率粗糙时，通过选择边缘定位，可能会使定位精度得到改善。
但是，因为以这个边缘为中心，常发生振动，所以机械系统可能会发出较大的噪音。
◆ 通常请使用标准设置值。
✔ 控制电源再通电功能有效。



Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x03	定位完毕信号 / 位置偏差监视 [PDEVMON] 位置指令输出定位完毕信号(INP)及位置偏差监视 可选择滤波器通过前和通过后。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		

0x00：After_Filter 比较滤波器通过后的“位置指令值”与“反馈值”
0x01：Before_Filter 比较滤波器通过前的“位置指令值”与“反馈值”

◆ 在“00 After_Filter”中，使用位置控制器内的位置偏差值。
◆ 在 “01 Before_Filter”中，使用以 FF 制振控制前的位置指令为基准的位置偏差值。
◆ ”位置制御選択“使用“模型跟踪控制”或“模型跟踪制振控制”时，与设置值无关，自动启动“0x01 滤波器通过前设置”。



Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x04	速度一致宽度单位选择 [VCMPUS] 设置速度一致输出的比较方法。 0x00：min^{-1} 与 0x606D（回转数设置：min^{-1}）设置值比较。 0x01：percent 与 0x202A（比率设置：%）设置值比较。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		
0x05	偏差清空选择 [CLR] 设置伺服 OFF 中的位置偏差清空的有无及偏差清空信号的处理。 ◆ 选择伺服 OFF 时的动作。“偏差清空” / “偏差不清空” ◆ 选择偏差清空信号处理。“级别检测” / “边缘检测” ◆ 从下表中选择与上述组合配套的设置。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x03		

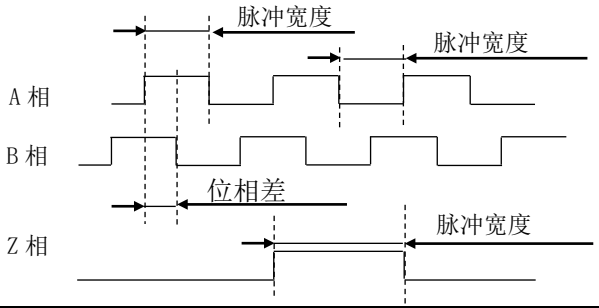
选择值		内 容	
0x00	Type1	伺服 OFF 时 → 偏差清空。 偏差清空输入＝级别检测	伺服 OFF 时，偏差清空。 偏差清空输入 ON 时，偏差清空。
0x01	Type2	伺服 OFF 时 → 偏差清空。 偏差清空输入＝边缘检测	偏差清空输入为 OFF→ON 边缘时，偏差清空。
0x02	Type3	伺服 OFF 时 → 偏差不清空。 偏差清空输入＝级别检测	伺服 OFF 时，偏差不清空。 （伺服 ON 之后，电机有可能激烈动作。）
0x03	Type4	伺服 OFF 时 → 偏差不清空。 偏差清空输入＝边缘检测	伺服 OFF 时，偏差不清空。 （伺服 ON 后，电机有可能激烈动作。）

◆ 来自上位装置希望将伺服驱动器内部位置偏差计数设为 0 等情况时使用。

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x06	选择转矩（推力）到达功能 [TASEL] Index：0x202E 设置转矩（推力）到达监测的检测方法。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		

选择值		内容
00	TA/TR	设置相对于配套电机的额定转矩（推力）的比率。 （100%＝额定转矩）
01	TA/TCLM	设置相对于转矩限制值的比率。 （100%＝转矩限制值）

0x20F1： 编码器功能选择

Index	0x20F1	设置编码器功能。		对象代码		RECORD
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x0C
0x01	选择编码器清空功能 ［ECLRFUNC］ 选择编码器清空方式。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
	◆ 警告在清除不能自动归位的串行编码器的警告时使用。 ◆使用备用电池式绝对值编码器和无电池式绝对值编码器时有效。 ◆ 使用增量系统用绝对值编码器时，即使选择“0x01：_Status_MultiTurn“，也会变成“只有编码器状态清空”的情况。 0x00 ：编码器状态 （异常 / 警告）＋多回转数据清空 0x01 ：编码器状态 只有（异常 / 警告）清空 ✔ 驱动器硬件为与串行编码器配套时可能设置的参数。 ✔使用备用电池式绝对值编码器和无电池式绝对值编码器时有效。					
0x02	电机脉冲编码器数字滤波器 ［ENFIL］ 只有使用脉冲编码器时才能设置的参数。 设置电机脉冲编码器的数字滤波器。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x07		
	◆ 可设置使用增量系统编码器的增量脉冲的数字滤波器值。 增量编码器叠加干扰时，将设置值以下的脉冲作为干扰除去。 ◆ 请考虑设置时使用编码器的分辨率及动作时伺服电机的最高转速设置。 请按最高转速时编码器脉冲宽度的 1/4 以下为准设置。 0x00：最小脉冲宽度 ＝110ns（最小位相差 37.5ns） 0x01：最小脉冲宽度 ＝220ns（最小位相差 75ns） 0x02：最小脉冲宽度 ＝440ns（最小位相差 150ns） 0x03：最小脉冲宽度 ＝880ns（最小位相差 300ns） 0x04：最小脉冲宽度 ＝ 75ns（最小位相差 37.5ns） 0x05：最小脉冲宽度 ＝150ns（最小位相差 75ns） 0x06：最小脉冲宽度 ＝300ns（最小位相差 150ns） 0x07：最小脉冲宽度 ＝600ns（最小位相差 300ns） 0x08～0xFF：Reserved ✔ 驱动器硬件为于脉冲编码器配套时可能设置的参数。  					
0x03 [Full Close] [Linear]	外部脉冲编码器数字滤波器 ［EX-ENFIL］ 只在全闭功能使用时可设置的参数。设置外部脉冲编码器的数字滤波器。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x07		
	◆ 在编码器叠加干扰时，设置值以下的脉冲将作为干扰被除去。 ◆ 请考虑用于设置的编码器分辨率、动作时伺服电机的最高转速设置。 以在最高转速下的编码器脉冲宽度的 1/4 以下准设置。 0x00：最小脉冲宽度 ＝110ns（最小位相差 37.5ns） 0x01：最小脉冲宽度 ＝220ns（最小位相差 75ns） 0x02：最小脉冲宽度 ＝440ns（最小位相差 150ns） 0x03：最小脉冲宽度 ＝880ns（最小位相差 300ns） 0x04：最小脉冲宽度 ＝ 75ns（最小位相差 37.5ns） 0x05：最小脉冲宽度 ＝150ns（最小位相差 75ns） 0x06：最小脉冲宽度 ＝300ns（最小位相差 150ns） 0x07：最小脉冲宽度 ＝600ns（最小位相差 300ns） 0x08～0xFF：Reserved ✔ 驱动器硬件为与全闭可选部件配套时可设置的参数。					

0x04	外部编码器极性选择 [EX-ENPOL]	Unsigned8	RW	No	0x00
	为只在使用全闭功能时可设置的参数。	设置范围	0x00～0x07		
	选择外部脉冲编码器的信号极性。				
	✔ 驱动器硬件为与全闭可选部件配套时可设置的参数。				
	0x00：Type1 EX-Z 不反转。 / EX-B 不反转 / EX-A 不反转。				
[Full Close]	0x01：Type2 EX-Z 不反转。 / EX-B 不反转 / EX-A 反转。				
[Linear]	0x02：Type3 EX-Z 不反转。 / EX-B 反转。 / EX-A 不反转。				
	0x03：Type4 EX-Z 不反转。 / EX-B 反转。 / EX-A 反转。				
	0x04：Type5 EX-Z 反转。 / EX-B 不反转。 / EX-A 不反转。				
	0x05：Type6 EX-Z 反转。 / EX-B 不反转。 / EX-A 反转。				
	0x06：Type7 EX-Z 反转。 / EX-B 反转。 / EX-A 不反转。				
	0x07：Type8 EX-Z 反转。 / EX-B 反转。 / EX-A 反转。				
	0x08～0xFF：Reserved				
	✍ 控制电源在通电时功能有效。				
0x05	CS 位移 [CSOF]	Unsigned16	RW	No	0x0000 (0deg)
	设置电机的电气角。				
	使用旋转电机时	设置范围	0x0000～0x0167 (0～359deg)		
	请必须设置为 0deg。				
[Linear]	使用线性电机、直接驱动电机时				
	带霍尔传感器时，从 U 相电气角 0deg 到 U 相霍尔传感器输出边缘为止的位移量通过电气角换算设置。	单位	deg		
	✔ 驱动器硬件为与霍尔传感器输入可选部件配套时可设置的参数。				
	✍ 控制电源再通电时功能有效。				
0x06	Z 相 CS 正规化位移 [ZPHOF]	Unsigned16	RW	No	0x0000 (0deg)
	设置对电机电气角 Z 相信号的位移量。				
	使用旋转电机时	设置范围	0x0000～0x0167 (0～359deg)		
	必须设置为 0deg。				
[Linear]	使用线性电机、直线驱动电机时				
	使用 Z 相信号进行 CS 的正规化时有效。使用电气角换算设置从 U 相电气角 0deg 到 Z 相信号输出位置为止的位移量。	单位	deg		
	✍控制电源再通电时功能有效。				
0x07	线性编码器极性选择 [ENCDIR]	Unsigned8	RW	No	0x00
	选择线性编码器（EN1）信号极性。	设置范围	0x00～0x01		
	可选择 A 相、B 相信号极性。				
	（省接线增量编码器时，U 相、V 相信号的极性不能更换。）				
[Linear]	✍控制电源再通电时功能有效。				
0x08	励磁指令频率设置 [EMPFREQ]	Unsigned16	RW	No	0x0032 (50Hz)
	设置磁极位置推定时施加转矩（推力）指令的频率。				
	✔ 驱动器硬件磁极位置推定时，通过装置的共振点不能正常检测完毕时，请改变励磁频率。	设置范围	0x001E～0x0046 (30～70Hz)		
[Linear]		单位	Hz		
	✍控制电源再通电时功能有效。				
0x09	磁极位置推定模式选择 [CSETMD]	Unsigned8	RW	No	0x00
	选择磁极位置推定模式。	设置范围	0x00～0x01		
	✔ 编码器种类代码设为 0x0850 时有效。				
	0x00 ：遵从磁极位置指示功能（0x20F8.6）的有效条件选择（0x20F8.6）。				
[Linear]	0x01 ：主电源接通后实施 1 次自动磁极位置推定。				
	✍控制电源再通电时功能有效。				
0x0A	编码器清空 2 [ECLR2]	Unsigned8	RW	No	0x00
	该参数设置为 1，绝对值编码器的多旋转信息清空。	设置范围	0x00～0x01		
	清空中状态以状态字节 1(0x2100)3 比特表示。				
	✍ 该功能用控制字节的厂商规格区域 12 比特也可实行。				

0x0B	反馈脉冲电子齿轮比分子 [FBPLSPN]	Unsigne32	RW	No	0x00000001
	设置电子齿轮的值，将半闭合/电机编码器反馈脉冲转换为外部编码器分辨率作为分子/分母。	设置范围	0x00000001～0x00200000 (1～2097152)		
[Full Close]	✍该功能由受控的电源循环激活。				
0x0C	反馈脉冲电子齿轮特定分母 [FBPLSPD]	Unsigne32	RW	No	0x00000001
	设置电子齿轮的值，将半闭合/电机编码器反馈脉冲转换为外部编码器分辨率作为分子/分母。	设置范围	0x00000001～0x00200000 (1～2097152)		
[Full Close]	✍该功能由受控的电源循环激活。				

0x20F2： 报警检测选择

Index	0x20F2	序列功能设置。		对象代码		Record
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	主电路电源能力降低时检测选择 [MPESEL] DC 电源输入规格选择时，主电路电压不足选择检测报警。 0x00 ：不检测主电路不足电压报警。 0x01 ：检测主电路不足电压报警。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x01		
0x02	检测速度控制异常（ALM_C2） [VCALM] 选择速度控制异常有效 / 无效。 电机对指令做出超程动作模式时，可检测出异常，所以为这样的系统时，请设置为“无效”。 0x00 ：无效 0x01 ：有效		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		
0x03	检测速度反馈异常（ALM_C3） [FBKEEN] 0x00 ：无效 0x01 ：有效 选择速度反馈异常检测的有效 / 无效。		Unsigned8	RW	No	0x01
			设置范围	0x00～0x01		
0x04	设置通信框架错误（ALM_10～15） [CRCSET] 0x00～0x02：无效 0x03 ：有效（检测出 3 次连续错误） 0x04 ：有效（检测出 4 次连续错误） ・・・ 0x08 ：有效（检测出 8 次连续错误） 监视每通信周期的通信错误寄存器，设置各报警的有效 / 无效及检测滤波器。 Reg：0x300 端口 0 Rx 无效框架错误（AL_10） Reg：0x301 端口 0 RxCRC 错误（AL_12） Reg：0x302 端口 1 Rx 无效框架错误（AL_11） Reg：0x302 端口 1 RxCRC 错误（AL_13） Reg：0x308 端口 0 Tx 错误（AL_14） Reg：0x309 端口 1 Tx 错误（AL_15）		Unsigned8	RW	No	0x08
			设置范围	0x00～0x08		
0x05	设置通信超时（ALM_1A）检测 [COTOUT] 0 x 00, 0x01 ：無効 0x02 ：有效（连续 2 次未收信） 0x03 ：有效（连续 3 次未收信） ・・・ 0xFF ：有效（连续 255 次未收信） 监视每通信周期的 SM2 事件（收信命令），设置 AL_1A 有效 / 无效及检测滤波器。		Unsigned8	RW	No	0xFF
			设置范围	0x00～0xFF		
0x06	报警记录清空 [ALMHCLR] 清空报警记录。 为防止错误清空，只在特定署名被写入时实施处理。署名“AHCL” 主机书写”0x4C434841”(ASCII 代码)。一书写报警记录就被清空。 清空署名的话，0x20F2-07 报警记录清空实施监视器也被清空，显示处于待机状态。		Unsigned32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x00000000～0x4C434841		
0x07	报警记录清空实施监视 [ALMHCLRMON] 报警记录清空实施状态如下： 0x00 ： 待机状态 0x01 ： 实行中 0x02 ： 正常结束 0x03 ： 异常结束		Unsigned8	RO	No	-
			表示範囲	0x00～0x03		

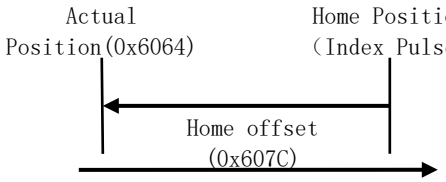
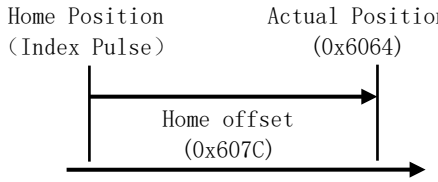
0x20F3： 位置控制选择

Index	0x20F3	选择循环同步位置控制（csp），配置文件位置（pp），插补位置（ip）操作模式时的控制特性及控制编码器。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	位置控制选择 [PCNTSEL] 选择模型跟踪控制形态与有 / 无。 0x00： 标准控制 （模型追踪位置控制分离） 0x01： 模型追踪控制 （刚体模型） 0x02： 模型追踪制振控制 （机台振动模型） 0x03： 模型追踪控制 / 标准位置控制切换 0x04： 模型追踪制振控制 / 标准位置控制切换 0x05～0xFF：Reserved ✔如果设置的值与设定值不同，则会发生警报“DE：参数更改完成”。 ✔ 设置值通过电源再通电切换。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x04		
0x02	位置环控制编码器选择 [PLMODE] 伺服驱动器选择用于位置环控制的编码器。 0x00 ： 半闭控制 （使用电机编码器） 0x01 ： 全闭控制 （使用外部编码器） ✍控制电源再通电时功能有效。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		

0x20F5： 电源功率地下时的转矩（推力）限制输入选择

Index 0x20F5	停电检测时，电机的输出电流使用通常限制值和序列动作转矩（推力）选择。作为 SEMI F47 支援功能提供。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电源功率低下时的转矩（推力）限制输入选择 [CPETLSEL] 在电源功率低下时选择转矩命令限制值输入系统。 0x00：转矩不受限制（取决于通常的转矩限制方式） 0x01： 使用转矩限制值。正转侧以 0x60E0：正方向转矩限制值，反转侧以 0x60E1： 逆向转矩限制值限制 0x02： 使用转矩限制值。正转侧，反转侧以 0x60E0：正方向转矩限制值限制 0x03： 使用序列操作转矩限制值（0x201E）。 ✔ 操作序列请参照“SEMI F47 支援功能”。	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x03		

0x20F6： 厂商归位参数

Index 0x20F6	设置归位模式（hm）时，厂商固有归位方法的参数。		对象代码		Record
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	实际位置计算方式 [HMPSEL] 定义归位顺序时，实际位置（0x6064）的算出方法。 实际位置计算方式 = 1  Actual Position(0x6064) = Home Position - Home offset (0x607C) 实际位置计算方式= 0  Actual Position(0x6064) = Home Position + Home offset (0x607C)	Unsigned8	RW	No	0x00
		设置范围	0x00～0x01		
0x02	硬停转矩限制 [HSTRQ] 到头归位（0x6098：－4～－1）时，用该设置值限制转矩。 到头状态的检测根据该转矩限制值判定。	Unsigned16	RW	No	0x03E8（100.0）
		设置范围	0x0000～0x1388（0～500.0）		
		单位	0.1 %		
0x03	硬性停止检测时间 [HSTIM] 设置到头归位（0x6098：－4～－1）时，到头状态、检测时间。 到头检测根据硬性停止电流限制值的极限状态，且根据该参数设置时间的经过，迁移到以下动作。 在归位方式 0x6098＝－1，－2 中，检测出归位位置 在归位方式 0x6098＝－3，－4 中，反转，搜索指数。	Unsigned16	RW	No	0x000A（10）
		设置范围	0x000A～0xFFFF（10～65535）		
		单位	ms		
0x04	硬性停止时位置偏差过大值 [HSOFLV] 機能予約	Unsigned32	RW	No	0x4C4B40（5000000）
		设置范围	0x00000001～0x7FFFFFFF（1～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit)		

0x20F7：特殊功能选择设置

Index	0x20F7	设置驱动器特殊功能的使用与否。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	Bit0～1：预约		Unsigned16	RW	No	0x0000
			设置范围	0x0000-0xFFFF		

Bit2：模数初始处理选择
选择电源接通时的模数初始值的算出方法。
以设置值 0 正常初始处理（当编码器坐标（下位 32bit）被模数坐标整除时）
以设置值 1 特殊初始处理（当编码器坐标（下位 32bit）不能被模数坐标整除出现余数时）
Bit3：选择命令方向保存功能
切断控制电源时，选择是否将命令方向保存在内部存储器中。
保存的命令方向用作计算实际位置 2 时使用的命令方向的初始值。
当以设置值 0 切断控制电源时，命令方向不会保存在内部存储器中。
当以设置值 1 切断控制电源时，命令方向被保存在内部存储器中

Bit4～8：预约

Bit9：增益切换功能选择
选择增益切换功能。
设置值 0 使用参数选择 (0x2001) 的增益切换选择（bit4～5）设置增益。
设置值 1 使用增益切换条件（0x20B0）设置增益。

Bit10：速度环比例控制切换功能选择
选择速度环比例控制切换功能。
设置值 0 通过功能控制字 (0x2000) 的 bit2 进行设置。
设置值 1 使用速度环比例控制切换条件（0x20F8-8）设置速度环比例控制。

Bit11：预约请务必设为 0。 如果设置 0 以外的值，则无法保证操作。

Bit12：HWGOFF 滤波器选择
选择 HWGOFF 信号的开启短接脉冲的滤波器。
设置值 0 当检测到 HWGOFF 信号为 ON 时不插入滤波器。
设置值 1 当检测到 HWGOFF 信号为 ON 时插入 8ms 滤波器。

Bit13：回原点取消方法选择
选择回原点取消方法。
设置值 0 通过控制字 bit8（Halt）=1 取消回原点。
设置值 1 RS2 兼容模式。当控制字 bit8（Halt）=1 或控制字 bit4（Homing operation start）从 1 变为 0 时，回原点取消。如果控制字 bit4（Homing operation start）从 1 更改为 0，则状态字 bit13（Homing Error）保持为 0。

Bit14～15：预约

0x20F8： 通用输入功能选择

Index	0x20F8	选择通用输入 1～7（CONT1～CONT7）的功能。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x08
0x01	正转超程功能 [PLIMSW]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择正转超程功能的有效条件		设置范围	0x00～0x29		
	选择内容与功能有效条件一览一致。 当超程使用时，请从通用输入 1～7（CONT1～CONT7）中进行选择。					
0x02	反转超程功能 [NLIMSW]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择反转超程功能的有效条件		设置范围	0x00～0x29		
	选择内容与功能有效条件一览一致。 当超程使用时，请从通用输入 1～7（CONT1～CONT7）中进行选择。					
0x03	外部触发的输入功能 [EXT-E]		Unsigned8	RW	No	0x00
	设置外置再生电阻的触发输入等的触发有效条件		设置范围	0x00～0x29		
	选择内容与功能有效条件一览一致。					
0x04	主电路电源放电选择 [DISCHRGE]		Unsigned8	RW	No	0x01
	设置主电路电源切断时的放电功能的有效条件		设置范围	0x00～0x01		
	0x00：Not_Discharge （不放电） 0x01：Discharge （放电） ✍控制电源再通电时功能有效。。					
0x05	紧急停止功能 [EMR]		Unsigned8	RW	No	0x00
	设置紧急停止时的输入功能的有效条件。		设置范围	0x00～0x29		
	选择内容与功能有效条件一览一致。。					
0x06 [Linear]	磁极位置指示功能 [CSET]		Unsigned8	RW	No	0x00
	设置没有归位感应输出的线性电机的固定极位置推定功能的输入有效条件。		设置范围	0x00～0x29		
	选择内容与功能有效条件一览一致。					
0x07	转矩限制切换条件 [TL]		Unsigned8	RW	No	0x01
	选择转矩限制功能生效的条件。		设置范围	0x00～0x29		
	选择的内容与 0x2010 的功能有效条件一览表中的 0x00～0x29 相同。 ✔ 如果通过此设置禁用转矩限制，则最大转矩（0x6072）、正方向转矩限制值（0x60E0）和反方向转矩限制值（0x60E1）将被禁用。					
0x08	速度环比例控制切换条件 [VLPCON]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择速度环比例控制功能的有效条件		设置范围	0x00～0x29		
	选择的内容与 0x2010 的功能有效条件一览表中的 0x00～0x29 相同。 本功能在 0x20f7 特殊功能选择设定的 bit10(速度环比例控制切换功能选择):1 下生效。					

0x20F9： 通用输出功能选择

Index	0x20F9	选择通用输出 1，2（OUT1，OUT2）功能。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	通用输出 1 [OUT1] 选择通用输出 1 的输出信号。 列表详细内容请参照通用输出参数一览。		Unsigned8	RW	No	0x84
			设置范围	0x00～0x87 （初始值：84:FOUT1_ON）		
0x02	通用输出 2 [OUT2] 选择通用输出 2 的输出信号。 列表详细内容请参照通用输出参数一览。		Unsigned8	RW	No	0x86
			设置范围	0x00～0x87 （初始值：86 : FOUT2_ON）		

◆欲用 EtherCAT 通信控制时

设置物理输出 0x60FE,0x01:bit16	84：FOUT1_ON	85：FOUT1_OFF
设置物理输出 0x60FE,0x01:bit17	86：FOUT2_ON	87：FOUT2_OFF

◆ 欲输出通用输入状态时

通用输入 CONT1 ON 时	3A:CONT1_ON	3B:CONT1_OFF
通用输入 CONT2 ON 时	3C:CONT2_ON	3D:CONT2_OFF
通用输入 CONT3 ON 时	3E:CONT3_ON	3F:CONT3_OFF
通用输入 CONT4 ON 时	40:CONT4_ON	41:CONT4_OFF
通用输入 CONT5 ON 时	42:CONT5_ON	43:CONT5_OFF
通用输入 CONT6 ON 时	44:CONT6_ON	45:CONT6_OFF
通用输入 CONT7 ON 时	46:CONT7_ON	47:CONT7_OFF

◆ 欲输出伺服驱动器内部状态时

运转准备结束中	02:S-RDY_ON	03:S-RDY_OFF
电源开启中	04:P-ON_ON	05:P-ON_OFF
电源开许可中	06:A-RDY_ON	07:A-RDY_OFF
电机励磁中	08:S-ON_ON	09:S-ON_OFF
保持制动器励磁信号输出中	0A:MBR-ON_ON	0B:MBR-ON_OFF
转矩（推力）限制动作中	0C:TLC_ON	0D:TLC_OFF
速度限制动作中	0E:VLC_ON	0F:VLC_OFF
低速度状态中	10:LOWV_ON	11:LOWV_OFF
速度到达状态態中	12:VA_ON	13:VA_OFF
速度一致状态中	14:VCMP_ON	15:VCMP_OFF
零速度状态中	16:ZV_ON	17:ZV_OFF
指令受理许可状态中	1C:CMD-ACK_ON	1D:CMD-ACK_OFF
增益切换状态中	1E:GC-ACK_ON	1F:GC-ACK_OFF
速度环比例控制切换状态中	20:PCON-ACK_ON	21:PCON-ACK_OFF
正向极限状态中	26:F-OT_ON	27:F-OT_OFF
反向极限状态中	28:R-OT_ON	29:R-OT_OFF
主电路电源充电中	4A:CHARGE_ON	4B:CHARGE_OFF
动态制动器动作中	4C:DB_OFF	4D:DB_ON
转矩到达状态中	5E:TA_ON	5F:TA_OFF
模型控制 / 模型制振控制中	68:MODLCH_ON	69:MODLCH_OFF
速度指令零速度状态中	6A:VCZV_ON	6B:VCZV_OFF
报警状态中	38:ALM_ON	39:ALM_OFF

◆ 欲输出定位信号信号时

定位结束状态中	18:INP_ON	19:INP_OFF
近距离状态中	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
用位置指令零定位结束状态中	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF
位置指令分配结束中	60:TRJCMP_ON	61:TRJCMP_OFF

✔ 一览中没有的代码都 Reserved，为不定数。

0x20FA： 扩张站别名

Index	0x20FA	为超过站别名用旋转开关（0～255）设置的扩张参数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0 x 00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	扩张别名数 [EXALIAS]		Unsigned8	RW	No	0x00
	设置从机固有地址（站别名 Reg：0x0012，0x0013）的 bit15～8。		设置范围	0x00～0xFF		
	bit7～0 用驱动器正面旋转开关设置。0x20FA.02＝0 x 00 时，将旋转开关设置与该设置值的理论和写入站别名 Reg：0 x 0012,0 x 0013。 ✔如果设置的值与已设置的值不同，就会报警“DE:参数变更完成”。 ✍控制电源再通电时功能有效。					
0x02	选择站别名 [ALIASEL]		Unsigned8	RW	No	0x01
	选择向 ESC 的站别名 Reg：0 x 0012,0 x 0013 写入反映内容		设置范围	0x00～0x01		
	0 x 00：反映旋转开关（bit7～0）与扩张别名数(bit15～8)值。 0 x 01：旋转开关设置为 0x00 时，反映 EEPROM 地址 0x04 的设置值。 当旋转开关设置是 0x00 以外时，反映旋转开关的设置。 ✔如果设置的值与已设置的值不同，就会报警“DE:参数变更完成”。 ✍控制电源再通电时功能有效。					

0x20FB： SON 时转矩加算

Index	0x20FB	设置伺服 ON 时到指令有效为止间的转矩加算值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	伺服 ON 时转矩加算 [SON_TCSET]		Integer16	RW	No	0
	输入从伺服 ON 到保持制动器解除延迟时间之间设置的转矩指令。转矩指令为每 4ms 减算，到保持制动器解除延迟时间为止，减为 0。		设置范围	0xFC18～0x03E8 （-100.0～100.0）		
			单位	0.1%		
	以重力轴使用伺服驱动器时，可抑制伺服 ON 时的自重落下。 ✍ 设置值常时有效。不使用功能时，将设置值定为 0x0000。 ✔软件 ver31.4.00 以前和 31.4.00 以后的行为有如下不同。 Ver31.4.00 以前：输入设定值 1/4 的转矩指令。 Ver31.4.00 以后：根据设定值输入转矩指令。					

0x20FC： 模数初始化警告设置值

Index	0x20FC	因为模数功能有效，控制电源切断中的移动量较大时，设置为模数初始化警告输出的临界值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0 x 00	初始处理时，设置从上一次电源切断时的位置到模数坐标脉冲数（模数范围）移动几倍时报警。		Unsigned16	RW	No	0x0000
			设置范围	0x0000~0xFFFF		
	记忆控制电源切断时实际位置，通过通电时初始化处理计算控制电源切断中的移动量。 移动量为［模数坐标的脉冲数］的±设置值的倍数以上时，设置警告插头。 检测警告［脉冲临界值］如下： ［脉冲临界值］ ＝ ［模数坐标脉冲数］ × ［设置值（0x20FC）］ 计算出的脉冲临界值为超过 0x3FFFFFFF 时，为 0x3FFFFFFF。 ✔ 0x20F7 Bit2＝1 选择模数初始处理时检测。 ✔ 设置值为 0 时的警告检测为脉冲临界值为只在 0x3FFFFFFF 时检测出来。 例）0x607B.01＝0：最小位置范围限制，0x607B.02＝655359：最大位置范围限制 0x20FC.00＝5：模数坐标的脉冲数（模数范围）×5 倍 检测警告［脉冲临界值］如下： ［模数坐标的脉冲数：655360 脉冲］＝ 655359－0＋1 脉冲 ［脉冲临界值：±3276800 脉冲］ ＝ 655360 脉冲 ×5 倍 ✔ 控制电源再通电时功能有效。					

0x20FD： 伺服驱动器系统选择

Index	0x20FD	执行伺服驱动器系统设定的选择。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x08
0x01	主电路电源输入类别 [MPWRIN]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择实际连接的主电路形式。		设置范围	0x00～0x02		
	0x00：3ΦAC（三相交流电源输入）					
	0x01：1ΦAC（单相交流电源输入）					
	0x02：DC（输入直流电源）					
	0x03～0xFF：Reserved					
	✍ 通过再次接通控制电源，该功能变为有效。					
0x02	再生电阻选择 [RGKIND]		Unsigned8	RW	No	0x01
	选择再生电阻的连接与否和连接形式。		设置范围	0x00～0x02		
	0x00：未连接再生电阻					
	0x01：内置再生电阻（用作电源再生单元时的放电电阻）					
	0x02：外部再生电阻使用作电源再生单元时的放电电阻）					
	0x03～0xFF：Reserved					
	✍ 通过再次接通电源，该功能变为有效。					
0x03	电机结构 [MOTSTR]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择电机结构		设置范围	0x00～0x02		
	0x00：旋转电机					
	0x01：直线电机					
	0x02：直接驱动电机					
	✍ 通过再次接通控制电源，该功能变为有效。					
0x08	控制周期 [CNTCYC]		Unsigned8	RW	No	0x00
	选择控制周期。		设置范围	0x00～0x01		
	0x00：标准采样模式					
	0x01：高速采样模式					
	✍通过再次接通控制电源，该功能变为有效。					

0x20FE： 电机代码

Index	0x20FE	设定驱动电机的代码。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电机代码 [MOCODE] 设定组合电机的代码。		Unsigned16	RW	No	0x8000
			设置范围	0x0000～0xFFFF		

■ 旋转电机（200V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R1 Series	0x057C	R1AA04005F	AC200V	10A	□40mm	50W	6,000 min^{-1}
	0x0533	R1AA04010F	AC200V	10A	□40mm	100W	6,000 min^{-1}
	0x0579	R1AA06020F	AC200V	20A	□60mm	200W	6,000 min^{-1}
	0x0534	R1AA06040F	AC200V	20A	□60mm	400W	6,000 min^{-1}
	0x0576	R1AA08075V	AC200V	30A	□80mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x0515	R1AA10100H	AC200V	30A	□100mm	1.0kW	3,000 min^{-1}
	0x0512	R1AA10150H	AC200V	30A	□100mm	1.5kW	3,000 min^{-1}
	0x0577	R1AA08075F	AC200V	50A	□80mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x0516	R1AA10100F	AC200V	50A	□100mm	1.0kW	6,000 min^{-1}
	0x04FA	R1AA10150F	AC200V	50A	□100mm	1.5kW	6,000 min^{-1}
	0x0513	R1AA10200H	AC200V	50A	□100mm	2.0kW	3,000 min^{-1}
	0x0517	R1AA10250H	AC200V	50A	□100mm	2.5kW	3,000 min^{-1}
	0x050F	R1AA10200F	AC200V	75A	□100mm	2.0kW	6,000 min^{-1}
	0x0518	R1AA10250F	AC200V	75A	□100mm	2.5kW	6,000 min^{-1}
	0x0511	R1AA13300H	AC200V	75A	□130mm	3.0kW	3,000 min^{-1}
	0x0508	R1AA13300F	AC200V	100A	□130mm	3.0kW	6,000 min^{-1}
	0x0519	R1AA13400H	AC200V	100A	□130mm	4.0kW	3,000 min^{-1}
	0x050E	R1AA13500H	AC200V	100A	□130mm	5.0kW	3,000 min^{-1}
	0x051A	R1AA13400F	AC200V	150A	□130mm	4.0kW	6,000 min^{-1}
	0x051B	R1AA13500F	AC200V	150A	□130mm	5.0kW	6,000 min^{-1}
	0x0109	R1AA18550H	AC200V	300A	□180mm	5.5kW	3,000 min^{-1}
	0x010F	R1AA18750L	AC200V	300A	□180mm	7.5kW	3,000 min^{-1}
	0x010D	R1AA1811KR	AC200V	300A	□180mm	11kW	2,500 min^{-1}
	0x010E	R1AA1815KB	AC200V	300A	□180mm	15kW	2,000 min^{-1}

■ 旋转电机（200V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R2 Series	0x0181	R2AA04003F	AC200V	10A	□40mm	30W	6,000 min^{-1}
	0x0182	R2AA04005F	AC200V	10A	□40mm	50W	6,000 min^{-1}
	0x0183	R2AA04010F	AC200V	10A	□40mm	100W	6,000 min^{-1}
	0x0184	R2AA06010F	AC200V	10A	□60mm	100W	6,000 min^{-1}
	0x0185	R2AA06020F	AC200V	20A	□60mm	200W	6,000 min^{-1}
	0x0186	R2AA06040F	AC200V	20A	□60mm	400W	6,000 min^{-1}
	0x0189	R2AA06040H	AC200V	20A	□60mm	400W	3,000 min^{-1}
	0x018A	R2AA08020F	AC200V	20A	□80mm	200W	6,000 min^{-1}
	0x0188	R2AA08040F	AC200V	20A	□80mm	400W	6,000 min^{-1}
	0x0187	R2AA08075F	AC200V	30A	□80mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x0194	R2AAB8100H	AC200V	30A	□86mm	1.0kW	3,000 min^{-1}
	0x019F	R2AA10075F	AC200V	30A	□100mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x018C	R2AA13050D	AC200V	30A	□130mm	500W	5,000 min^{-1}
	0x018F	R2AA13050H	AC200V	30A	□130mm	550W	3,500 min^{-1}
	0x0191	R2AA13120B	AC200V	30A	□130mm	1.2kW	2,000 min^{-1}
	0x01B1	R2AAB8075F	AC200V	50A	□86mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x0193	R2AAB8100F	AC200V	50A	□86mm	1.0kW	6,000 min^{-1}
	0x019E	R2AA10100F	AC200V	50A	□100mm	1.0kW	6,000 min^{-1}
	0x018D	R2AA13120D	AC200V	50A	□130mm	1.2kW	5,000 min^{-1}
	0x018E	R2AA13120L	AC200V	50A	□130mm	1.2kW	5,000 min^{-1}
	0x01B6	R2AA13180H	AC200V	50A	□130mm	1.8kW	3,500 min^{-1}
	0x0192	R2AA13200L	AC200V	50A	□130mm	2.0kW	3,000 min^{-1}

■ 旋转电机（200V） 接续

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R2 Series	0x04FB	R2AA13180D	AC200V	75A	□130mm	1.8kW	5,000 min^{-1}
	0x04FC	R2AA13200D	AC200V	75A	□130mm	2.0kW	5,000 min^{-1}
	0x04FD	R2AA18350V	AC200V	75A	□180mm	3.5kW	3,000 min^{-1}
	0x011B	R2AA13180D	AC200V	100A	□130mm	1.8kW	5,000 min^{-1}
	0x0190	R2AA13200D	AC200V	100A	□130mm	2.0kW	5,000 min^{-1}
	0x011C	R2AA18350L	AC200V	100A	□180mm	3.5kW	3,000 min^{-1}
	0x011D	R2AA18350D	AC200V	150A	□180mm	3.5kW	4,000 min^{-1}
	0x011E	R2AA18450H	AC200V	150A	□180mm	4.5kW	3,500 min^{-1}
	0x01B8	R2AA18550R	AC200V	150A	□180mm	5.5kW	2,500 min^{-1}
	0x0195	R2AA22500L	AC200V	150A	□220mm	5.0kW	4,000 min^{-1}
	0x0484	R2AA22700S	AC200V	150A	□220mm	7.0kW	1,000 min^{-1}
	0x011F	R2AA18550H	AC200V	300A	□180mm	5.5kW	3,000 min^{-1}
	0x01B9	R2AA18750H	AC200V	300A	□180mm	7.5kW	3,000 min^{-1}
	0x0120	R2AA1811KR	AC200V	300A	□180mm	11kW	2,500 min^{-1}
	0x0483	R2AA2211KB	AC200V	300A	□220mm	11kW	2,000 min^{-1}
	0x0117	R2AA2215KB	AC200V	300A	□220mm	15kW	2,000 min^{-1}
	0x0481	R2AA2220KB	AC200V	600A	□220mm	20kW	2,000 min^{-1}
	0x0112	R2AA2225KB	AC200V	600A	□220mm	25kW	2,000 min^{-1}
	0x0499	R2AA2830KV	AC200V	600A	□280mm	30kW	2,000 min^{-1}

■ 旋转电机（100V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R1 Series	0x0581	R1EA04005F	AC100V	20A	□40mm	50W	6,000 min^{-1}
	0x0582	R1EA04010F	AC100V	20A	□40mm	100W	6,000 min^{-1}
	0x057B	R1EA06020F	AC100V	30A	□60mm	200W	6,000 min^{-1}

■ 旋转电机（100V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R2 Series	0x0197	R2EA04003F	AC100V	10A	□40mm	30W	6,000 min^{-1}
	0x0198	R2EA04005F	AC100V	20A	□40mm	50W	6,000 min^{-1}
	0x019D	R2EA04008F	AC100V	20A	□40mm	80W	6,000 min^{-1}
	0x019A	R2EA06010F	AC100V	20A	□60mm	100W	6,000 min^{-1}
	0x019B	R2EA06020F	AC100V	30A	□60mm	200W	6,000 min^{-1}

■ 旋转电机（200V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R5 Series	0x049D	R5AA06020H	AC200V	10A	□60mm	200W	3,000 min^{-1}
	0x049E	R5AA06020F	AC200V	20A	□60mm	200W	6,000 min^{-1}
	0x049F	R5AA06040H	AC200V	20A	□60mm	400W	3,000 min^{-1}
	0x02BB	R5AA06040F	AC200V	20A	□60mm	400W	6,000 min^{-1}
	0x02BA	R5AA08075D	AC200V	30A	□80mm	750W	5,000 min^{-1}
	0x04A0	R5AA08075F	AC200V	30A	□80mm	750W	6,000 min^{-1}

■ 旋转电机（400V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R2 Series	0x04EC	R2CA10075F	AC400V	25A	□100mm	750W	6,000 min^{-1}
	0x012D	R2CA13050D	AC400V	25A	□130mm	550W	5,000 min^{-1}
	0x012F	R2CA13120R	AC400V	25A	□130mm	1.2kW	3,000 min^{-1}
	0x0130	R2CA13180H	AC400V	25A	□130mm	1.8kW	3,500 min^{-1}
	0x0133	R2CA13200L	AC400V	25A	□130mm	2.0kW	3,000 min^{-1}
	0x04ED	R2CA10100F	AC400V	50A	□100mm	1.0kW	6,000 min^{-1}
	0x012E	R2CA13120F	AC400V	50A	□130mm	1.2kW	5,000 min^{-1}
	0x0521	R2CA13180D	AC400V	50A	□130mm	1.8kW	5,000 min^{-1}
	0x0135	R2CA13200H	AC400V	50A	□130mm	2.0kW	5,000 min^{-1}
	0x051E	R2CA18350L	AC400V	50A	□180mm	3.5kW	3,000 min^{-1}
	0x013C	R2CA18350D	AC400V	100A	□180mm	3.5kW	4,000 min^{-1}
	0x0138	R2CA18450H	AC400V	100A	□180mm	4.5kW	3,500 min^{-1}
	0x0522	R2CA18550R	AC400V	100A	□180mm	5.5kW	3,000 min^{-1}
	0x053C	R2CA18550H	AC400V	150A	□180mm	5.5kW	3,000 min^{-1}
	0x013F	R2CA18750H	AC400V	150A	□180mm	7.5kW	3,000 min^{-1}
	0x04E4	R2CA2211KB	AC400V	150A	□220mm	11.0kW	2,500 min^{-1}
	0x0140	R2CA2215KV	AC400V	150A	□220mm	15.0kW	2,000 min^{-1}
	0x056E	R2CA2220KV	AC400V	300A	□220mm	20.0kW	2,300 min^{-1}
	0x056A	R2CA2830KV	AC400V	300A	□280mm	30.0kW	2,000 min^{-1}
	0x056B	R2CA3255KB	AC400V	800A	□320mm	55.0kW	2,000 min^{-1}

■ 旋转电机（400V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	法兰角	额定输出	最高速度
R1 Series	0x04BC	R1CA10150V	AC400V	25A	□100mm	1.5kW	5,000 min^{-1}
	0x04BD	R1CA10200V	AC400V	50A	□100mm	2.0kW	5,000 min^{-1}
	0x04E7	R1CA13300V	AC400V	50A	□130mm	3.0kW	5,000 min^{-1}
	0x053F	R1CA18550H	AC400V	150A	□180mm	5.5kW	3,000 min^{-1}
	0x0540	R1CA18750L	AC400V	150A	□180mm	7.5kW	3,000 min^{-1}
	0x0561	R1CA1811KR	AC400V	150A	□180mm	11.0kW	2,500 min^{-1}
	0x0562	R1CA1815KB	AC400V	150A	□180mm	15.0kW	2,000 min^{-1}
	0x056D	R1CA2220KV	AC400V	300A	□220mm	21.0kW	2,000 min^{-1}

■ 旋转电机（200V）

系列	电机代码	电机型号	输入类型	驱动器容量	磁体宽度	额定推力	最高速度
DS Series	0x0343	DS030C1N2	AC200V	30A	30mm	160N	5.5 m/s
	0x0347	DS050C1N2	AC200V	30A	50mm	260N	3.5 m/s
	0x034C	DS075C1N2	AC200V	30A	75mm	400N	2.4 m/s
	0x03FF	DS045CC1AN	AC200V	30A	45mm	260N	3.0 m/s
	0x0344	DS030C2N2	AC200V	50A	30mm	320N	5.5 m/s
	0x0348	DS050C2N2	AC200V	50A	50mm	520N	3.5 m/s
	0x034F	DS075C2N2	AC200V	50A	75mm	800N	2.4 m/s
	0x0350	DS100C1N2	AC200V	50A	100mm	540N	4.0 m/s
	0x0353	DS150C1N2	AC200V	50A	150mm	800N	2.6 m/s
	0x04D5	DS030C3N2	AC200V	75A	30mm	480N	5.5 m/s
	0x04D6	DS050C3N2	AC200V	75A	50mm	780N	3.5 m/s
	0x04D7	DS075C3N2	AC200V	75A	75mm	1200N	2.4 m/s
	0x0346	DS030C3N2	AC200V	100A	30mm	480N	5.5 m/s
	0x034A	DS050C3N2	AC200V	100A	50mm	780N	3.5 m/s
	0x0349	DS075C3N2	AC200V	100A	75mm	1200N	2.4 m/s
	0x0351	DS100C2N2	AC200V	100A	100mm	1080N	4.0 m/s
	0x0354	DS150C2N2	AC200V	100A	150mm	1600N	2.6 m/s
	0x0352	DS100C3N2	AC200V	150A	100mm	1620N	4.0 m/s
	0x034D	DS150C3N2	AC200V	150A	150mm	2400N	2.6 m/s
DD Series	0x03D2	DD030C1Y4	AC200V	50A	30mm	430N	3.0 m/s
	0x04D8	DD030C2Y4	AC200V	75A	30mm	860N	3.0 m/s
	0x04D9	DD050C1Y2	AC200V	75A	50mm	700N	3.0 m/s
	0x04DA	DD075C1Y2	AC200V	75A	75mm	1050N	3.0 m/s
	0x04DB	DD045CB4AN	AC200V	75A	45mm	800N	3.0 m/s
	0x04D4	DD035CC2AN	AC200V	75A	35mm	610N	3.0 m/s
	0x03D3	DD030C2Y4	AC200V	100A	30mm	860N	3.0 m/s
	0x03D4	DD030C3Y4	AC200V	100A	30mm	1290N	3.0 m/s
	0x03D5	DD050C1Y2	AC200V	100A	50mm	700N	3.0 m/s
	0x03DA	DD075C1Y2	AC200V	100A	75mm	1050N	3.0 m/s
	0x03FE	DD045CB4AN	AC200V	100A	45mm	800N	3.0 m/s
	0x03D6	DD050C2Y2	AC200V	150A	50mm	1400N	3.0 m/s
	0x03DB	DD075C2Y2	AC200V	150A	75mm	2100N	3.0 m/s
	0x03D9	DD050C3Y2	AC200V	300A	50mm	2100N	3.0 m/s
	0x03DC	DD075C3Y2	AC200V	300A	75mm	3100N	3.0 m/s
	0x03DD	DD075C4Y2	AC200V	300A	75mm	4150N	3.0 m/s
DT Series	0x04D3	DT030CD1AN	AC200V	30A	30mm	350N	3.0 m/s

■ 特殊设定

-	电机代码	内 容
	0x8000	电机参数自动设定（相应电机连接时）
	0xFFFF	根据 SANMOTION MOTOR SetUp 软件设定的电机设置 （非易失性存储器设定值）

✍ 通过上电时 EEPROM 中设定的电机代码进行初始化。
如果在设定参数中设定了不同于 EEPROM 值的电机代码，则再次接通控制电源，该功能将生效。
此外，在 EEPROM 中设置了新的值后，将出现“DE：参数更改完成”报警，因此请再次接通控制电源。

✍ 将 0x8000 设置为电机代码（0x20FE：0x00），编码器分辨率编号（0x20FF：0x01）或编码器类别代码（0x20FF：0x02）中的其中一个后，再次接通控制电源时，电机参数自动设置将被执行，三个值将自动更新。

0x20FF： 编码器选择

Index 0x20FF	选择组合驱动的电机编码器规格和功能。 ✍再次打开控制电源，参数变为有效。		对象代码		Record
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x08
0x01	编码器的分辨率代码 [ENCODE]	Unsigned16	RW	No	0x8000
	设置电机编码器的分辨率。	设置范围	0x0000～0xFFFF		

■ 使用增量编码器时

0x0000 ： 500P/R
0x0001 ： 512P/R
0x0002 ： 1,000P/R
0x0003 ： 1,024P/R
0x0004 ： 1,500P/R
0x0005 ： 2,000P/R
0x0006 ： 2,048P/R
0x0007 ： 2,500P/R
0x0008 ： 3,000P/R
0x0009 ： 4,000P/R
0x000A ： 4,096P/R
0x000B ： 5,000P/R
0x000C ： 6,000P/R
0x000D ： 8,192P/R
0x000E ： 16,384P/R
0x000F ： 32,768P/R
0x0010 ： 10,000P/R

■ 使用绝对编码器时

0x0000 ： 2,048FMT
0x0001 ： 4,096FMT
0x0002 ： 8,192FMT
0x0003 ： 16,384FMT
0x0004 ： 32,768FMT
0x0005 ： 65,536FMT
0x0006 ： 131,072FMT
0x0007 ： 262,144FMT
0x0008 ： 524,288FMT
0x0009 ： 1,048,576FMT
0x000A ： 2,097,152FMT
0x000B ： 4,194,304FMT
0x000C ： 8,388,608FMT

■ 使用线性刻度编码器时

增量编码器

0x0000 ： 5μm [200P/mm]
0x0001 ： 2.5μm [400P/mm]
0x0002 ： 2μm [500P/mm]
0x0003 ： 1.25μm [800P/mm]
0x0004 ： 1μm [1,000P/mm]
0x0005 ： 0.5μm [2,000P/mm]
0x0006 ： 0.25μm [4,000P/mm]
0x0007 ： 0.125μm [8,000P/mm]
0x0008 ： 0.1μm [10,000P/mm]
0x0009 ： 0.05μm [20,000P/mm]

绝对编码器

0x0080 ： 100nm [10,000P/mm]
0x0081 ： 50nm [20,000P/mm]
0x0082 ： 10nm [100,000P/mm]
0x0083 ： 5nm [200,000P/mm]
0x0084 ： 1nm [1,000,000P/mm]

0x8000： 电机参数自动设定（相应电机连接时）
0xFFFF： 基于 SANMOTION MOTOR SetUp 软件的分辨率设定（非易失性存储器设定值）

✍ 通过 EEPROM 中设定的编码器分辨率，进行初始化。
如果设定了参数与 EEPROM 值不同的分辨率，则通过再次接通控制电源，该功能生效。
此外，在 EEPROM 中设置了新的值后，将出现报警“DE：参数更改完成”，因此请再次接通控制电源。
✍ 在将 0x8000 设置为电机代码（0x20FE：0x00），编码器分辨率代码（0x20FF：0x01）或编码器类别代码（0x20FF：0x02）中的其中一个后，再次接通控制电源时，电机参数自动设置将被执行，三个值将自动更新。

■ 关于电机参数自动设定

对于电机参数自动设定，按一下方式执行。
将 0x8000 设置为电机代码（0x20FE：0x00），编码器类别（0x20FF：0x01）或编码器分辨率代码（0x20FF：0x02）中的其中一个后，再次接通控制电源时，三个值都将从编码器自动读出，并被执行。

以下情况下，无法使用电机参数自动设定功能。

✔ 连接了不支持自动设定的电机。
✔ 连接了驱动器组合不合适的电机。

0x02 编码器类别代码 [ENTYPE]

Unsigned16	RW	No	0x8000
设置范围	0x0000～0xFFFF		

选择编码器代码的类别。

■ 增量编码器（节省接线增量编码器：4 对）

0x0000：省接线增量编码器

0x0002：增量编码器：CS 决定方法：磁极位置推定 / CS 正规化：无

CS 正规化/软件设置（磁极位置推定）

■ 增量系统（单转绝对编码器）

0x0101：单转绝对编码器 2.5MHz（无多旋转输出）

0x0201：单转绝对编码器 4.0MHz（无多旋转输出）

✔ 上电时的实际位置（0x6040）作为零使用。

■ 绝对编码器

0x0300：电池备份绝对编码器 2.5MHz（有多旋转输出）

0x0400：电池备份绝对编码器 4.0MHz（有多旋转输出）

0x0500：无电池绝对编码器 2.5MHz（有多旋转输出）

0x0600：无电池绝对编码器 4.0MHz（有多旋转输出）

■ 绝对编码器/增量系统（多旋转备份方式）

0x0301 ：电池备份绝对编码器 2.5MHz（有多旋转输出）

0x0401 ：电池备份绝对编码器 4.0MHz（有多旋转输出）

0x0501 ：无电池绝对编码器 2.5MHz（有多旋转输出）

0x0601 ：无电池绝对编码器 4.0MHz（有多旋转输出）

✔ 当增量系统使用绝对编码器时，电源接通时的实际位置（0x6040）被用作零。 在此设置中，不检测电池异常，电池警告。

✔当在此设置中使用时，电池备份方式串行编码器功能选择（0x20FF：0x05）请选择增量系统。

■ 线性编码器（仅在使用线性电机时）

增量编码器

0x0800：带 CS 增量编码器 CS 决定方法：电子传导检测器 / CS 正规化：U 相

0x0810：带 CS 增量编码器 CS 决定方法：电子传导检测器 / CS 正规化：Z 相

0x0820：带 CS 增量编码器 CS 决定方法：电子传导检测器 / CS 正规化：无

0x0830：省接线增量编码器 CS 决定方法：电子传导检测器 / CS 正规化：Z 相

0x0840：省接线增量编码器 CS 决定方法：电子传导检测器 / CS 正规化：无

0x0850：增量编码器 CS 决定方法：磁极位置推定 / CS 正规化：无

0x0860：增量编码器 CS 决定方法：强制设定 / CS 正规化：无

绝对编码器

0x0900 ：无电池绝对编码器（EnDat） 2Mbps CS 决定方法：编码器绝对位置

0x0910 ：无电池绝对编码器（EnDat） 2Mbps CS 决定方法：磁极位置推定

0x0920 ：无电池绝对编码器（EnDat） 4Mbps CS 决定方法：编码器绝对位置

0x0930 ：无电池绝对编码器（EnDat） 4Mbps CS 决定方法：磁极位置推定

■ 基于 SetUp 软件的设定

0x8000：电机参数自动设定（相应电机连接时）

0xFFFF：根据 SANMOTION MOTOR SetUp 软件设定的编码器设定（非易失性存储器设定值）

✍ 根据上电时 EEPROM 中设定的编码器类别代码，进行初始化。
如果设定了参数值和 EPROM 值不同的编码器类别，则通过再次接通控制电源，功能将变为有效。
此外，在 EEPROM 中设置新的值后，将出现报警“DE：参数更改完成”，因此请再次接通控制电源。

✍ 在将 0x8000 设置为电机代码（0x20FE：0x00），编码器分辨率代码（0x20FF：0x01）或编码器类别代码（0x20FF：0x02）中的其中一个后，再次接通控制电源时，电机参数自动设置将被执行，三个值将自动更新。

0x03 外部编码器分辨率 [EXPENRES]

Unsigned32	RW	No	0x000007D0（2,000）
设置范围	0x000001F4～0x0001869F（500～8388608）		
单位	Pulse		

设置用于完全关闭控制的外部编码器分辨率。

[Full Close]

■增量编码器
设定换算为电机轴 1 圈（1 倍频）的脉冲。
位置指令是 1 旋转脉冲的 4 倍频分辨率。
设置范围：500～500000(1 遁倍)

■绝对编码器
设置每 1 旋转电机外部编码器的分辨率。
设置范围：2048～8388608

✍ 在电源接通时，根据 EEPROM 中设置的编码器分辨率，进行初始化。
如果设定了参数值与 EEPROM 值不同的分辨率，则通过再次接通控制电源，功能生效。
此外，在 EEPROM 中设置新的值后，将出现报警“DE：参数更改完成”，因此请再次接通控制电源。

0x04 外部编码器类别代码 [EXENTYPE]

Unsigned16	RW	No	0x0000
设置范围	0x0000～0xFFFF		

选择外部编码器的类别。

■ 增量编码器

0x0000：省接线增量编码器

0x0002：增量编码器

■ 绝对编码器

0x0900：无电池绝对编码器（EnDat） 2Mbps

0x0920：无电池绝对编码器（EnDat） 4Mbps

0x05 电池备份式串行编码器功能选择 [SERENSEL]

Unsigned8	RW	No	0x00
设置范围	0x00～0x01		

■ 将电池备份式串行编码器，作为包括多旋转圈数的绝对系统使用，还是作为没有多圈旋转圈数的增量系统使用，对其进行选择。

0x0000： 绝对系统

0x0001： 增量系统

✍ 当用作增量式系统时，不需要电池。
但是，多旋转圈数不会被备份。

✍ 通过上电时在 EEPROM 中设置的编码器类别代码，进行初始化。
当设置的参数与 EEPROM 值不同的值，则通过再次接通控制电源，功能生效。
此外，在 EEPROM 中设置新的值后，将出现报警“DE：参数更改完成”，因此请再次接通控制电源。

0x06 串行编码器多旋转圈数 [ABSMLT]

Unsigned8	RW	No	0x06
设置范围	0x00～0x0C		

选择串行编码器的多旋转圈数。

0x00 ：	1 ROT	1 旋转	
0x01 ：	2048 ROT	2048 旋转	
0x02 ：	4096 ROT	4096 旋转	
0x03 ：	8192 ROT	8192 旋转	
0x04 ：	16384 ROT	16384 旋转	
0x05 ：	32768 ROT	32768 旋转	
0x06 ：	65536 ROT	65536 旋转	
0x07 ：	131072 ROT	131072 旋转	
0x08 ：	262144 ROT	262144 旋转	
0x09 ：	524288 ROT	524288 旋转	
0x0A ：	1048576 ROT	1048576 旋转	
0x0B ：	2097152 ROT	2097152 旋转	
0x0C ：	4194304 ROT	4194304 旋转	

0x07 外部串行编码器多旋转圈数 [EXABSMLT]

Unsigned8	RW	No	0x00
设置范围	0x00～0x0C		

功能预约

0x08 电机编码器输入选择 [MOTESEL]

Unsigned8	RW	No	0x00
设置范围	0x00～0x01		

选择用作电机编码器的连接器。

将 0x00 ： EN1 电机编码器输入连接器使用。

将 0x01 ： EN2 电机编码器输入连接器使用。

✔ 根据放大器型号，确定可连接到 EN1 和 EN2 连接器的编码器类型。
请根据要使用的组合设定。

✔当接通电源时，它由非易失性存储器中设置的编码器类型代码进行初始化。
当设定参数与非易失性存储器值不同时，再接通控制电源后功能就会生效。
另外，非易失性存储器被设定新值后，就会报警“DE:参数变更完成”，请重新接通控制电源。

旋转电机编码器的设置

设置要使用的电机编码器。根据伺服放大器的编码器类型不同，可使用的电机编码器不同。
请参照下表中的相应项目，并设置与电机编码器相关的系统参数。

使用的 电机编码器	伺服放大器型号编码器类型			参照
	RS3xxxx2xxx	RS3xxxxAxxx	RS3xxxxBxxx	
绝对编码器	○	×	×	1)
系统编码器	○	○	○	2)

✔ ○：可以组合，×：不可组合

1) 绝对编码器(适用放大器型号：RS3xxxx2xxx)

■ 电机编码器输入选择
选择作为电机编码器使用的连接器。请务必设定"00:EN1"。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 10	0x20FF，0x08 MOTESEL	0x00	EN1	EN1 用作电机编码器输入连接器。
		0x01	EN2	EN2 用作电机编码器输入连接器。

■ 编码器类型
选择连接 EN1 连接器的编码器类型。
请选择要使用的绝对编码器的类型。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容	
				编码器类型	波特率
系统 ID 32	0x20FF，0x02 ENTYPE	0x0101	PA S-ABS 2.5MHz	单转绝对编码器 （编码器代码 H）	2.5MHz
		0x0201	PA S-ABS 4.0MHz	单转绝对编码器 （编码器代码 H）	4.0MHz
		0x0300	PA C-ABS 2.5MHz	电池备份绝对编码器 （编码器代码 P）	2.5MHz
		0x0400	PA C-ABS 4.0MHz	电池备份绝对编码器 （编码器代码 P）	4.0MHz
		0x0500	RA C-ABS 2.5MHz	无电池绝对编码器 （编码器代码 R,W）	2.5MHz
		0x0600	RA C-ABS 4.0MHz	无电池绝对编码器 （编码器代码 R,W）	4.0MHz

✔ 使用电机自动设置功能时，会自动设置。

■ 电池备份绝对编码器功能选择
选择电池备份绝对编码器是作为绝对系统包括多旋转量使用，还是作为无多旋转量的增量系统使用。

◆ 当作为绝对系统使用时，请务必连接电池。
◆ 当作为增量系统使用时，不需要电池。然而，多旋转量将不会被备份。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 35	0x20FF，0x05 SERENSEL	0x00	Absolute_Systme	绝对系统
		0x01	Incremental_System	增量系统

■ 绝对编码器分辨率
选择电机一次旋转的分辨率。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容	选择值		内容
系统 ID 31	0x20FF，0x01 ENCODE	00	2048_FMT	2048 分割	07	262144_FMT	262144 分割
		01	4096_FMT	4096 分割	08	524288_FMT	524288 分割
		02	8192_FMT	8192 分割	09	1048576_FMT	1048576 分割
		03	16384_FMT	16384 分割	0A	2097152_FMT	2097152 分割
		04	32768_FMT	32768 分割	0B	4194304_FMT	4194304 分割
		05	65536_FMT	65536 分割	0C	8388608_FMT	8388608 分割
		06	131072_FMT	131072 分割			

✔ 使用电机自动设置功能时，会自动设置。

■ 绝对编码器多旋转量
选择绝对编码器多旋转量。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容	选择值		内容
系统 ID 36	0x20FF，0x06 ABSMLT	00	1_ROT	1 旋转	07	131072_ROT	131072 旋转
		01	2048_ROT	2048 旋转	08	262144_ROT	262144 旋转
		02	4096_ROT	4096 旋转	09	524288_ROT	524288 旋转
		03	8192_ROT	8192 旋转	0A	1048576_ROT	1048576 旋转
		04	16384_ROT	16384 旋转	0B	2097152_ROT	2097152 旋转
		05	32768_ROT	32768 旋转	0C	4194304_ROT	4194304 旋转
		06	65536_ROT	65536 旋转			

✔ 使用电机自动设置功能时，会自动设置。

编码器类型代码、电池备份绝对编码器功能选择设定值与实际位置初始值的关系如下所示。

Index	Sub-Index	名称	设定 1	设定 2	设定 3	设定 4
0x20FF	0x02	编码器类型代码	0x300, 0x400 0x500, 0x600	0x300, 0x400 0x500, 0x600	0x101, 0x201 0x301, 0x401 0x501, 0x601	0x101, 0x201 0x301, 0x401 0x501, 0x601
0x20FF	0x05	电池备份绝对编码器功能选择	0x01 增量系统	0x00 绝对系统	0x01 增量系统	0x00 绝对系统
实际位置初始值 0x6064			参考编码器值	参考编码器值	0	参考编码器值

2) 增量编码器 (适用放大器型号：RS3xxxx2xxx,RS3xxxxAxxx, RS3xxxxBxxx)

■ 电机编码器输入选择
选择作为电机编码器使用的连接器。
◆ RS3xxxx2xxx 时：请选择「01:EN2」。
◆ RS3xxxxAxxx, RS3xxxxBxxx 时：请选择「00:EN1」。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 10	0x20FF, 0x08 MOTESEL	0x00	EN1	EN1 用作电机编码器输入连接器。
		0x01	EN2	EN2 用作电机编码器输入连接器。。

■ 编码器类型
选择电机编码器类型。
请选择要使用的增量编码器的类型。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 32	0x20FF, 0x02 ENTYPE	0x0000	Pulse	省接线增量编码器

■ 增量编码器分割数
设置要使用的电机编码器的分割数。 请设置 1 遞倍的值。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容	选择值		内容
系统 31	0x20FF, 0x01 ENCODE	00	500P/R	500 分割	09	4,000P/R	4000 分割
		01	512P/R	512 分割	0A	4,096P/R	4096 分割
		02	1,000P/R	1000 分割	0B	5,000P/R	5000 分割
		03	1,024P/R	1024 分割	0C	6,000P/R	6000 分割
		04	1,500P/R	1500 分割	0D	8,192P/R	8192 分割
		05	2,000P/R	2000 分割	0E	16,384P/R	16384 分割
		06	2,048P/R	2048 分割	0F	32,768P/R	32768 分割
		07	2,500P/R	2500 分割	10	10,000P/R	10000 分割
		08	3,000P/R	3000 分割			

3) 与每种编码器类型的电机编码器相关的系统参数设置一览表

ID	CoE 对象 ID	电机型号			
		RxxxxxxxxxxHxx	RxxxxxxxxxxPxx	RxxxxxxxxxxRxx	RxxxxxxxxxxSxx
10	0x20FF，0x08 MOTESEL 电机编码器 输入选择	00：EN1	00：EN1	00：EN1	00：EN1 或 01:EN2 注 1)
32	0x20FF，0x02 ENTYPE 编码器类型代码	0x0101 或 0x0201 注 2)	0x0300 或 0x0400 注 2)	0x0500 或 0x0600 注 2)	0x0000
34	0x20FF，0x04 EXENTYPE 外部编码器 类型代码	只有在全封闭的系统中使用时需要设置。			
35	0x20FF，0x05 SERENSEL 电池备份 绝对编码器 功能选择	设置不要	00: Absolute_ System 或 01: Incremental_ System 注 3)	设置不要	设置不要
31	0x20FF，0x01 ENCODE 编码器分辨率	请根据编码器的规格进行设置。			
36	0x20FF，0x06 ABSMLT 绝对编码器 多旋转量	请根据编码器的规格进行设置。			设置不要

注1) 当伺服放大器型号为 RS3□□□A2□□□（第 8 位为 2）时，则可以从 EN1 和 EN2 中选择电机编码器的输入连接器。
使用绝对编码器时选择 00：EN 1，使用增量编码器时选择 01：EN 2。

注2) 当使用的编码器波特率为 2.5 MHz 时请选择 0x0101,0x0300,0x0500，4.0 MHz 时请选择 0x0201,0x0400,0x0600。

注3) 当将电池备份绝对值编码器用作无多旋转的增量系统时，请选择 01：Incremental_System。 此时不需要电池连接。

线性电机编码器的设置

设置要使用的电机编码器。根据伺服放大器的编码器类型不同，可使用的电机编码器不同。
请参照下表中的相应项目，并设置与电机编码器相关的系统参数。

使用的 电机型编码器	伺服放大器型号编码器类型			参照
	RS3xxxx2xxx	RS3xxxxAxxx	RS3xxxxBxxx	
绝对编码器	○	×	×	1)
增量编码器	○	○	○	2)

✔ ○：可以组合，×：不可组合

1) 绝对编码器(适用伺服型号 RS3xxxx2xxx)

■ 电机编码器
选择作为电机编码器使用的连接器。请务必设定"00:EN1"。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 10	0x20FF，0x08 MOTESEL	0x00	EN1	EN1 用作电机编码器输入连接器。
		0x01	EN2	EN2 用作电机编码器输入连接器。

■ 编码器类型
选择电机编码器类型，波特率，CS 位置的决定方法。
请选择要使用的绝对编码器的类型。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值	内容		
			编码器类型	波特率	CS 决定方法
系统 ID 32	0x20FF，0x02 ENTYPE	0x0900	无电池绝对编码器 编码器代码（EnDat）	2Mbps	编码器绝对位置
		0x0910	无电池绝对编码器 编码器代码（EnDat）	2Mbps	磁极位置推定
		0x0920	无电池绝对编码器 编码器代码（EnDat）	4Mbps	编码器绝对位置
		0x0930	无电池绝对编码器 编码器代码（EnDat）	4Mbps	磁极位置推定

■ 绝对编码器分辨率
选择编码器的分辨率。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 31	0x20FF，0x01 ENCODE	80	10000_P/mm	10000P/mm (100nm)
		81	20000_P/mm	20000P/mm (50nm)
		82	100000_P/mm	100000P/mm (10nm)
		83	200000_P/mm	200000P/mm (5nm)
		84	1000000_P/mm	1000000P/mm (1nm)

✔ 使用电机自动设置功能时，会自动设置

■ CS 偏移
通过电角度转换设置磁极位置和串行编码器绝对位置之间的偏移量。

Group ID	CoE 对象 ID	设置范围	单位
系统 ID 1A	0x20F1，0x05 CSHIFT	0～359	degree

✔ 通过磁极位置推定的执行设置推定的偏移量。
在下列情况下需要进行设置
- 当系统设置时（设备启动时）
- 伺服放大器交换时
- 线性电机交换时
- 线性编码器（刻度或头部）交换或安装变更时
- 线性电机和线性编码器之间的位置关系发生偏差时

2) 增量编码器(适用伺服型号：RS3xxxx2xxx,RS3xxxxAxxx, RS3xxxxBxxx)

■ 电机编码器输入选择
选择作为电机编码器使用的连接器。
◆ RS3xxxx2xxx 时：请选择「01:EN2」。
◆ RS3xxxxAxxx, RS3xxxxBxxx 时：请选择「00:EN1」。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 10	0x20FF, 0x08 MOTESEL	0x00	EN1	EN1 用作电机编码器输入连接器。
		0x01	EN2	EN2 用作电机编码器输入连接器。

■ 编码器类型
选择电机编码器类型，CS 位置的决定方法，以及 CS 位置的正规化方法。
请选择要使用的增量编码器的类型。
◆ RS3xxxx2xxx 时：请选择 0x0800,0x0810,0x0820 以外。
◆ RS3xxxxAxxx, RS3xxxxBxxx 时：请使用此参数选择编码器类型。。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值	内容		
			编码器类型	CS 决定方法	CS 正规化
系统 ID 32	0x20FF, 0x02 ENTYPE	0x0800	带 CS 增量编码器	电子传导检测器	电子传导检测器 S1 相（U 相）
		0x0810	带 CS 增量编码器	电子传导检测器	Z 相
		0x0820	带 CS 增量编码器	电子传导检测器	无
		0x0830	省接线增量编码器	电子传导检测器	Z 相
		0x0840	省接线增量编码器	电子传导检测器	无
		0x0850	增量编码器	磁极位置推定	无
		0x0860	增量编码器	强制设置	无

■ 增量编码器分割数
设置要使用的电机编码器的分割数。 请设置 4 遁倍的值。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容	选择值		内容
系统 ID 31	0x20FF, 0x01 ENCODE	00	5μm	200P/mm	05	0.5μm	2000P/mm
		01	2.5μm	400P/mm	06	0.5μm	4000P/mm
		02	2μm	500P/mm	07	0.125μm	8000P/mm
		03	1.25μm	800P/mm	08	0.1μm	10000P/mm
		04	1μm	1000P/mm	09	0.05μm	20000P/mm

■ CS 偏移

通过电角度转换设置从 U 相电角度 0[deg]到 S1 相电子传导检测器输出边缘为止的偏移量。

◆ 当编码器类型为“带 CS 的增量编码器”时才能设置。

◆ 有关每个电机的 CS 偏移量，请参照「本篇 MO011694 中 2.2.4 线性电机移动方向（DD，DS，DT 系列）”中每个线性电机的 CS 偏移值一览表。

Group ID	CoE 对象 ID	设置范围	单位
系统 ID 1A	0x20F1，0x05 CSHIFT	0～359	degree

✔ 当 CS 决定方法选择为「02:Type3」时，请设置接通电源时的 U 相电角度。

■ Z 相 CS 正规化偏移

通过电角度转换设置从 U 相电角度 0[deg]到 Z 相信号输出位置为止的偏移量。

◆ 只有在 CS 正规化方法为「Z 相」时设置。

Group ID	CoE 对象 ID	设置范围	单位
系统 ID 1B	0x20F1，0x06 CSCNOF	0～359	degree

全封闭的设置

使用全封闭控制时，请按如下方式设置参数。

■ 控制周期
选择速度控制和转矩控制的控制周期。 在全封闭系统中使用时，请务必选择「00:Standard_Sampling」。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 00	0x20FD，0x08 CNTCYC	0x00	Standard_Sampling	标准采样模式

■ 操作模式选择
选择控制模式。在全封闭系统中使用时，控制模式选择为“位置控制”时有效。 在其它控制模式下，无法以全封闭控制进行操作。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
Group A ID 10	0x6060，0x00 OPMODE	0x01	PP	配置文件位置模式
		0x08	CSP	循环同步位置模式

■ 电机编码器输入选择
选择要用作电机编码器的连接器。 在全封闭系统中使用时，请务必选择「00: EN1」。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 10	0x20FF，0x08 MOTESEL	0x00	EN1	设 EN1 为电机编码器。

■ 位置环控制，位置环编码器选择
选择位置环的控制方式和用于位置控制的编码器。 在全封闭系统中使用时，请务必选择「0x01：External_Enc」。

Group ID	CoE 对象 ID	选择		内容
系统 ID 20	0x20F3，0x02 PLMODE	0x01	External_Enc	全封闭控制/外部编码器

1) 绝对编码器(适用伺服型号 RS3xxxx1xxx,RS3xxxx9xxx)

■ 外部编码器类型代码
选择连接 EN2 的编码器类型。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 34	0x20FF，0x04 EXENTYPE	0x0900	EnDat_ABS	EnDat2.2 / 2Mbps
		0x0920	EnDat_ABS	EnDat2.2 / 4Mbps

■ 外部绝对编码器分辨率（绝对编码器用）
设置电机轴每 1 旋转时的外部编码器的分辨率。
控制电源再接通后，变有效。

Group ID	CoE 对象 ID	设置范围	单位
系统 ID 33	0x20FF，0x03 EXPENRES	2048～8388608	P/R

■ 外部绝对编码器极性选择
选择外部绝对编码器的计数极性。
选择使监视器“当前位置监视器（外部编码器）[EX - APMON]”的增减与监视器“当前位置监视器（电机编码器）[APMON]”匹配的极性。
控制电源再接通后，变有效。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
Group C ID 0B	0x20F1，0x04 EX-SENPOL	00	Standard	不与编码器的操作方向反转
		01	Reversed	与编码器的操作方向反转

✔ 当电机编码器和外部绝对编码器的计数方向（增加/减少）不匹配时，可能会发生失控。

2) 增量编码器(适用伺服型号：RS3xxxx2xxx,RS3xxxxAxxx)

■ 外部编码器类型代码
选择连接 EN2 的外部编码器的类型。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
系统 ID 34	0x20FF，0x04 EXENTYPE	0x0002	Pulse_without_CS	增量编码器

省线式增量编码器在全闭环时无法使用。

■ 外部编码器分辨率（增量编码器用）
设置电机轴每 1 旋转时的外部编码器的脉冲数(1 遁倍)。
控制电源再接通后，变有效。

Group ID	CoE 对象 ID	设置范围	单位
系统 ID 33	0x20FF，0x03 EXPENRES	500～500,000(1 遁倍)	P/R

■ 外部编码器数字滤波器
设置外部编码器数字滤波器。
当外部增量编码器重复发生干扰时，将设定值以下的脉冲作为干扰删除。考虑使用编码器的分辨率和操作期间伺服电机的最大转速，请设置以最大转速运作的编码器脉冲宽度的 1/4 或更小。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容
Group C ID 01	0x20F1，0x03 EX-ENFIL	00	110nsec	最小脉冲宽度=110nsec（最小位相差=37.5nsec）
		01	220nsec	最小脉冲宽度=220nsec
		02	440nsec	最小脉冲宽度=440nsec
		03	880nsec	最小脉冲宽度=880nsec
		04	75nsec	最小脉冲宽度=75nsec（最小位相差=37.5nsec）
		05	150nsec	最小脉冲宽度=150nsec
		06	300nsec	最小脉冲宽度=300nsec
		07	600nsec	最小脉冲宽度=600nsec

■ 外部编码器极性选择
选择外部增量编码器的信号极性。
选择使监视器“当前位置监视器（外部编码器）[EX - APMON]”的增减与监视器“当前位置监视器（电机编码器）[APMON]”匹配的极性。
控制电源再接通后，变有效。

Group ID	CoE 对象 ID	选择值		内容		
Group C ID 02	0x20F1，0x04 EX-ENPOL	00	Type1	EX-Z / 不反转	EX-B / 不反转	EX-A / 不反转
		01	Type2	EX-Z / 不反转	EX-B / 不反转	EX-A / 反转

✔ 当电机编码器和外部增量编码器的计数方向（增加/减少）不匹配时，可能会发生失控。

0x2100： 状态字 1

Index	0x2100	表示伺服驱动器状态。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字 1 表示各种驱动器内部的状态。		Unsigned16	RO	Possible	—

MSB LSB

Zv	sact	eact	bcnt	eclrm	ecsm	near	inps
7	6	5	4	3	2	1	0

bit0：定位完成监视器 [INPS]
当实际位置偏差在位置窗口（0x6067）内时，设置“1”。
（csp，ip 以外则为不定。）

bit1：近范围监视器 [NEAR]
当实际位置偏差在近范围（0x201F）内时，设置”1”。
（csp，ip 以外则为不定。）

bit2：编码器 Z 相监视器 [ECSM]
增量编码器的 C 信号（Z）被输入时，设置为”1”。
（INC-E 以外则为不定。）

bit3：编码器清除监视器 [ECLRM]
在编码器清除中，变为”1”。

bit4：制动控制 [BCNT]
保持制动器解除定时输出。
制动器释放时变为“1”。

bit5：实际位置有效监视器 [EACT]
当编码器信号可以读取时，变为“1”。

bit6：命令接受许可监视器 [SACT]
命令接受许可时，变为”1”。

bit7：零速度监视器 [ZV]
如果实际速度在零速度范围内（0x2020）的状态为 1ms 以上时，设置“1”。

MSB LSB

Pse	psr	Gests	Ta	vcmp	Va	ltg
15	14	13-12	11	10	9	8

bit8：低速度监视器 [LTG]
实际速度在低速度范围一下（0x2021）时，设置”1”。

bit9：速度到达监视器 [VA]
实际速度在速度到达范围（0x2022）以上时，设置”1”。

bit10：速度一致监视器 [VCMP]
实际速度在，由 0x20F0.4 速度窗口（速度一致）单位输入选择，所设定的圈内时，设置「1」。
速度窗口（0x606D）选择时：圈数设定：和 min-1 比较
速度窗口（0x202A）选择时：比例设定：和%比较

Bit11：转矩（推力）到达监视器 [TA]
内部速度指令在转矩（推力）到达（0x202E）以上时，设置”1”。

bit13,12：PP 轨道生成状态监视器 [GESTS]
显示在配置文件位置模式下，轨道发生器的状态。
Bit13,12 = 0,0 : 停止中 Bit13,12 = 0,1 : 加速中
Bit13,12 = 1,0 : 等速运转中 Bit13,12 = 1,1 : 减速中

bit15-14：位置同步校正状态监视器 [PSE,PSR]
监视位置同步校正的状态。
Bit14 “1” 同步位置校正中
Bit15 “1” 位置偏差数据信息接收中

0x2101： 驱动器警报字段定义

Index 0x2101	表示在伺服驱动器发生过程中的警报。将在 Sub-Index0x00 发生过程中的警报数，在 0x01～0x04 中的警报内容以最大 4 个表示。 通过设置控制字的报警复位（0x6040.7），来重置错误。						对象代码 Array
Sub-Idx	名称	说明		Data Type	访问	PDO	值(初始值)
0x00	条目数	发生过程中警报信息的数量		Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	错误 1	： 报警 1	[ALMACT1]	Unsigned8	RO	Possible	0x00
0x02	错误 2	： 报警 2	[ALMACT2]	Unsigned8	RO	Possible	0x00
0x03	错误 3	： 报警 3	[ALMACT3]	Unsigned8	RO	Possible	0x00
0x04	错误 4	： 报警 4	[ALMACT4]	Unsigned8	RO	Possible	0x00

MSB LSB

ALMCODE
7 － 0

bit7-0：本伺服驱动器定义的警报代码
请参照警报代码一览表。

0x2102： 报警历史

Index 0x2102	表示当前或者过去发生的伺服驱动器的警报历史。		驱动器代码		Array
Sub-Idx	说明	Data Type	访问	PDO	出厂时
0x00	条目数 警报信息数	Unsigned8	RO	No	0x10
0x01	当前的警报 [NOWALM] ✔ 没有发生报警时，当前驱动器状态显示在 bit15～8。	Unsigned32	RO	Possible	0x00000000
0x02	1 次报警 [LASTAL1]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x03	2 次报警 [LASTAL2]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x04	3 次报警 [LASTAL3]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x05	4 次报警 [LASTAL4]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x06	5 次报警 [LASTAL5]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x07	6 次报警 [LASTAL6]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x08	7 次报警 [LASTAL7]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x09	8 次报警 [LASTAL8]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0A	9 次报警 [LASTAL9]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0B	10 次报警 [LASTAL10]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0C	11 次报警 [LASTAL11]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0D	12 次报警 [LASTAL12]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0E	13 次报警 [LASTAL13]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x0F	14 次报警 [LASTAL14]	Unsigned32	RO	No	0x00000000
0x10	15 次报警 [LASTAL15]	Unsigned32	RO	No	0x00000000

MSB LSB

ALMRUNTIME	ALMSTS	ALMCODE
31 － 16	15 － 8	7 － 0

bit7-0：本伺服驱动器定义的警报代码
请参照警报代码一览表。

bit15-8：警报发生时的状态
请参照状态一览表。

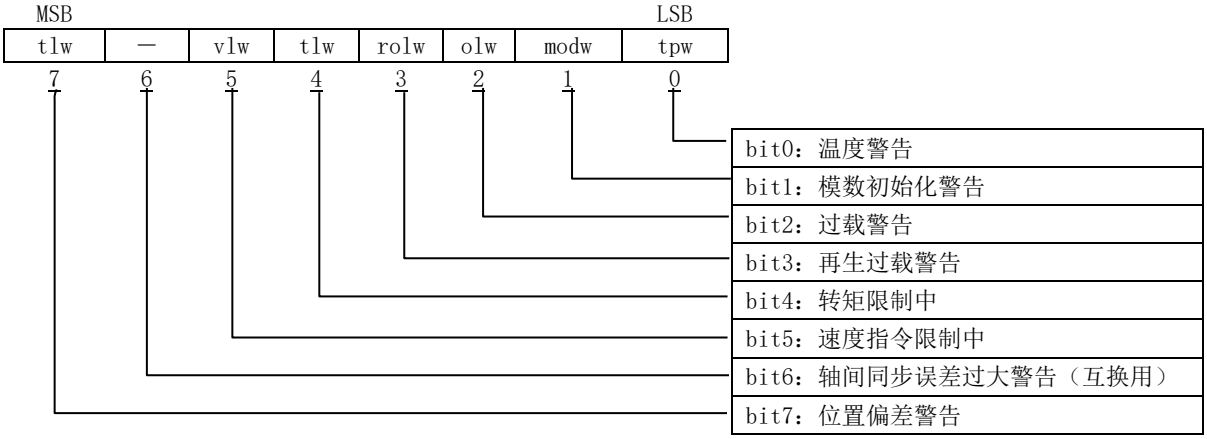
bit32-16：发生警报时的累积运行时间（产品出厂时：0H）
以警报发生时累积运行时间表示，为 2 小时/ LSB 的单位。
接通控制电源后，每 2H 计数一次。
✔ 因为以 2 小时单位进行计数，请作为大致目标使用。

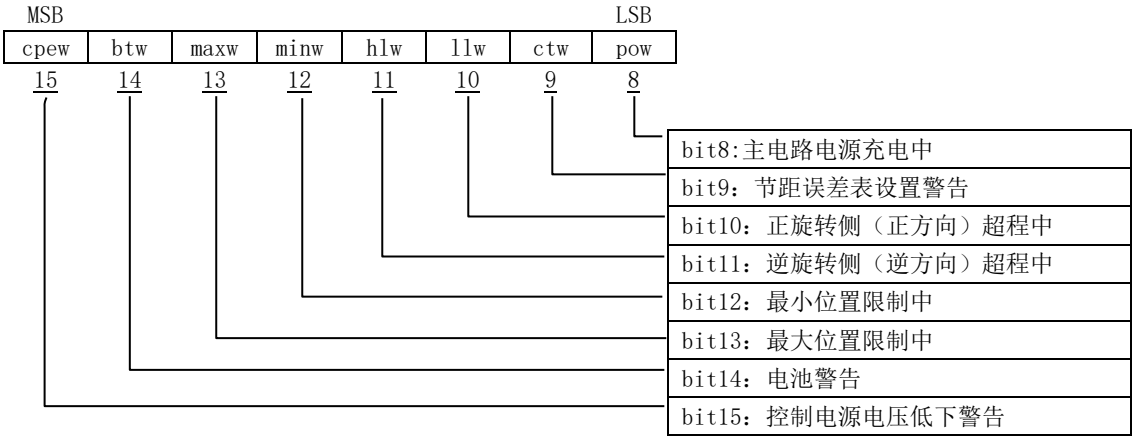
Bit15-8 状态（ALMSTS）一览

状态表示		ALMSTS0
关机状态	(P-OFF)	0x01
开始状态	(P-ON)	0x02
伺服就绪状态	(S-RDY)	0x03
伺服状态	(S-ON)	0x04
伺服停止中	(S-OFF)	0x05
紧急停止状态	(EMR)	0x06
初始化状态		0x0F

0x2103： 警告状态

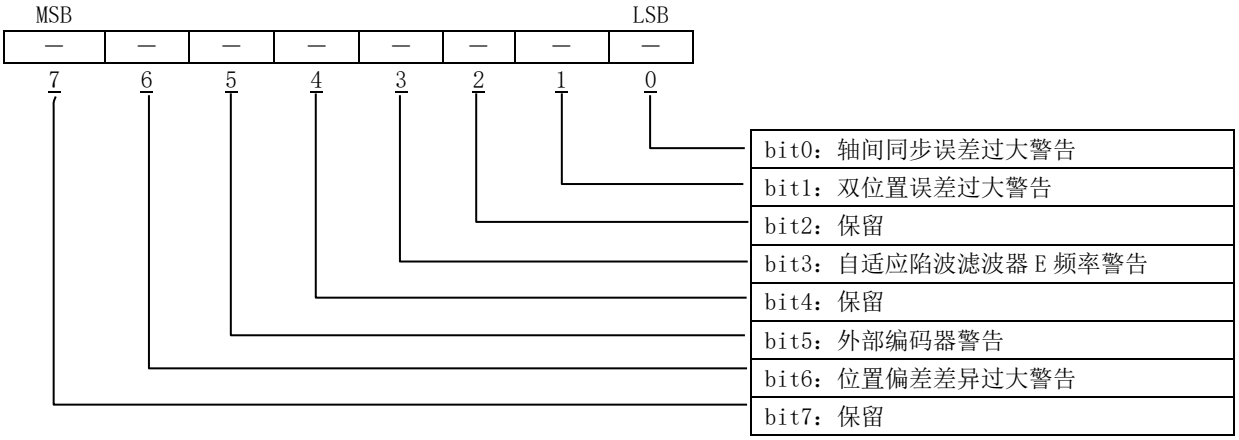
Index	0x2103	表示伺服驱动器的警告和限制中的状态等。		对象代码	ARRAY
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	警告监视器 [WARMON] 0：无警告（无限制） 1：警告中（限制中）	Unsigned16	RO	Possible	0x0000

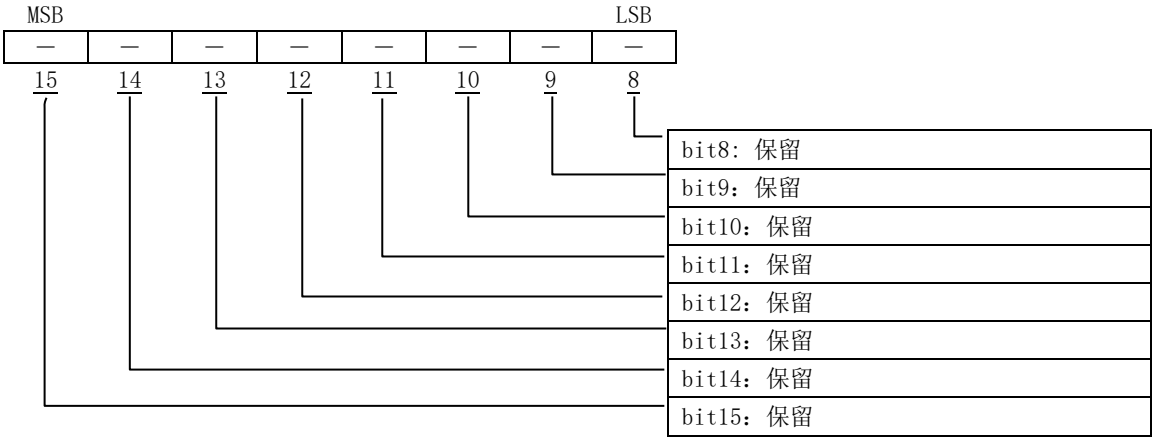




Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x02	警告有效 [WARENA] 设置警告监视器（Sub0x01）的有效位。 设置要在警告监视器上显示的警告因素（= 1）。 除有效位之外的位，固定为 0。 状态字（0x6041）的 bit7：警告监视器和警告有效的逻辑积的结果，当该值不为 0 时将设置为警告。	Unsigned16	RW	No	0x4E8D

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x03	警报监视器 2 [WARMON2] 0：无警告（无限制） 1：警告中（限制中）	Unsigned16	RO	Possible	0x0000





Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x04	警告有效 2 [WARENA2] 设置警告监视器 2（Sub0x03）的有效位。 设置要在警告监视器上显示的警告因素（= 1）。 除有效位之外的位，固定为 0。 状态字（0x6041）的 bit7：警告监视器和警告有效的逻辑积的结果，当该值不为 0 时将设置为警告。	Unsigned16	RW	No	0x0000

0x2104： 监视器增益

Index 0x2104	它表示，通过各种增益参数的自动调节和增益切换选择等转换为实时时，所对应的增益参数的实际设定值。		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x08
0x01	位置环增益实时监视器 [KPMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的位置换增益（0x2005），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x001E（30）
		表示范围	0x0001～0x0BB8（1～3000 /s）		
		单位	1 / sec		
0x02	位置积分时间常数实时监控器 [TPIMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的位置积分时间常数（0x2006），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x2710（1000）比例控制
		表示范围	0x0003～0x2710（0.3～1000）		
		单位	0.1msec		
0x03	速度环比例增益实时监视器 [KVPMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的速度环比例增益（0x200B），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x0032（50）
		表示范围	0x0001～0x07D0（1～2000）		
		单位	Hz		
0x04	速度环积分时间常数监控器 [TVIMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的速度环积分时间常数（0x200C），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x00C8（20）
		表示范围	0x0003～0x2710（0.3～1000）		
		单位	0.1ms		
0x05	负载惯性矩比实时监视器 [JRATMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的负载惯性矩比（0x200D），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x0064（100）
		表示范围	0x0000～0x3A98（0～15000）		
		单位	%		
0x06	转矩（推力）指令滤波器实时监视器 [TCFILMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的转矩（推力）指令滤波器（0x2011），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x0258（600）
		表示范围	0x0001～0x07D0（1～2000）		
		单位	Hz		
0x07	模型控制增益实时监视器 [MKPMON] 通过自动调节模式（0x2002）和增益切换选择（0x2001，bit5-4）等切换的模型控制增益（0x2017），输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x001E（30）
		表示范围	0x0001～0x0BB8（1～3000）		
		单位	1 / sec		
0x08	适应陷波滤波监视器 [ADNFEMON] 表示适应陷波滤波监视器。 输出当前伺服控制中使用的值。	Unsigned16	RO	Possible	0x0064（100）
		表示范围	0x0064～0x03E8,0x0FA0（100～1000,4000）		
		单位	Hz		

0x2105： 零相参考实际位置

Index	0x2105	表示来自于零相的实际位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	零相参考实际位置 [CCUNIT] ◆ 表示在增量编码器时，将 Z 相作为参考的 1 圈内的位置。该位置从电机正面观察，向 CCW 方向增加。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF（0～4294967295）		
			单位	Pulse		
	单位为 1 Pulse/LSB，成为 A・B 相的 4 倍频值 ✔ 电源接通后，在检出 Z 相之前，为不定状态。（例如：1024P/R 编码器时，显示为 0～4095Pulse） ◆ 绝对编码器时 表示编码器一圈内的绝对位置。					

0x2106： 内部速度指令监视器

Index	0x2106	具有从位置编码器演算的实际速度值。 该值应在用户定义的速度单位中给出。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部速度需求值监视器 [VCMON] 速度指令通过低通滤波器后的内部速度指令值。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse / sec		

0x2107： 内部转矩（推力）指令监视器

Index	0x2107	表示伺服驱动器内的转矩（推力）指令监视器。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部转矩（推力）需求值监视器 [TCMON] 转矩（推力）指令是通过低通滤波器后的内部转矩（推力）指令值。以电机额定转矩（推力）作为 100%时的比率表示。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0x8000～0x7FFF（－3276.8～3276.7）		
			单位	0.1 %		

0x2108： 电机使用率监视器（有效转矩（推力）推定值）

Index	0x2108	表示电机的有效转矩（推力）推定值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	电机使用率监视器（有效转矩（推力）推定值）[TRMS] 表示电机额定转矩（推力）的有效转矩（推力）推定值。 ✔ 虽然显示正确的值，但根据运行，在数值达到稳定前，可能需要几个小时。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0xFFFF（0～6553.5）		
			单位	1%		
0x02	电机使用率推定监视器（高速推定值） [ETRMS] 表示 TRMS 的时间常数（1 / 16）的有效转矩（推力）推定值。 ✔ 对于重复周期时间短的运行模式的应用，可以快速推定。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0xFFFF（0～6553.5）		
			单位	1%		

0x2109： 内部温度监视器

Index	0x2109	表示伺服驱动器内部的温度。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	内部温度监视器 [ATEMP] 它是伺服驱动器（在控制 CPU 附近）内温度的一个监控值，单位为摄氏度，以 1° C / LSB 表示。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0x8000～0x7FFF（－32768～32767）		
			单位	℃		
	华氏（F）的转换通过以下公式计算得出。通过 F＝9 / 5×C＋32 算出。					

0x210A： 再生电阻运行速率监视器

Index	0x210A	伺服驱动器再生电阻运行速率的推定监视器。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	說 明		Data Type	通道	PDO	初始值
0x00	再生电阻运行速率监视器 [REGP] 表示再生电阻的运行速率推定监视器的 1 秒的再生启动时间比。使用该监视器，通过以下公式，计算再生电力 PM。		Unsigned16	RO	Possible	0x0000（0）
			表示范围	0x0000～0xFFFF（0～655.35）		
			单位	0.01 %		
	PM（W）＝4002（V）/ 再生电阻值（Ω）×再生电阻运行速率（%）/ 100（%）					

0x210B： 编码器温度监视器

Index	0x210B	表示编码器的温度		对象代码		Array
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	编码器温度监视器 [ETEMP] 是编码器控制基板的温度的监控值，单位是摄氏度，以 1 ℃ / LSB 表示。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0xFF80～0x007F（－128～127）		
			单位	℃		
0x02	外部编码器温度监视器 [EXETEMP] 是编码器控制基板的温度的监控值，单位是摄氏度，以 1 ℃ / LSB 表示。		Integer16	RO	Possible	—
			表示范围	0xFF80～0x007F（－128～127）		
			单位	℃		

0x210C： 原点索引位置

Index	0x210C	由回零模式的各种方式锁定的原点坐标值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	說 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	原点索引位置 [HOMEIDX] 表示执行回零模式时的检出原点索引的内部位置。 在增量系统时，表示将控制电源 ON 作为参考的计数器值。在绝对系统时，表示编码器的绝对值。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse		
	✔当电源再次接通时，该参数会被更新。 ✔由于 CiA402 复位规格发生变化，不再需要此参数，但出于监控目的会显示该参数。					

0x210D： 位置同步偏差监视器

Index	0x210D	监视两个同步连接的驱动器之间的位置偏差。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置同步偏差监视器 [PSYNDEV] 它是，位置同步校正功能启用时，与同步对象驱动器的位置偏差之间的误差脉冲量。		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF（－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse		

0x2110： 控制循环实际位置

Index	0x2110	返还每个控制周期（125μs）锁定的实际位置。监控器单位由使用的电机编码器的分辨率表示。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	控制循环实际位置 1 0x6064 的 125μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x02	控制循环实际位置 2 0x6064 的 250μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x03	控制循环实际位置 3 0x6064 的 375μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x04	控制循环实际位置 4 0x6064 的 500μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x05	控制循环实际位置 5 0x6064 的 625μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x06	控制循环实际位置 6 0x6064 的 750μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
0x07	控制循环实际位置 7 0x6064 的 875μs 前的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—

✔当使用比例功能时，控制周期为 250μs。
✔当使用高速采样模式时，无法使用此功能。

表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）
单位	UP (User Position unit)

0x2111： 控制循环实际速度

Index	0x2111	返还每个控制循环（125μs）周期锁定的实际速度值。	对象代码	Array

Sub-Idx	說 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	控制循环实际速度 1 0x606C 的 125μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x02	控制循环实际速度 2 0x606C 的 250μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x03	控制循环实际速度 3 0x606C 的 375μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x04	控制循环实际速度 4 0x606C 的 500μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x05	控制循环实际速度 5 0x606C 的 625μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x06	控制循环实际速度 6 0x606C 的 750μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—
0x07	控制循环实际速度 7 0x606C 的 875μs 前的实际速度。	Integer32	RO	Possible	—

✔ 数据被过滤处理，截断频率为 250Hz。
✔当使用比例功能时，控制周期为 250μs。
✔当使用高速采样模式时，无法使用此功能。

表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）
单位	UP (User Position unit) / Sec

0x2112： 控制循环实际转矩（推力）

Index	0x2112	返还每个控制循环（125μs）周期锁定的实际转矩（推力）值。	对象代码	Array

Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数	Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	控制循环实际转矩（推力）1 0x6077 的 125μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x02	控制循环实际转矩（推力）2 0x6077 的 250μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x03	控制循环实际转矩（推力）3 0x6077 的 375μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x04	控制循环实际转矩（推力）4 0x6077 的 500μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x05	控制循环实际转矩（推力）5 0x6077 的 625μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x06	控制循环实际转矩（推力）6 0x6077 的 750μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—
0x07	控制循环实际转矩（推力）7 0x6077 的 875μs 前的实际转矩（推力）。	Integer16	RO	Possible	—

监视器单位由 0x2078 转矩刻度选择的设定值，进行定义。
✔当使用比例功能时，控制周期为 250μs。
✔当使用高速采样模式时，无法使用此功能。

表示范围	0x8000～0x7FFF（－32768～32767）
单位	UT (User Torque unit)

0x2116： 实际速度 2

Index 0x2116	具有从位置编码器演算的实际速度值。 该值在用户定义的速度单位中给出。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际速度 [ACVMON2] ✔ 数据被过滤处理，截断频率为 20Hz。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit) / Sec		

0x2117： 实际位置 2

Index 0x2117	表示不包括间隙补偿量的实际位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	实际位置 2 [APMON2] 表示不包括间隙补偿量的实际位置。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	UP (User Position unit)		
	◆间隙补偿状态 实际位置 2＝实际位置（0x6064）－间隙补偿量（0x5091） ◆无间隙补偿状态 实际位置 2＝实际位置				

0x2118： 编码器

Index 0x2118	表示编码器的位置。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	Number of entry	Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	编码器监视器 [EPMON] 表示电机编码器的位置。 表示回零前的值。 根据编码器的类别，表示有所不同。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	Pulse		
	✔ 组合编码器：增量编码器时 表示将控制电源开启时作为零，4 倍频 A・B 信号的 32 位上/下自由运行计数器的值。 ✔组合编码器：绝对编码器时 表示含有多圈信息的编码器的当前位置。 1 圈绝对编码器时，表示 1 圈内的编码器位置。				
0x02	外部编码器监视器 [EX_EPMON] 表示外部编码器的位置。 表示回零前的值。	Integer32	RO	Possible	—
		表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
		单位	Pulse		
	表示将控制电源开启时作为零，4 倍频 A・B 信号的 32 位上/下自由运行计数器的值。 ✔当增量编码器连接到 EN2 时，即使在半闭环设置中该监视也有效。 当使用线性电机的霍尔传感器时，将显示霍尔传感器信息。				

0x211F： 数字输入监视器 2

Index 0x211F	表示数字输入监视器(0x60FD)的低 16bit。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	数字输入监视器 [DINPUT16] 监视输入状态。	Unsigned16	RO	Possible	—
		表示范围	0x0000～0xFFFF		
	0x60FD：表示和数字输入的低 16bit 相同的内容。 表示 EMR,、Home，PositiveLimit，NegativeLimit 的状态。				

0x2121：生产编号

Index	0x2121	表示产品的生产编号。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	名称 / 说明		Data Type	访问	PDO	值
0x00	生产编号 [Production number] 表示驱动器工厂出厂编号。 生产编号为 10 位。 12 15 02 1234 月 年 日 生产编号		Visible String （Unsigned32）	RO	No	字串 （－）

0x2123： 冷却风扇旋转数

Index	0x2123	表示冷却风扇旋转数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	冷却风扇旋转数 [FANVEL] 表示冷却风扇旋转数。		Unsigned16	RO	Possible	0x0000 （0）
			表示范围	0x0000～0xFFFF （0～65535）		
			单位	min^{-1}		

0x2124： U 相电角监视器

Index	0x2124	表示 U 相电角。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	U 相电角监视器 [CSU] 表示 U 相电角监视器。 除去编码器异常情况，始终显示。		Unsigned16	RO	Possible	0x0000 （0）
			表示范围	0x0000～0x0167 （0～359）		
			单位	degree		

0x2125： 平均电力监视器

Index	0x2125	表示平均电力。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	平均电力监视器 [MAVEPOW1] 平均电力监视器表示每 1 分钟的测定结果。		Integer32	RO	Possible	0x00000000 （0.0）
			表示范围	0xFF676981～0x0098967F （-999999.9～999999.9 ）		
			单位	0.1 W		
	✔ R 电机标准规格以外的电机不被显示。 ✔ 基于 AC200 V 输入规格，使用 AC200 V 三相的输入电源时， 精度为±25%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 ✔ 基于 AC200 V 输入规格，使用 AC200 V 单相的输入电源时， 精度为±30%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 ✔ 在 AC100 V 的输入规格下，精度为±30%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 （如果在速度-转矩特性的瞬时领域的使用较多时，精度可能会降低）。					

0x2126： 平均电力监视器

Index	0x2126	表示平均电力。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	平均电力监视器 [MAVEPOW2] 平均电力监视器表示每 1 分钟的测定结果。		Integer16	RO	Possible	0x0000 （0.0）
			表示范围	0xD8F1～0x270F （-999.9～999.9）		
	✔ R 电机标准规格以外的电机不被显示。		单位	0.1 kW		
	✔ 基于 AC200 V 输入规格，使用 AC200 V 三相的输入电源时， 精度为±25%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 ✔ 基于 AC200 V 输入规格，使用 AC200 V 单相的输入电源时， 精度为±30%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 ✔ 在 AC100 V 的输入规格下，精度为±30%（有效转矩为 100%的加速/减速运行时）。 （如果在速度-转矩特性的瞬时领域的使用较多时，精度可能会降低）。					

0x2127： 各种控制状态

Index	0x2127	表示各种控制状态。 用于厂商管理。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x07
0x01	控制状态	[CSTATE]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
0x02	位置控制状态	[PSTATE]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
0x03	速度控制状态	[VSTATE]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
0x04	转矩控制状态	[TSTATE]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
0x05	驱动器管理信号状态	[PCM_STA]	Unsigned8	RO	No	0x00
			表示范围	0x00～0xFF		
0x06	报警管理状态	[PCM_ALM]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
0x07	功能管理信号状态	[PCM_FUNC]	Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		

0x2128： U 相电流读入值

Index	0x2128	表示 U 相电流读入值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	U 相电流读入值 表示 U 相电流读入值。	[IFEDU0]	Integer16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x8000～0x7FFF		

0x2129： V 相电流读入值

Index	0x2129	表示 V 相电流读入值。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	V 相电流读入值 表示 V 相电流读入值。	[IFEDV0]	Integer16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x8000～0x7FFF		

0x212A： 电机编码器通信异常计数器

Index	0x212A	表示电机编码器通信异常的次数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电机编码器通信异常计数器 表示电机编码器通信异常的次数。	[ERRCNTM]	Unsigned32	RO	No	0x0000
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		

0x212B： 外部编码器通信异常计数器

Index	0x212B	表示外部编码器通信异常的次数。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	外部编码器通信异常计数器 表示外部编码器通信异常的次数。	[ERRCNTE]	Unsigned32	RO	No	0x0000
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		

0x212C： 编码器频率监视器

Index	0x212C	表示编码器的频率。		对象代码		Array
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	电机编码器的频率监视器 表示使用脉冲编码器时，电机编码器的频率。	[MMOENCF]	Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	kPulse/sec		
0x02	外部编码器频率监视器 表示使用脉冲编码器时，外部编码器的频率。	[MEXENCF]	Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	kPulse/sec		

0x212D： 回零内部位置偏移

Index	0x212D	表示回零内部位置偏移。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	回零内部位置偏移 [HOMEOFS] 表示回零内部位置偏移。 ✔当电源再次接通时，该参数会被更新。		Integer64	RO	No	—
			表示范围	0x8000000000000000 ～0x7FFFFFFFFFFFFFFF		
			单位	Pulse		

0x212E： 驱动器运行时间

Index	0x212E	表示控制电源通电时间的累计总和。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	驱动器运行时间 [RUNTIM] 表示控制电源通电时间的累计总和。		Integer64	RO	No	—
			表示范围	0x0000000000000000 ～0x7FFFFFFFFFFFFFFF		
			表示形式	msec		

0x212F： 过载检出温度达到率

Index	0x212F	表示过载检出温度达到率。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	过载检出温度达到率 [OLRAT] 表示过载检出温度的比率。		Unsigned16	RO	No	—
			表示范围	0x0000 ～ 0x03E8 （0.0～100.0）		
			表示形式	%		

0x2131： 位置偏差差异监视器

Index	0x2131	表示位置偏差差异。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	位置偏差差异监视器 [PDEVID] 表示位置偏差差异。 （详情请参照「5.16.1 位置偏差差异过大警告、警报」。）		Integer32	RO	Possible	—
			表示范围	0x80000000～0x7FFFFFFF （－2147483648～2147483647）		
			单位	Pulse		

0x2134： 寿命监视器

Index	0x2134	表示各种寿命。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x04
0x01	突入电流防止用的继电器寿命 [RSRLYLF] 累积突入电流防止使用的继电器的 ON/OFF 次数,并根据寿命预测次数推定剩下寿命。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0x2710 （0.00～100.00）		
			单位	0.01%		
0x02	动态制动用的继电器寿命 [DBRLYLF] 累积动态制动用的继电器的 ON/OFF 次数,,并根据寿命预测次数推定剩下寿命。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0x2710 （0.00～100.00）		
			单位	0.01%		
0x03	保持制动输出用的继电器寿命 [HBRLYLF] 累积保持制动输出用的继电器 ON/OFF 次数,,并根据寿命预测次数推定剩下寿命。 只测量 400V 规格。 此外表示为 100.00%。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0x2710 （0.00～100.00）		
			单位	0.01%		
0x04	保持制动器寿命 [HBLF] 从放大器内保持制动信号为 OFF 的电机位置(带制动的电机位置)，电机移动的位置变化推定保持制动器寿命。 仅支持保持制动器寿命的电机。 此外表示为 100.00%。		Unsigned16	RO	Possible	—
			表示范围	0x0000～0x2710 （0.00～100.00）		
			单位	0.01%		

0x2135： 功率监视器

Index	0x2135	表示各种功率。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x01
0x01	再生功率监视器 [RegPOW] 表示再生电阻的功率消耗。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF （0.000～4294967.295）		
			单位	0.001W		

0x2136： 通信质量监视器

Index	0x2136	表示各种通信错误率。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	电机编码器通信错误率 [MOTE_ERRAT] 表示电机编码器的通信错误率。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0x000F4240 （0.000000～1.000000）		
			单位	$\times 10^{-6}$		
0x02	外部编码器通信错误率 [EXTE_ERRAT] 表示外部编码器的通信错误率。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0x000F4240 （0.000000～1.000000）		
			单位	$\times 10^{-6}$		
0x03	EtherCAT 通信错误率 [ECAT_ERRAT] 表示 EtherCAT 的通信错误率。		Unsigned32	RO	Possible	—
			表示范围	0x00000000～0x000F4240 （0.000000～1.000000）		
			单位	$\times 10^{-6}$		
	✔ 表示对 1 秒间通信次数的错误发生次数的比。					

0x2138： 备份文件信息

Index	0x2138	表示 FoE 上载用的文件信息情报。		对象代码		Array
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x01
0x01	备份文件规格 [FileSize] 执行参数保存（0x1010）时创建的放大器参数文件（ap1）的文件规格以 byte 单位表示。 当文件不存在时则表示 0。 在文件创建期间，表示从 0 到以保存的文件规格。		Unsigned32	RO	No	—
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
			单位	Byte		

※因为本对象被统合到 0x2139 中，所以预定废止。备份文件大小将替换为 0x21391。

0x2139： 上传文件信息

Index	0x2139	上传文件信息		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x03
0x01	驱动器参数文件大小 显示执行参数保存(0x1010)时创建的驱动器参数文件(ap1) 的文件大小以 byte 为单位表示。如果文件不存在则显示 0。 创建文件时保存的大小将从 0 开始显示。		Unsigned32	RO	No	0x00000000
			表示范围	0～0xFFFFFFFF (0～4294967295)		
			单位	byte		
0x02	运转记录文件大小 如有运转记录获取的数据，则会显示数据文件的大小。如没有数据，则为 0。		Unsigned32	RO	No	0x00000000
			表示范围	0～0xFFFFFFFF (0～4294967295)		
			单位	byte		
0x03	系统分析文件大小 如有采集的数据用于系统分析，则会显示数据文件的大小。 如没有数据，则为 0		Unsigned32	RO	No	0x00000000
			表示范围	0～0xFFFFFFFF (0～4294967295)		
			单位	byte		

0x213A：电机序列号

Index	0x213A	显示所连接的电机序列号。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	电机序列号 显示所连接的电机序列号。		Visible String	RO	No	文字列 （－）
	如果您使用的电机不支持电机自动设置或带有增量编码器，则会显示.....。					

0x213B： 电机信息

Index	0x213B	显示连接电机信息和编码器信息。		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说明		Data type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数		Unsigned8	RO	No	0x02
0x01	电机信息 显示连接的电机信息。		Unsigned32	RO	No	0x00000000
			表示范围	0x00000000～0xFFFFFFFF		
			单位	-		
	如果电机不支持自动电机设置，则会显示 0xFFFFFFFF。 0x 0000 0184 Bit15-0：电机代码 每个电机型号的识别码。 电机代码请参考 Index: 0x20FE。 Bit31-16：保持制动信息 0x0000：不带刹车 0x0001：带刹车(DC90V) 0x0002：带刹车(DC24V) 0x0003~0xFFFF ：Reserve					
0x02	编码器信息 显示连接的编码器信息。 如果电机不支持自动电机设置，则会显示 0xFFFF。		Unsigned16	RO	No	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		
			单位	-		
	0x 2 0 6 6 Bit3-0： 旋转编码器分辨率[P/R] 0：2048 1：4096 2：8192 3：16384 4：32768 5：65536 6：131072 7：262144 8：524288 9：1048576 A ：2097152 B ：4194304 C ：8388608 D～F ：Reserve Bit7-4： 旋转编码器多转数据长度 0：0 1：2048 2：4096 3：8192 4：163845：32768 5：32768 6：65536 7：131072 8~F ：Reserve Bit11-8： 通讯波特率 0：2.5MHz 1：4.0MHz 2 ～ F ： Bit15-12：编码器功能代码 0 ：增量系统编码器(PA035S) 1 ：带电池的 ABS 编码器(PA035C) 2 ：无电池 ABS 编码器(HA035) 3~F ：Reserve 示例)无电池 ABS 编码器(HA035)，通信波率:2.5MHz，多转数据:65536，分辨率:131072 的编码器，用“0x2066”表示。					

0x5080： 收集表控制

Index	0x5080	设置收集表功能有效/无效。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	説 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	收集表控制 [COTBLEN] 设置收集表功能有效/无效。 0x00 ： 无效 0x01 ： 有效 0x02～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		

0x5081： 收集表内插法

Index	0x5081	设置收集表内插法。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	收集表内插法 [COTBLINTP] 设置收集表内插法。 0x00 ： 直线 0x01～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00		

0x5082： 收集表外插法

Index	0x5082	设置收集表外插法。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	收集表外插法 [COTBLEXTP] 设置收集表外插法。 0x00 ： 直线 0x01～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00		

0x5083：收集表　位置

Index	0x5083	收集表　位置		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数 ✔ 控制电源再通电时有效。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00~0x40		
0x01	条目 1 补正位置 1		Integer32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		
0x02 ～ n	条目 2 ～条目 n 补正位置 2～补正位置 n		Integer32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		
	✔ n 最大到 0x40。 ✔ 请设置为补正位置 n-1＜补正位置 n。 (n=2-64) 通过通电时的初始化处理没有达到补正位置 n-1＜补正位置 n 状态时，将处于 0x2103 警告状态 bit9=1。修正补正位置后，再接通电源。 ✔控制电源再通电时有效。					
✔当实际位置（0x6064）在 0x7FFFFFFF 与 0x80000000 间操作时，请在补正位置 1 设置 0x80000000，在补正位置 n 设置 0x7FFFFFFF。偏移量 1（0x5084-01）和偏移量 n（0x5084-n）请设置相同值。						

0x5084：收集表　偏移量

Index	0x5084	收集表　偏移量		对象代码		ARRAY
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	条目数 ✔ 控制电源再通电后有效。		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00~0x40		
0x01	条目 1 偏移量 1		Integer32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		
0x02 ～ n	条目 2～条目 n 偏移量 2～偏移量 n		Integer32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x80000000～0x7FFFFFFF		
			单位	UP (User Position unit)		
	✔ n 最大到 0x40。					
✔当实际位置（0x6064）在 0x7FFFFFFF 与 0x80000000 间操作时，请在补正位置 1（0x5083-01）设置 0x80000000，在补正位置 n（0x5083-n）设置 0x7FFFFFFF。偏移量 1 和偏移量 n 请设置相同值。						

0x5090： 反冲补偿功能选择

Index	0x5090	设置反冲补偿功能有效/无效。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	反冲补偿功能选择 [BLCEN] 设置反冲补偿功能选择有效 / 无效。 0x00 ： 无效 0x01 ： 有效 0x02～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		

0x5091： 反冲补偿量

Index	0x5091	设置反冲补偿量。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	反冲补偿量 [BLCVAL] 设置反冲补偿量。		Unsigned32	RW	No	0x00000000
			设置范围	0x00000000～0x7FFFFFFF （0 ～ 2147483647）		
			单位	UP (User Position unit)		
	◆控制字 bit6=0（将目标位置当作绝对位置）时 目标位置为增加方向的位置指令时，对目标位置加算反冲补偿量。目标位置为减少方向位置指令时，不加算反冲补偿量。 ◆控制字 bit6=1（将目标位置当作相对位置）时 目标位置的极性从正到负变化时，从目标位置减去反冲补偿量。 目标位置的极性从负到正变化时，从目标位置加上反冲补偿量。					

0x5092： 反冲补偿方向

Index	0x5092	设置反冲补偿方向。		对象代码		VARIABLE
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	反冲补偿方向 [BLCDIR] 设置执行反冲补偿指令方向。 0x00 ： 正方向 0x01 ： 反方向 0x02～0xFF： Reserved		Unsigned8	RW	No	0x00
			设置范围	0x00～0x01		

5章 运转

本章介绍了运转伺服电机的各种事项。

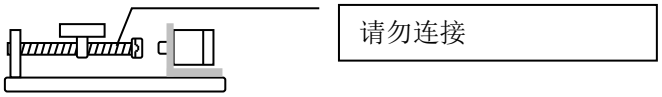
5.1 试运转 ..... 5－1
5.1.1 安装，接线的确认 ..... 5－1
5.1.2 安全转矩切断功能的确认 ..... 5－1
5.1.3 动作的确认 ..... 5－2
5.1.4 机械的动作确认 ..... 5－4
5.2 ESC 开机顺序 ..... 5－5
5.3 EtherCAT 通信时序 ..... 5－6
5.3.1 INIT 状态 ..... 5－6
5.3.2 Pre-Operational 状态 ..... 5－8
5.3.3 Safe-Operational 状态 ..... 5－9
5.3.4 Operational 状态 ..... 5－9
5.3.5 Boot 状态 ..... 5－10
5.4 伺服驱动器的状态显示 ..... 5－13
5.4.1 一般显示 ..... 5－13
5.4.2 报警发生时的显示 ..... 5－13
5.5 运转时序 ..... 5－14
5.5.1 出厂时标准设定的电源接通～电源切断的运转时序 ..... 5－14
5.5.2 报警发生时的停止时序 ..... 5－18
5.5.3 报警复位的时序 ..... 5－21
5.6 通信时序 ..... 5－22
5.6.1 自由振荡模式（Free Run：异步运转） ..... 5－23
5.6.2 DC 模式（SYNC0 事件同步） ..... 5－24
5.6.3 DC 模式（SYNC1 时间同步） ..... 5－25
5.6.4 SyncManager2 模式（SM2 事件同步） ..... 5－26
5.7 PDS FSA ..... 5－27
5.7.1 概要 ..... 5－27
5.7.2 FSA（Finite States Automaton） ..... 5－28
5.8 操作模式 ..... 5－31
5.8.1 操作模式的种类 ..... 5－31
5.8.2 功能组「位置」 ..... 5－32
5.8.3 功能组「速度」 ..... 5－51
5.8.4 功能组「转矩」 ..... 5－54
5.8.5 功能组「归位」 ..... 5－57
5.8.6 功能组「接触测头」 ..... 5－68
5.9 SEMI F47 支持功能 ..... 5－71
5.10 虚拟电机运转功能 ..... 5－72

5.10.1 设定 ..... 5－72
5.10.2 限制事项 ..... 5－73
5.10.3 数字操作面板显示 ..... 5－74
5.10.4 使用时的注意 ..... 5－74
5.11 文件传送功能 ..... 5－75
5.11.1 自动编程功能 ..... 5－75
5.11.2 参数下载功能 ..... 5－76
5.11.3 参数上传功能 ..... 5－77
5.11.4 运转记录数据上传功能 ..... 5－77
5.11.5 系统分析数据上传功能 ..... 5－78
5.12 高速采样模式 ..... 5－79
5.12.1 设置 ..... 5－79
5.12.2 选择高速采样模式时的限定功能 ..... 5－79
5.12.3 限制事项 ..... 5－80
5.13 比例功能 ..... 5－81
5.13.1 比例设定 ..... 5－81
5.13.2 受比例设置影响的参数 ..... 5－82
5.13.3 受比例设置影响的监视器一览表 ..... 5－83
5.13.4 比例转换系数 ..... 5－83
5.13.5 限制事项 ..... 5－83
5.14 扩展机能选择 ..... 5－84
5.14.1 选择转矩控制模式时，速度控制模式切换时的减速停止功能 ..... 5－84
5.14.2 功能概要 ..... 5－84
5.14.3 控制位置时的减速停止特殊功能 ..... 5－85
5.14.4 功能概要 ..... 5－85
5.14.5 限制事项 ..... 5－87
5.15 模数功能 ..... 5－88
5.15.1 模数设置 ..... 5－88
5.15.2 功能概要 ..... 5－88
5.16 保护功能 ..... 5－91
5.16.1 位置偏差差异过大警告・警报 ..... 5－91
5.17 收集表功能 ..... 5－93
5.17.1 相关参数 ..... 5－93
5.17.2 集合表的设置 ..... 5－93
5.17.3 收集表的运作 ..... 5－94
5.17.4 注意事项 ..... 5－95
5.18 特殊功能选择设置 ..... 5－96
5.18.1 增益切换功能的使用方法 ..... 5－96
5.18.2 速度环比例控制切换功能的使用方法 ..... 5－96
5.19 限制条件 ..... 5－97
5.19.1 限制条件一览表 ..... 5－97

5.1 试运转

5.1.1 安装，接线的确认

确认伺服驱动器和伺服电机的安装，接线。
安装，接线的内容，请在附册 MO011698 确认。

步骤	项目和内容
1	安装 ■ 依照「3. 安装」的内容，设置伺服驱动器和伺服电机。。 请确保伺服电机的转轴处于空载的状态，并且勿连接机械。 
2	接线·连接 → 接通电源 ■ 依照「4. 接线」的内容，为电源，伺服电机，上位装置进行接线。但是，请不要将接线后的 CN0（接口 0）和 CN1（接口 1）连接到伺服电机。 ■ 上电。请确认伺服驱动器正面上方的显示部分是否显示了报警代码。如未显示报警代码，请根据“8.3 报警发生时的故障排除”的内容进行处理。 ■ 即使已接通主电路电源，当出现 7 段 LED 灯处“≡”未亮灯时，请根据“8.1 故障排除”的内容进行处理。

5.1.2 安全转矩切断功能的确认

当使用具有安全转矩切断功能的产品时，请根据附册 MO011698「10.6 确认测试」，确认安全转矩切断功能的正常运行。

5.1.3　动作的确认

通过使用设置软件或数字操作面板，来执行 JOG 运转。。

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目和内容</th></tr>
<tr><td>1</td><td>
输入信号的确认：通用输入信号（CN2）
■ 从参数 Group9 中的 CONT1～CONT7 选择要使用输入信号。
<table>
<tr><th rowspan="2">输入信号</th><th rowspan="2">CN2
Pin 针号码</th><th>出厂设置值</th></tr>
<tr><th>设置值</th></tr>
<tr><td>CONT1</td><td>3，4</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT2</td><td>5，6</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT3</td><td>7，8</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT4</td><td>9，10</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT5</td><td>11，12</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT6</td><td>14，15</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
<tr><td>CONT7</td><td>1，2</td><td>00:Always_Disable</td></tr>
</table>
✔　在出厂设置中，无法给通用输入信号分配功能。
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
输出信号的确认：通用输出信号（CN2）
■ 从参数 Group9 中的 OUT1 和 OUT2 选择要使用的输出信号。
<table>
<tr><th rowspan="2">输出信号</th><th rowspan="2">CN2
Pin 针号码</th><th colspan="2">出厂设置值</th></tr>
<tr><th>设置值</th><th>对象：Index，Sub-index</th></tr>
<tr><td>OUT1</td><td>16，17</td><td>42:FOUT1_ON</td><td>0x20F9，0x01（OUT1）</td></tr>
<tr><td>OUT2</td><td>18，19</td><td>44：FOUT2_ON</td><td>0x20F9，0x01（OUT2）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3</td><td>
输入输出信号的确认
■ 通过监视器确认设置的输入输出信号能正常工作。
监视器的说明请参考附册 MO011698「7.8.2 监视器详细」。

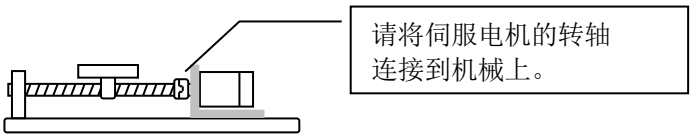
◆ 基于设置软件的确认方法。
基于菜单中监视器的确认。
关于设置软件的操作方法，请在附册 MO010763 中确认。

◆ 基于数字操作面板的确认方法
数字操作面板的的操作方法，请在附册 MO011698「7.6　试运转模式」中确认。
</td></tr>
</table>

	JOG 运转（输入伺服 ON）
	■ 在确保伺服电机的输出轴未连接机械，空载的状态下进行 JOG 运转。 ■ 确认伺服电机正向和反向的旋转。 ■ 在 EtherCAT 中，JOG 运转下的旋转方向和通讯下的旋转方向正好相反。 ◆ 基于设置软件的操作方法 ◆ 请从菜单的试运转中选择 JOG 运转。关于设置软件的操作方法，请在附册 MO010763 中确认。 ◆ 数字操作面板中的确认和设定方法 关于数字操作面板中的操作方法，请在附册 MO011698「7.6 试运转模式」中确认。
4	■ 请确认在输入伺服 ON 信号后，伺服电机将励磁，伺服驱动器正面部分的数字操作面板显示部分在走“8”字。 伺服 ON 状态如下所示。 ・伺服 ON 状态 连续写“8”字。 正向 / 逆向侧的限位状态如下所示。 正向侧限位状态。 位置，速度控制模式时的正向限位状态。 反向侧限位状态。 位置，速度控制模式时的反向限位状态。 ■ 对于限位开关功能，可以在一般参数 Group9 ID00，ID01 中，进行更改设定。

5.1.4　机械的动作确认

将伺服电机的转轴连接到机械上,确认动作。

步骤	项目和内容
1	连接到机械
	■ 将伺服电机的转轴连接到机械上,确认动作。  ■ 输入低速指令，确认移动方向，移动距离，急停和正反向限位开关等可以正常运作。 ■ 如有异常动作，立即停止。
2	运转
	■ 输入实际运转模式指令，使机械运作 ■ 出厂时，已将实时自动调谐(伺服增益,滤波器等的自动调整)设置为有效。 动作、特性如没有问题,就无需进行手动调谐。 伺服调谐的方法请参照附册 MO011698「6. 伺服调谐」。
3	切断电源
	■ 关闭伺服 ON 信号后，切断电源。

5.2　ESC 开机顺序

以下为 R 3E Model EtherCAT 从机驱动器的控制电源连接时の上电时序。

电源 ON	：	控制电压达到 ESC 的运作电压

⇩

②　PLL 锁定	：	PLL 时钟输出

⇩

③　复位取消	：	从 ESC 运作开始，到 ESI 用的 EEPROM 加载，内存访问被禁用 取消复位后，允许访问 μ 控制器

⇩

④　链接建立	：	开始 EtherCAT 通信后，可以访问主机。 （ESC 内的用于 μ 控制器的设置数据也同样被禁止访问）
EEPROM 加载	：	只有往 ESC 的 EEPROM 加载成功的情况下，才允许访问 ・ ESC 设定寄存器的初始化结束 ・ μ 控制器开始运转 ・ 转变为 0x0110.1＝1 ・ 允许访问过程数据 RAM ・ ESC 的 ESM 变为”Init”状态。

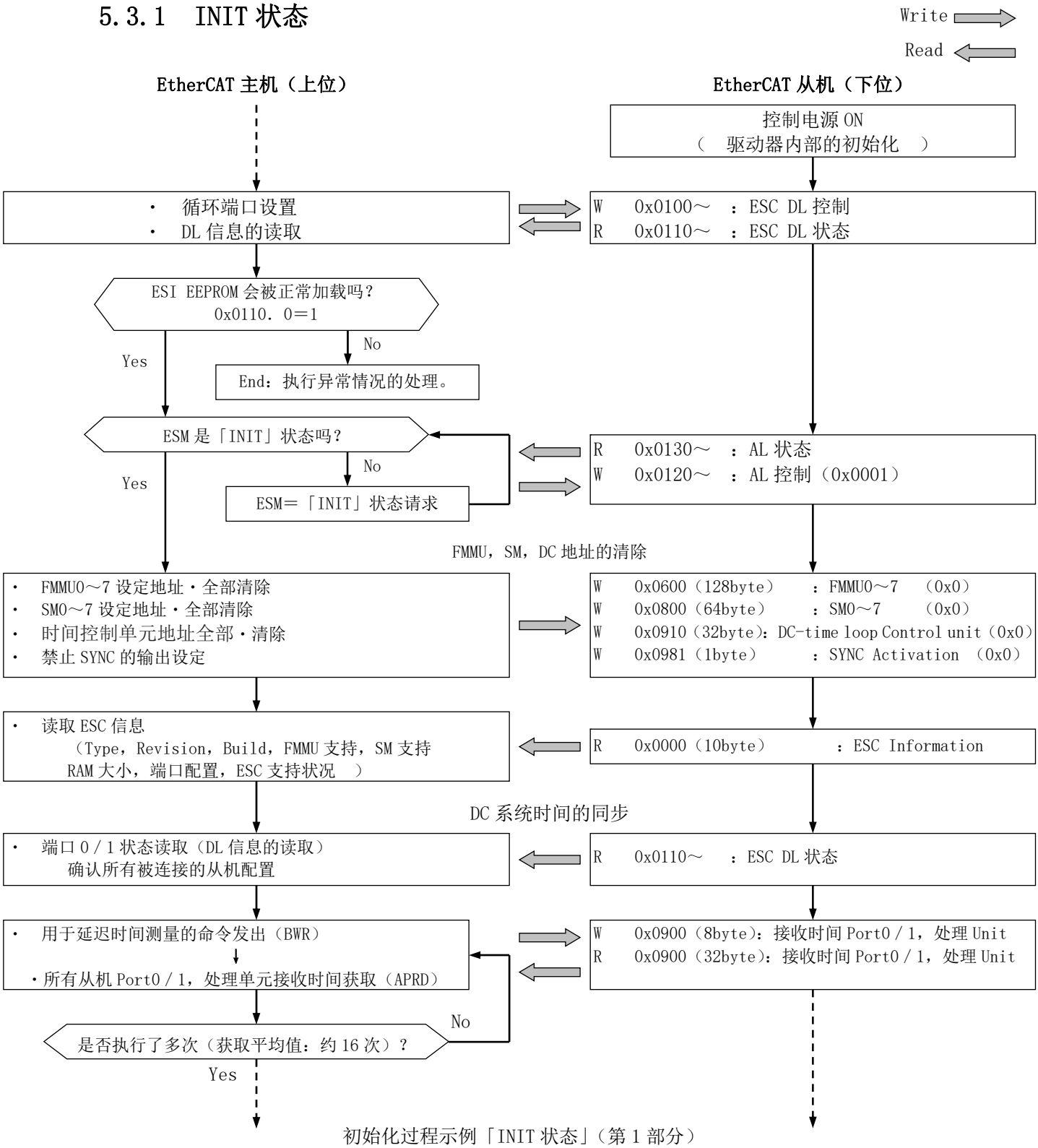
ESC 上电时序

5 章　运转

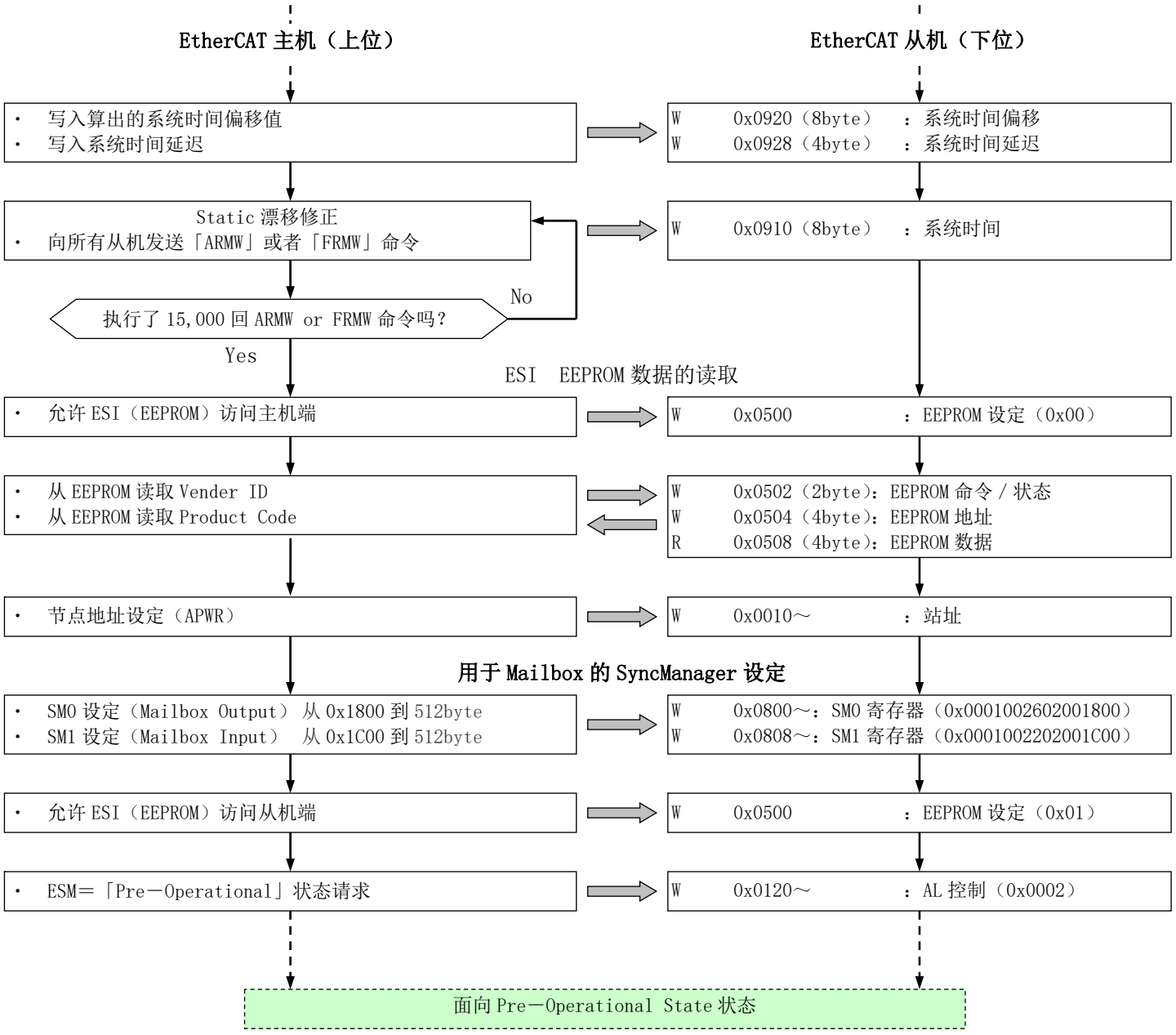
5.3　EtherCAT 通信时序

在建立从驱动器的控制电源后，需要对从主机到从机的数据链路层和应用层等的各种参数进行设置，直到执行循环通信。
初始化处理过程的例子如下所示。。

5.3.1　INIT 状态

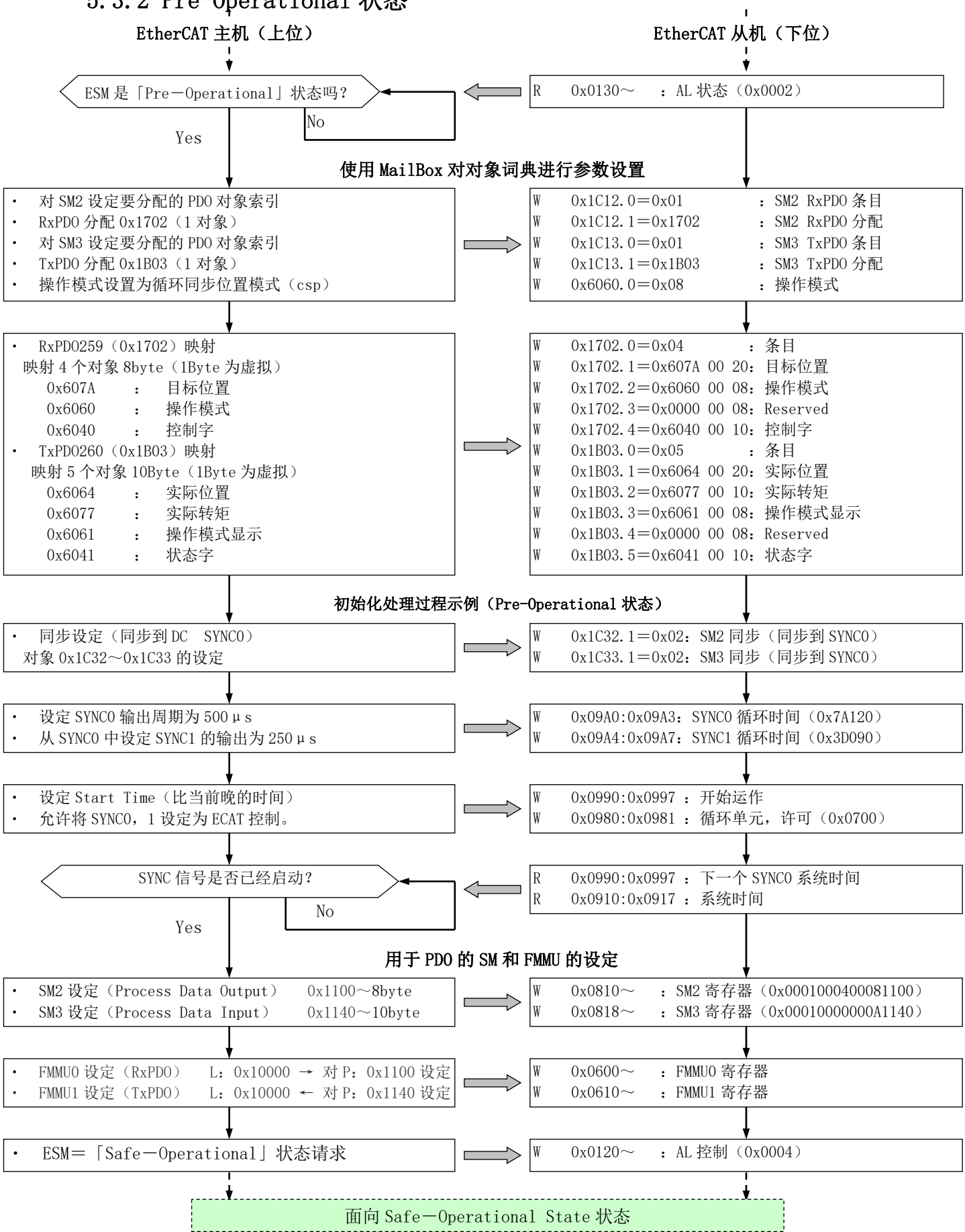


初始化过程示例「INIT 状态」（第 1 部分）



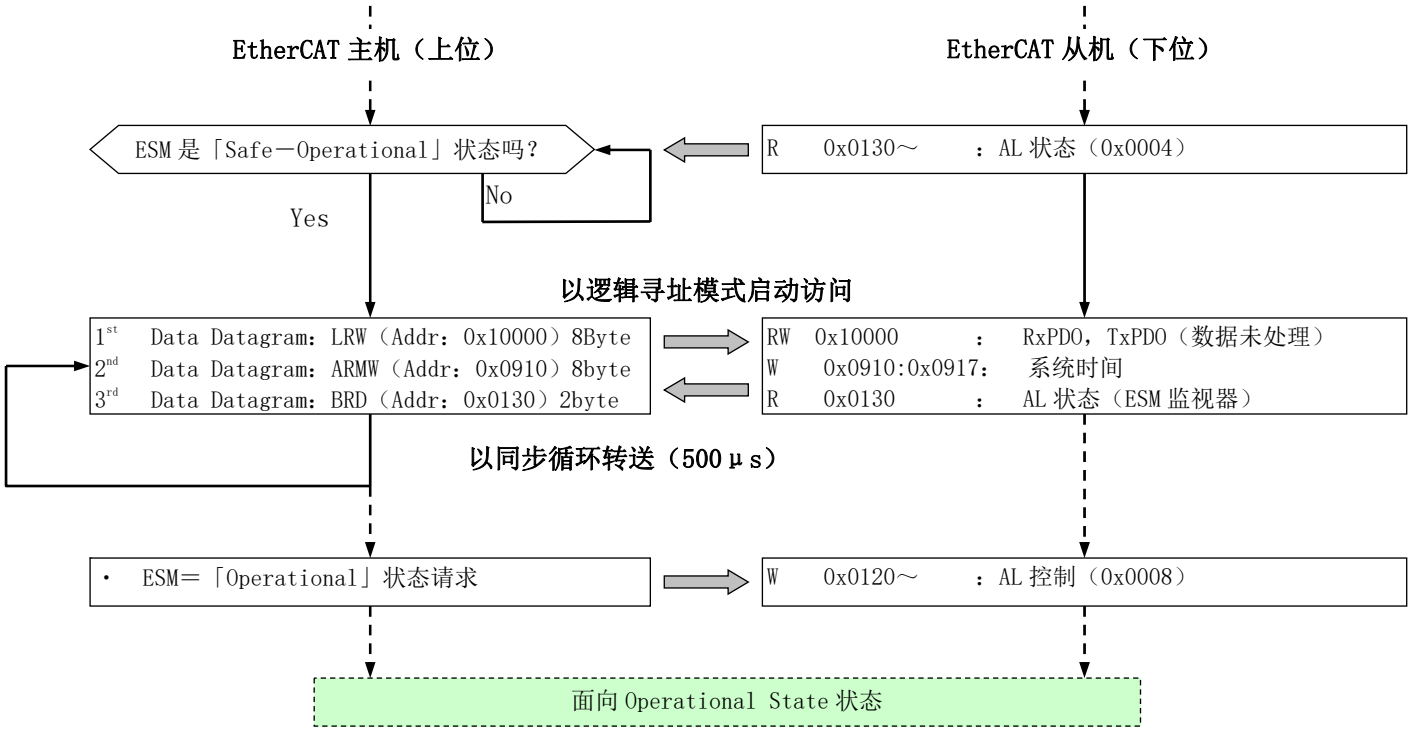
初始化过程示例「INIT 状态」（第 2 部分）

5.3.2 Pre-Operational 状态



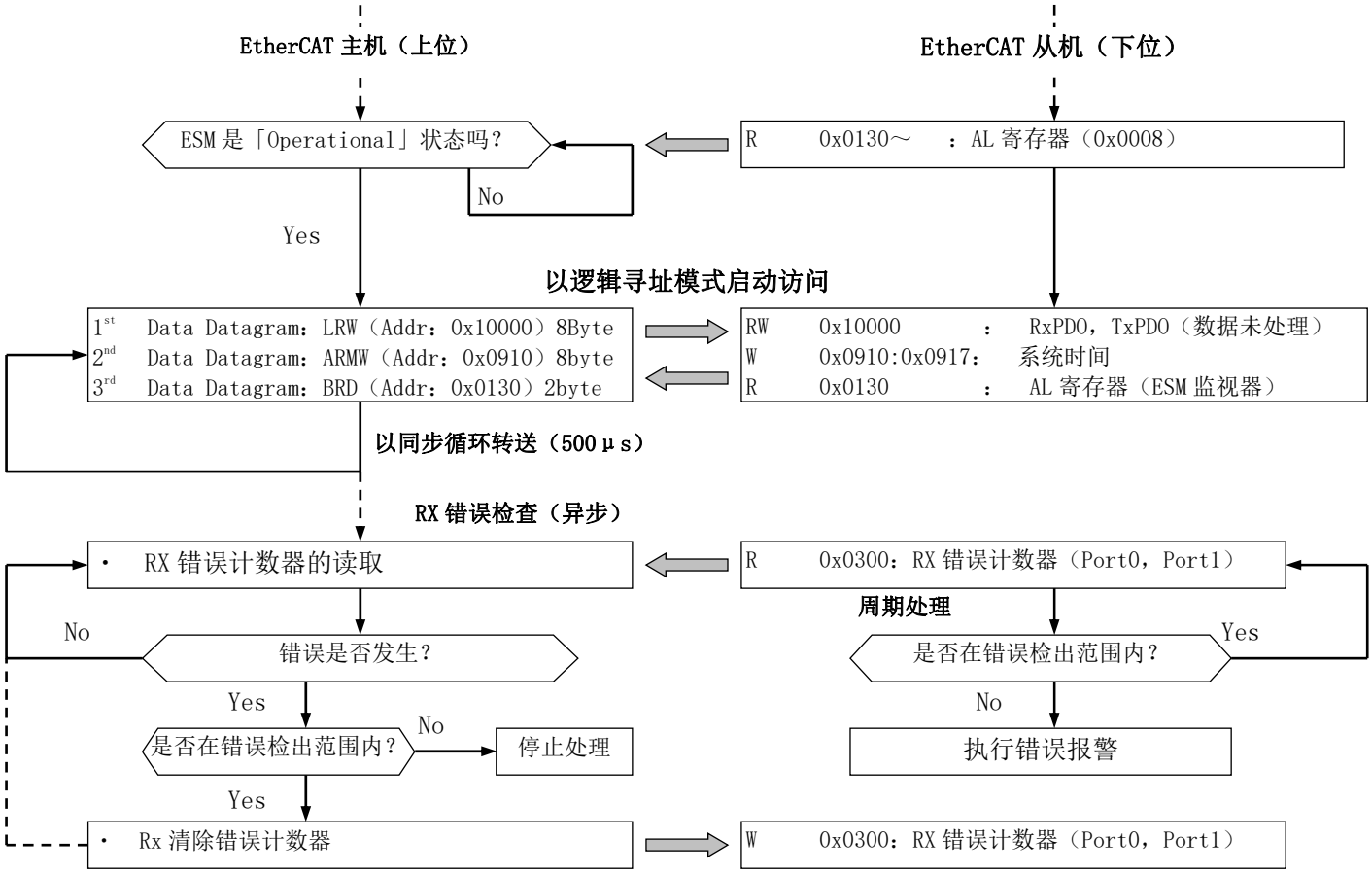
初始化处理过程示例（Pre-Operational 状态）

5.3.3 Safe-Operational 状态



初始化处理过程示例（Safe-Operational 状态）

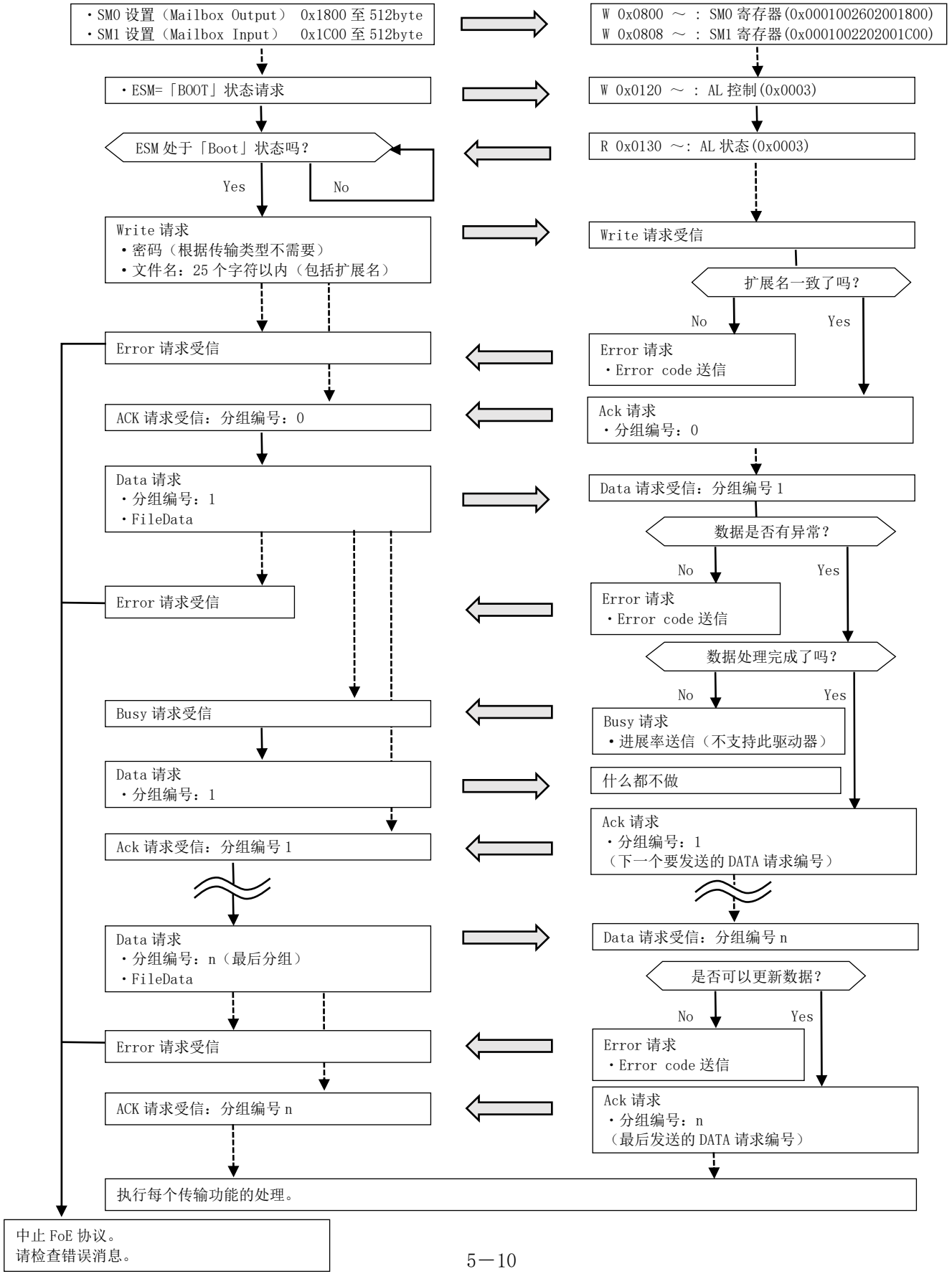
5.3.4 Operational 状态



5.3.5　Boot 状态

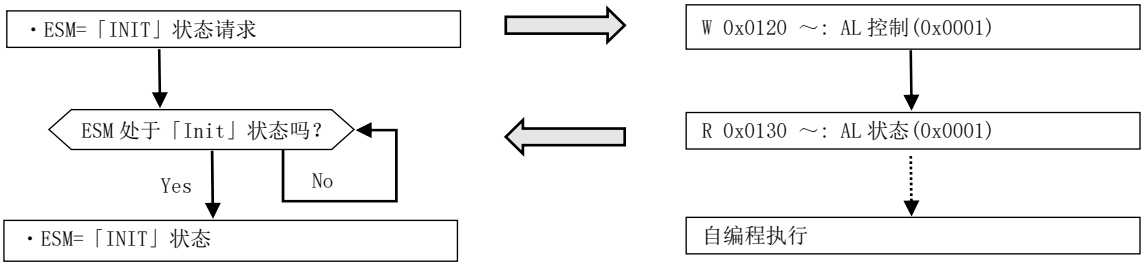
■　FoE 下载（基本协议）

BootStrap 状态（常见下载）



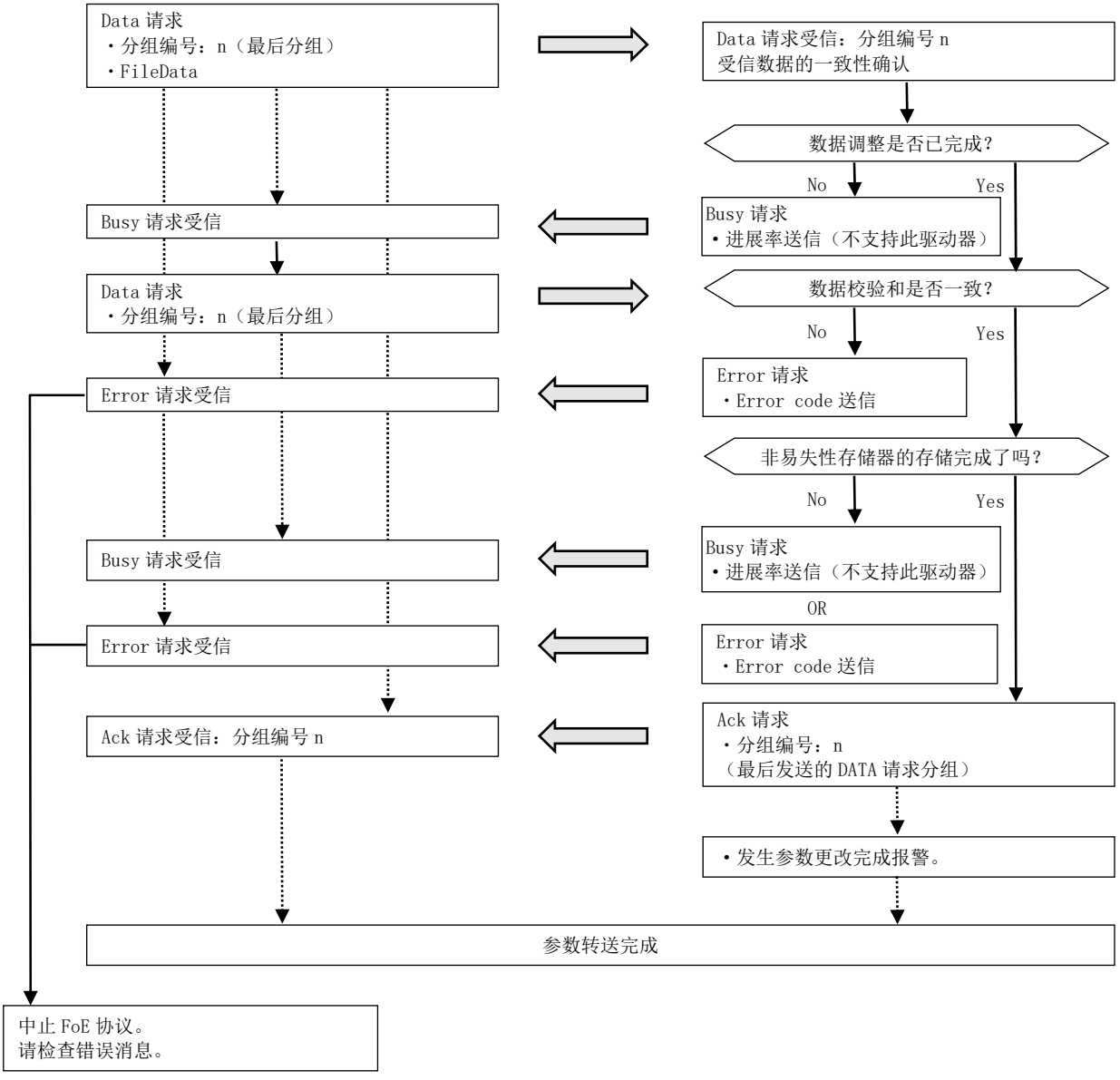
■ FoE 下载（固件更新）

BootStrap 状态（下载固件更新）



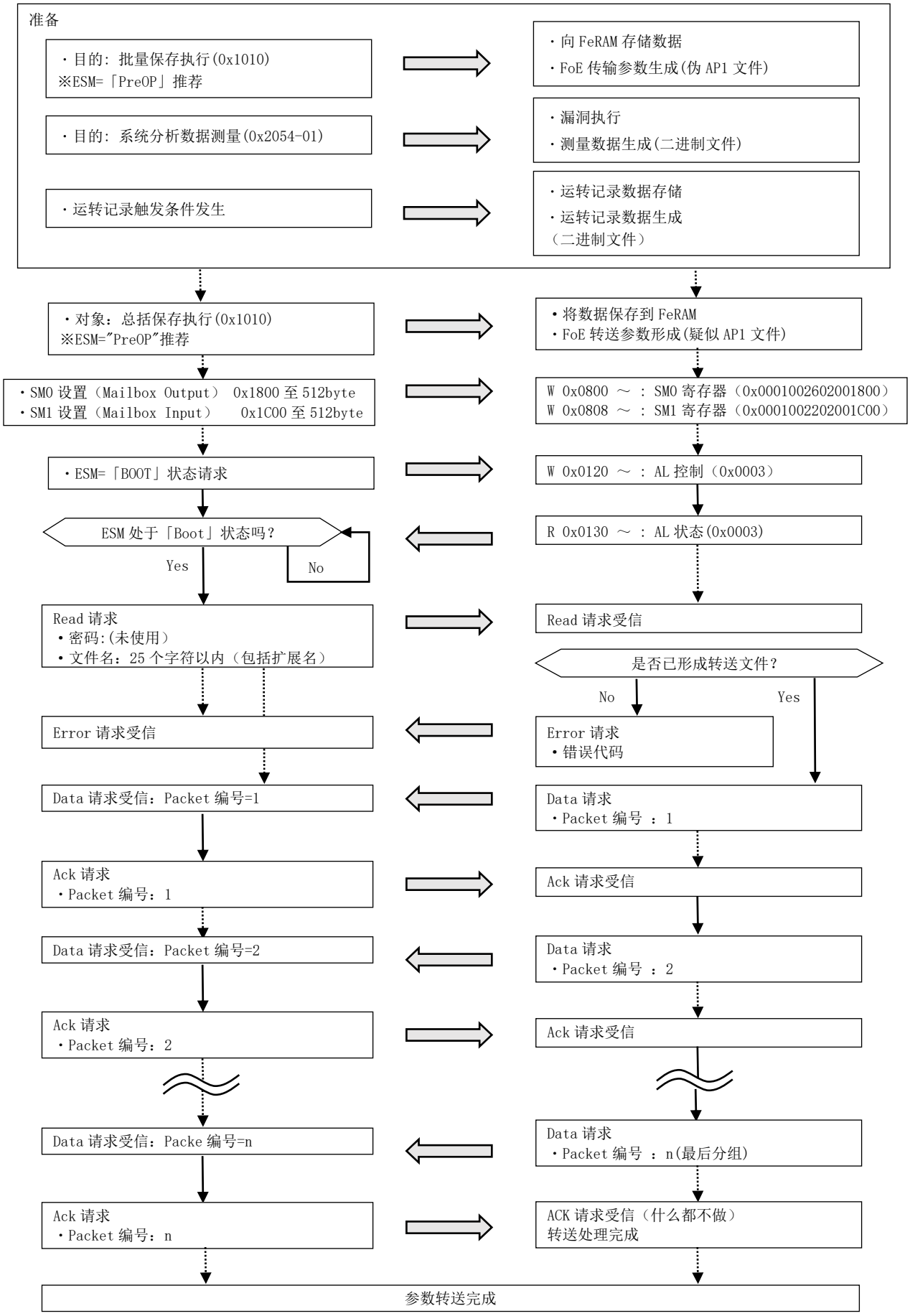
■ FoE 下载（参数下载）

Bootstrap 状态（下载参数转送）



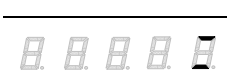
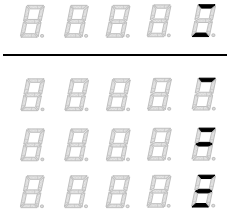
■ FoE 上载（参数上载，运转记录，系统分析数据）

BootStrap 状态（上传参数传送）



5.4 伺服驱动器的状态显示

5.4.1 一般显示

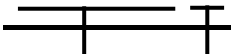
显示	说明	状态代码
	控制电源接通状态。 控制电源(r、t)接通,驱动器 Ready(RDY)为“ON”状态。	1
	主电路电源接通状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“OFF”状态。	2
	安全转矩切断状态。 主电路电源(R、S、T)接通,安全转矩切断输入 1 或者 2 为“OFF”状态。 “ ” 按顺序变化。	2
	运转准备结束状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“ON”状态。	3
	伺服 ON 状态。 循环跑“8”字。	4

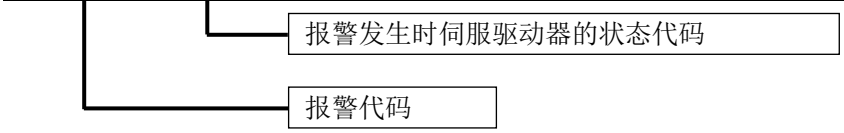
显示	说明
	正向限位状态。 位置、速度控制模式的正向限位状态。。
	反向限位状态。 位置、速度控制模式的反向限位状态。

✔ 关于警告状态的显示请参照“7.5.4 警告状态的显示”。

5.4.2 报警发生时的显示

报警发生时,将显示报警代码和伺服驱动器的状态代码。

显示	说明
	报警发生时，根据[8.维护]的内容进行处理。

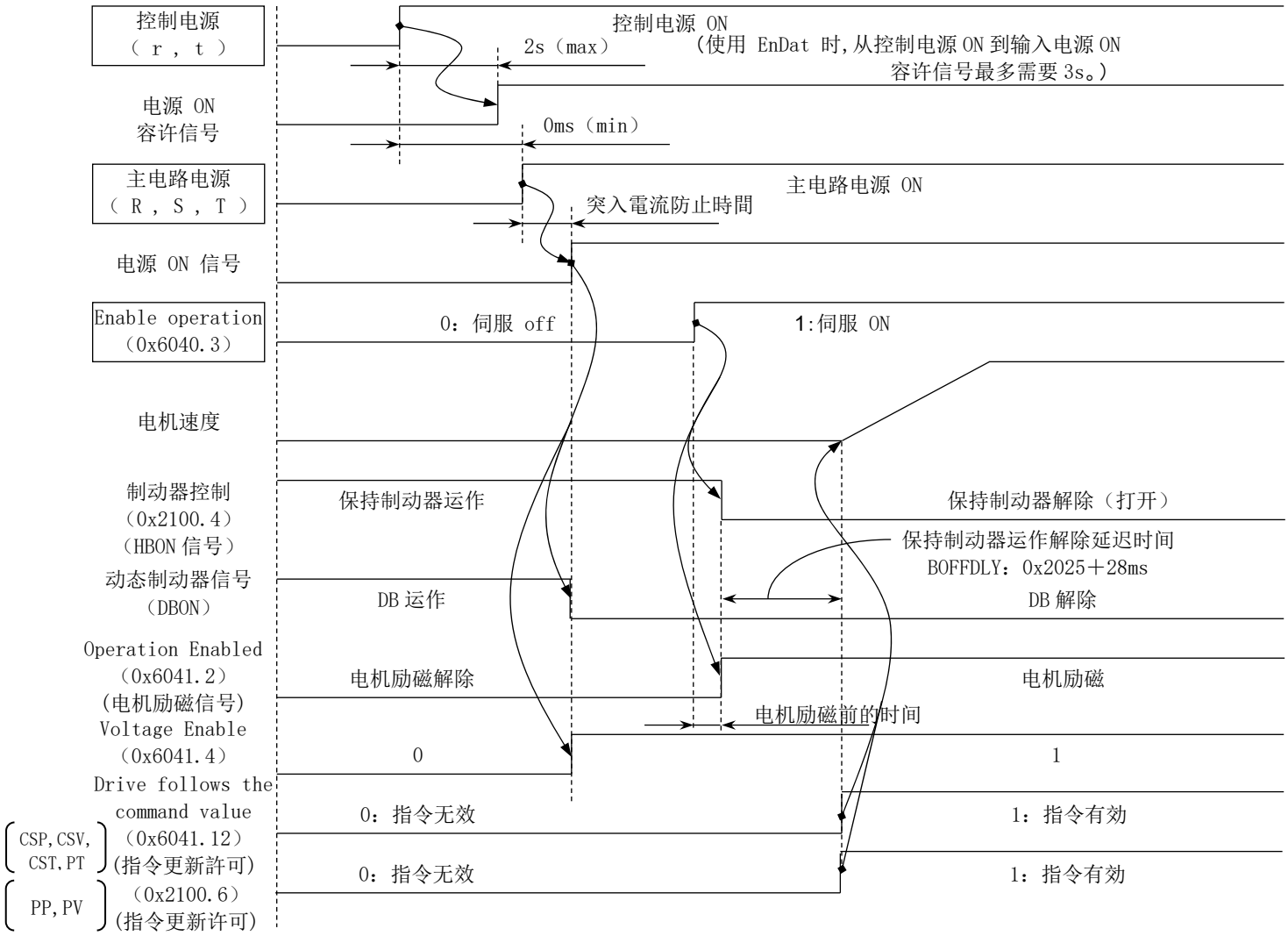


コード	状態	
1	电源切断状态	(P-OFF)
2	电源接通状态	(P-ON)
3	伺服准备状态	(S-RDY)
4	伺服 ON 状态	(S-ON)
5	伺服 OFF 停止时	(S-OFF)
6	急停状态	(EMR)
F	初始化状态	

5.5　运转时序

5.5.1　出厂时标准设定的电源接通～电源切断的运转时序

■　电源接通　→　伺服 ON



- ✔ 外部编码器上电时请在伺服驱动器控制电源上电前或同时进行。
- ✔ 伺服驱动器的开(上电)、关(断电)频率,需控制在 5 次/小时以下,30 次/日以下。
  另外,电源开、关的间隔需控制在 10 分钟以上。
- ✔ 各容量伺服驱动器的防浪涌电流延长时间如下。

■　AC200V 输入

伺服驱动器容量	防浪涌电流延时		到马达励磁为止的时间
	三相	单相	三相，单相
RS3A01#	900 [ms]	1800 [ms]	30 [ms]
RS3A02#	900 [ms]	1800 [ms]	30 [ms]
RS3A03#	900 [ms]	1800 [ms]	30 [ms]
RS3A05#	900 [ms]	1800 [ms]	30 [ms]
RS3A07#	1200 [ms]	---	10 [ms]
RS3A10#	1200 [ms]	---	10 [ms]
RS3A15#	1200 [ms]	---	10 [ms]
RS3A30#	1200 [ms]	---	10 [ms]
RS3W60#	2400 [ms]	---	10 [ms]

■　AC100V 输入

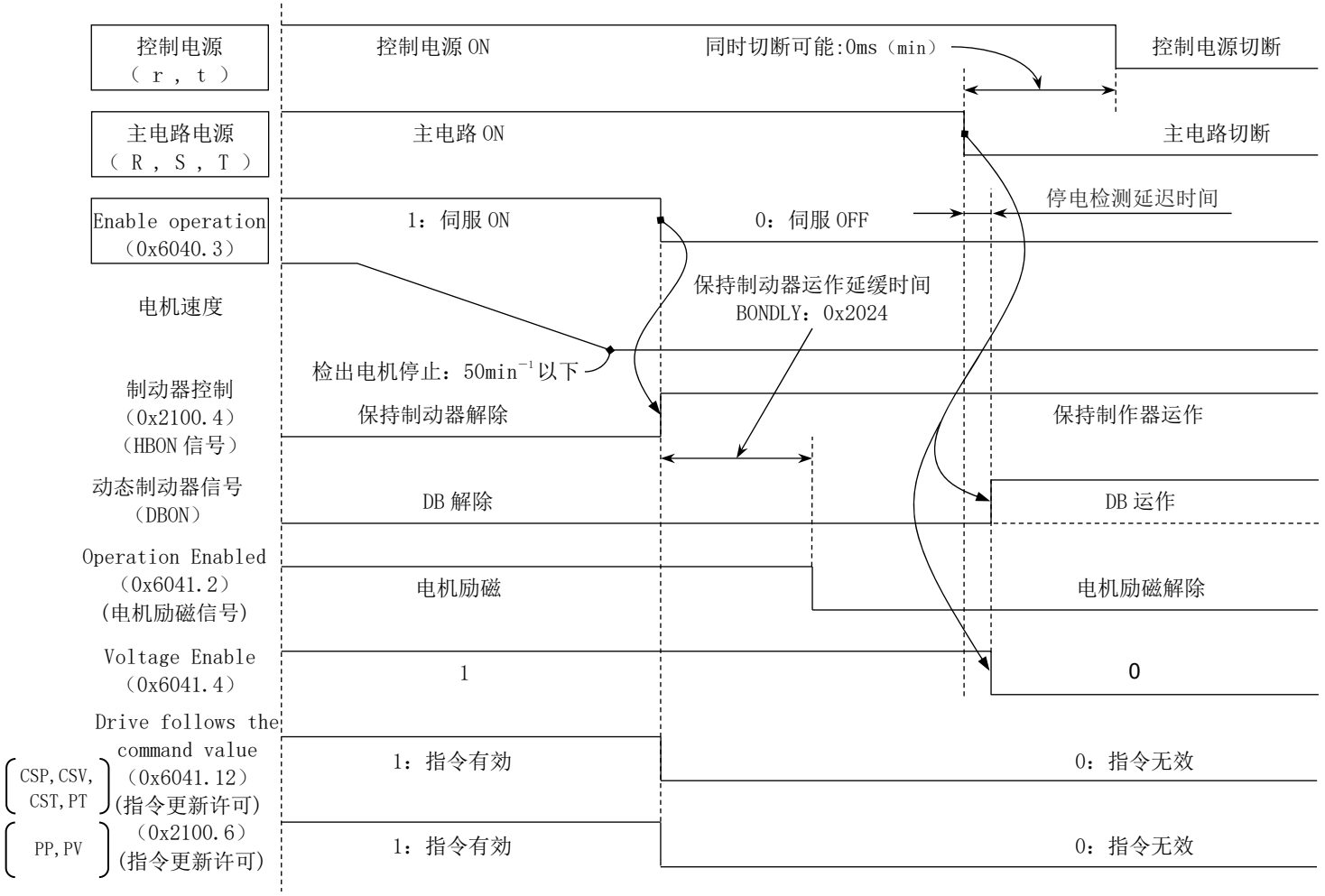
伺服驱动器容量	防浪涌电流延时	到马达励磁为止的时间
RS3E01#	900 [ms]	30 [ms]
RS3E02#	900 [ms]	30 [ms]
RS3E03#	900 [ms]	30 [ms]

■　AC400V 入力

伺服驱动器容量	防浪涌电流延时	到马达励磁为止的时间
	三相	三相，单相
RS3C02#	1200 [ms]	10 [ms]
RS3C05#	1200 [ms]	10 [ms]
RS3C10#	1200 [ms]	10 [ms]
RS3C15#	1200 [ms]	10 [ms]
RS3C30#	1200 [ms]	10 [ms]
RS3D80#	1200 [ms]	50 [ms]

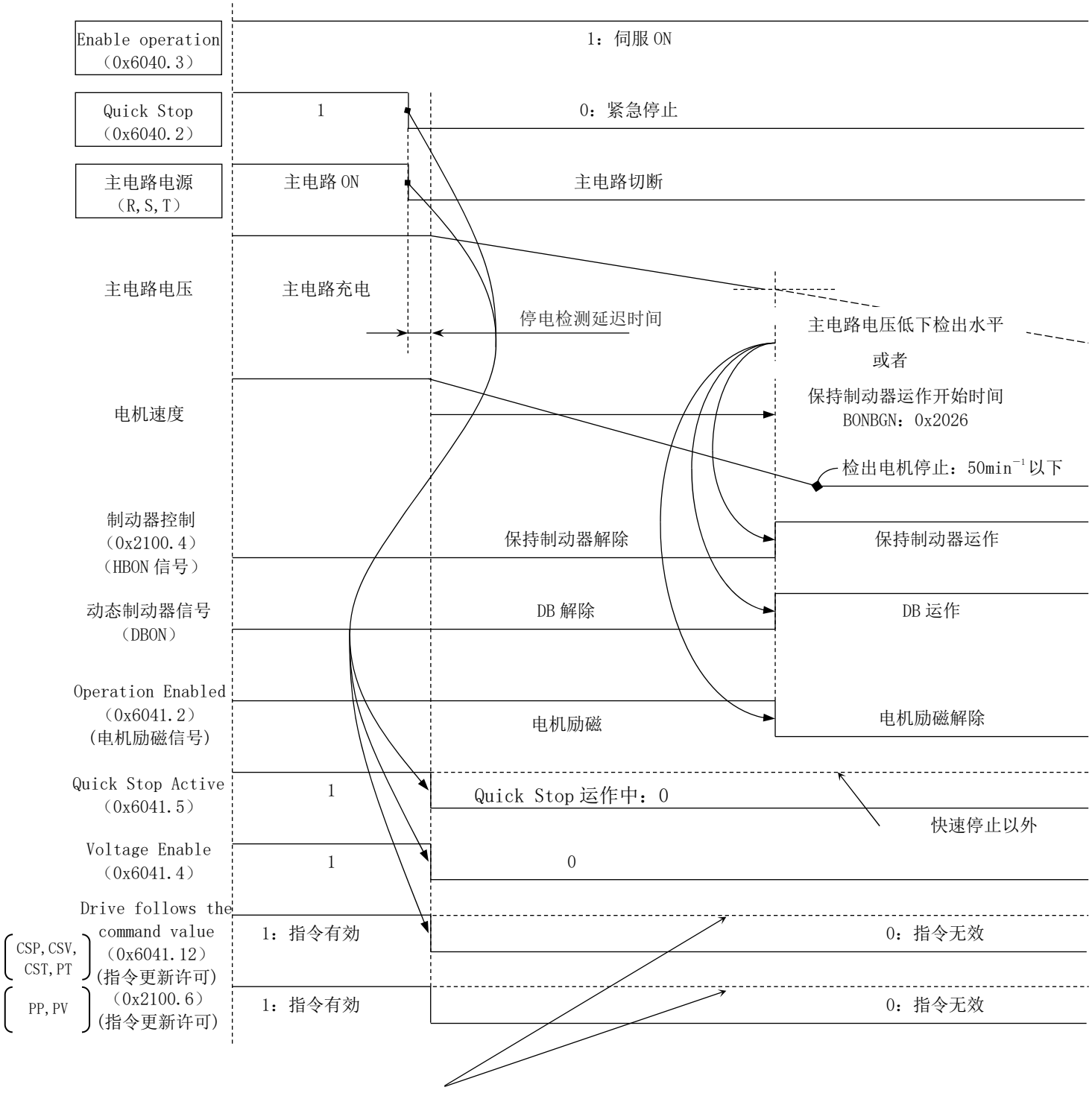
■ 伺服 OFF → 电源切断

电机旋转下伺服关闭时的操作，取决于禁用选项代码（0x605 C）的设置。



■　主电路切断，快速停止（紧急停止）时序

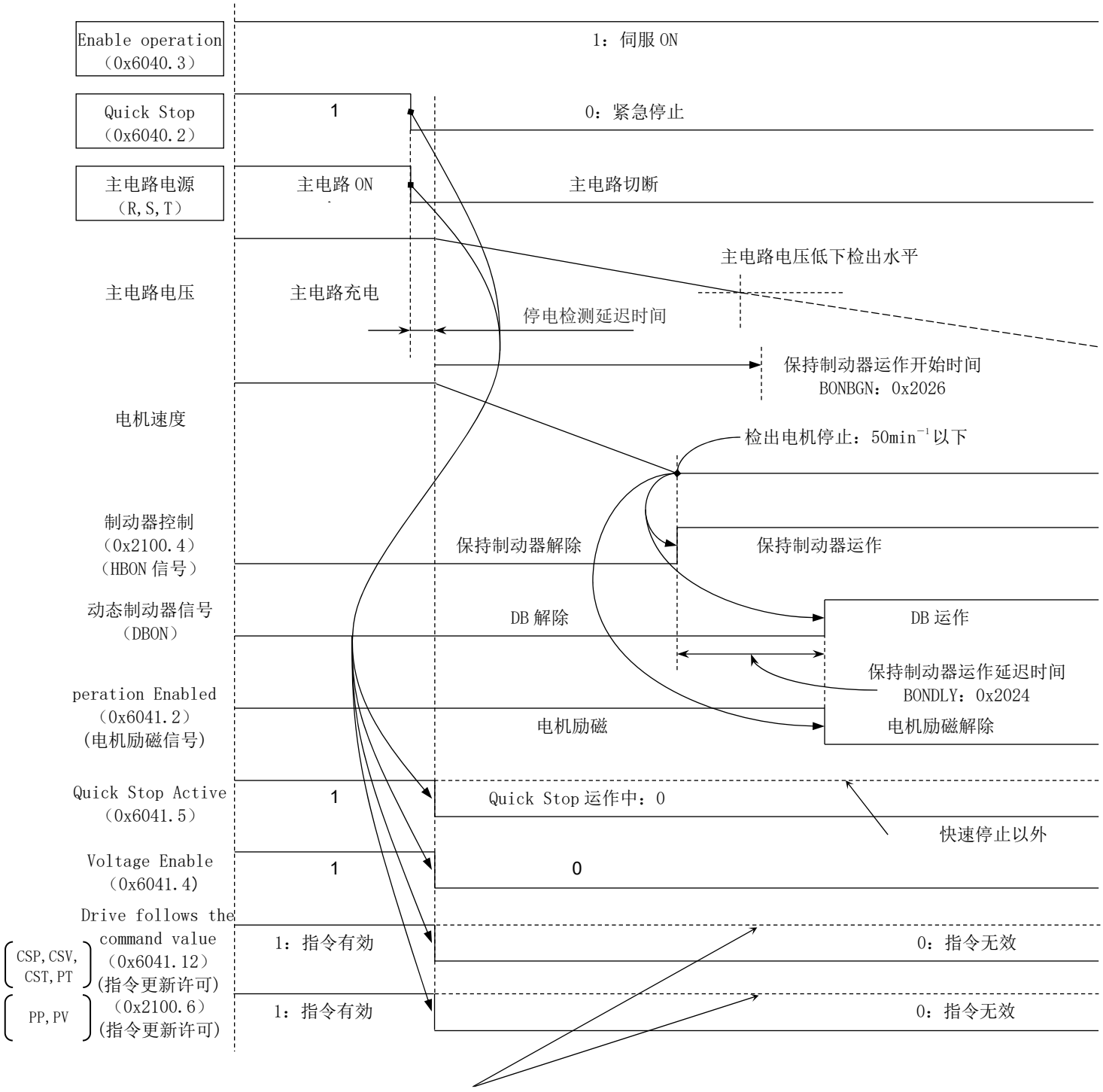
①　保持制动器运作开始时间设定值之前电机未停止，或者是，检出主电路电压低下的情况



快速停止(紧急停止)时，Drive follows the command value (指令更新许可) 由于快速停止信号的停止，指令变为无效。

■ 主电路切断，快速停止（紧急停止）时序

② 在保持制动器运作开始时间内，或者是，在检出主电路电压低下前电机停止了的情况

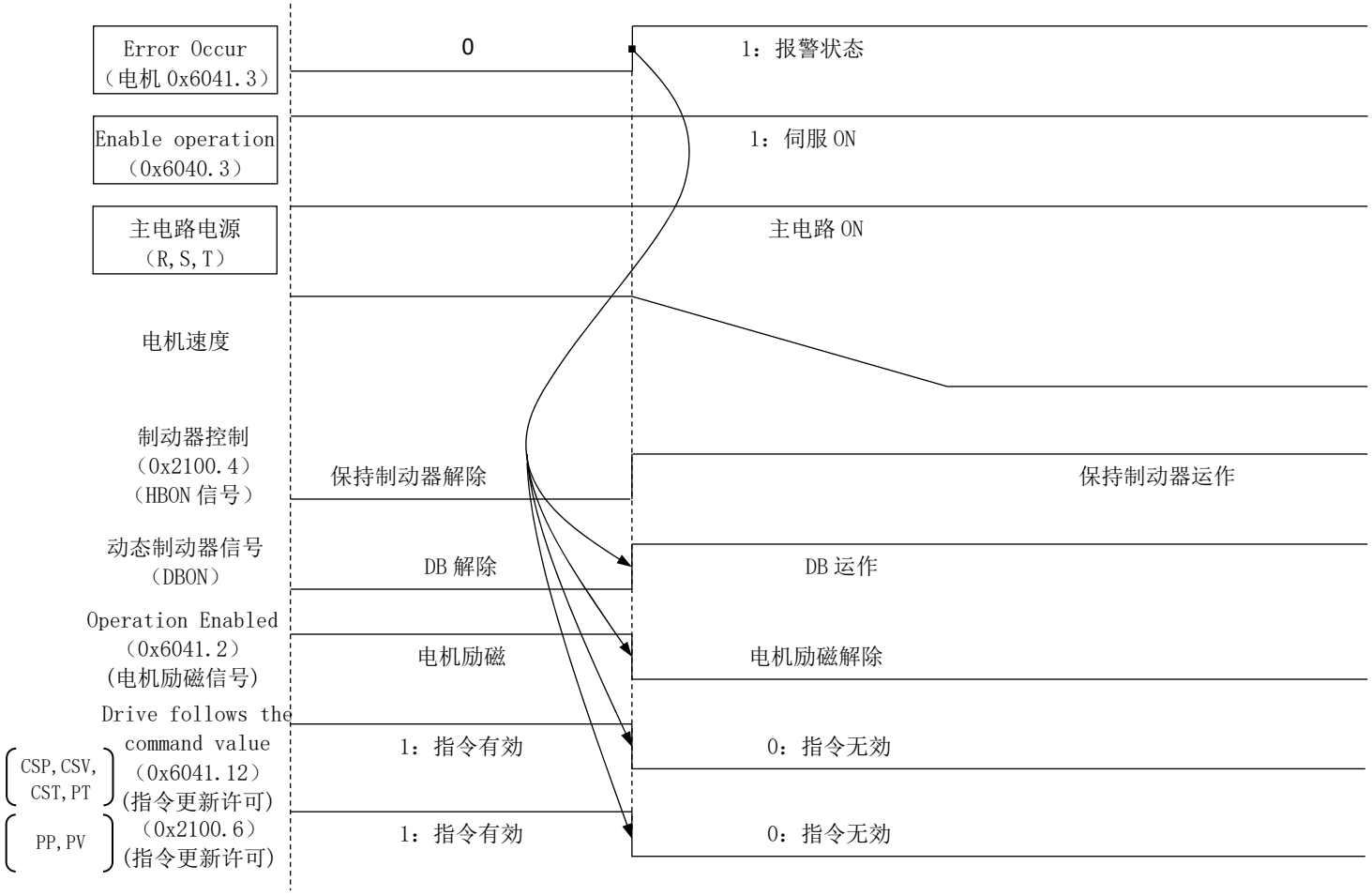


快速停止(紧急停止)时，Drive follows the command value (指令更新许可)由于快速停止信号的解除，指令变为无效。

5.5.2　报警发生时的停止时序

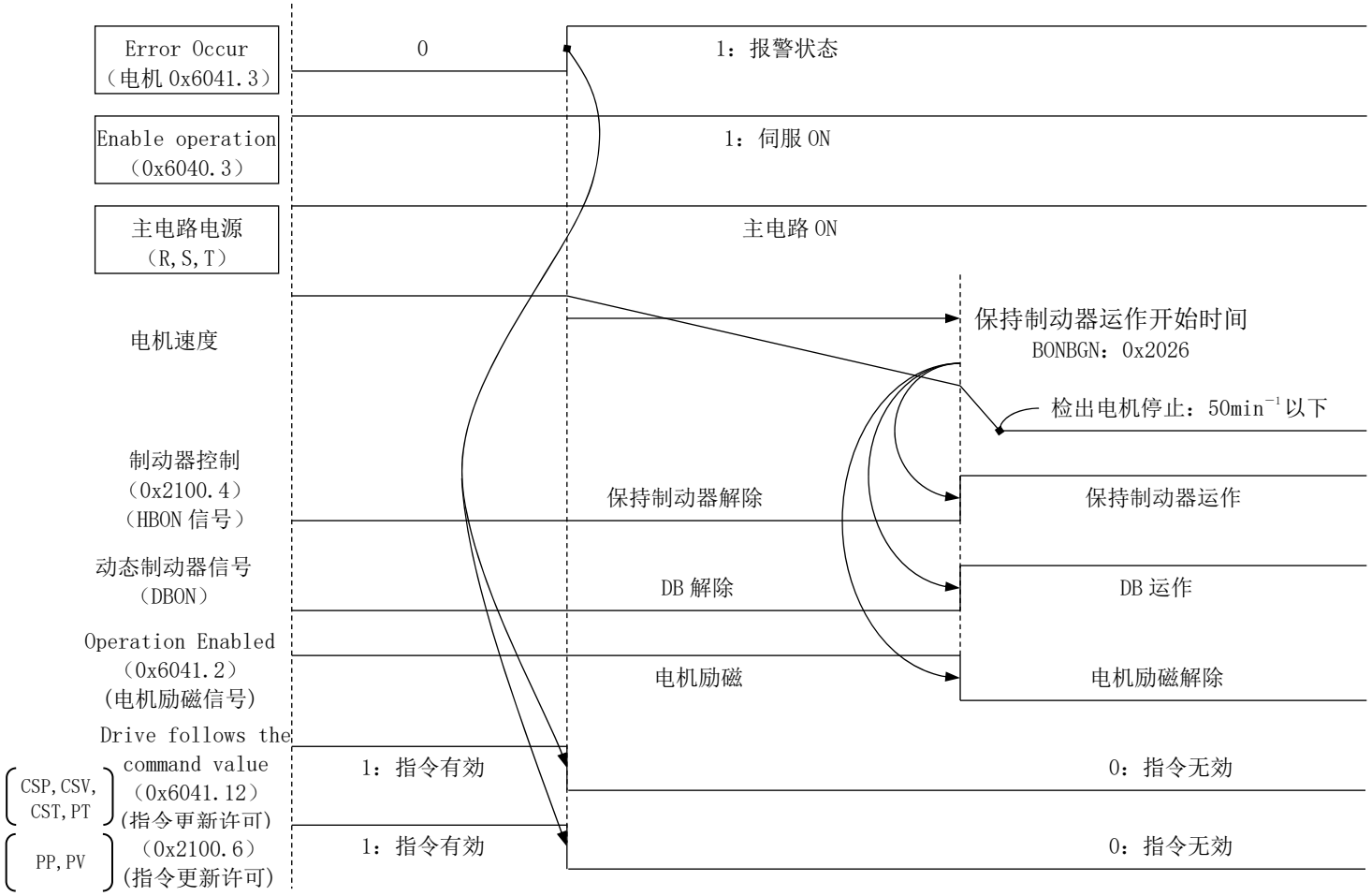
报警发生时,由动态制动器,伺服制动器停止伺服电机。至于是由动态制动器,还是由伺服制动器来制动，根据发生的报警编码而异。请参考“8.2 警告，报警一览”。

■　报警发生时、由动态制动器停止电机



■ 发生报警时的伺服制动器停止

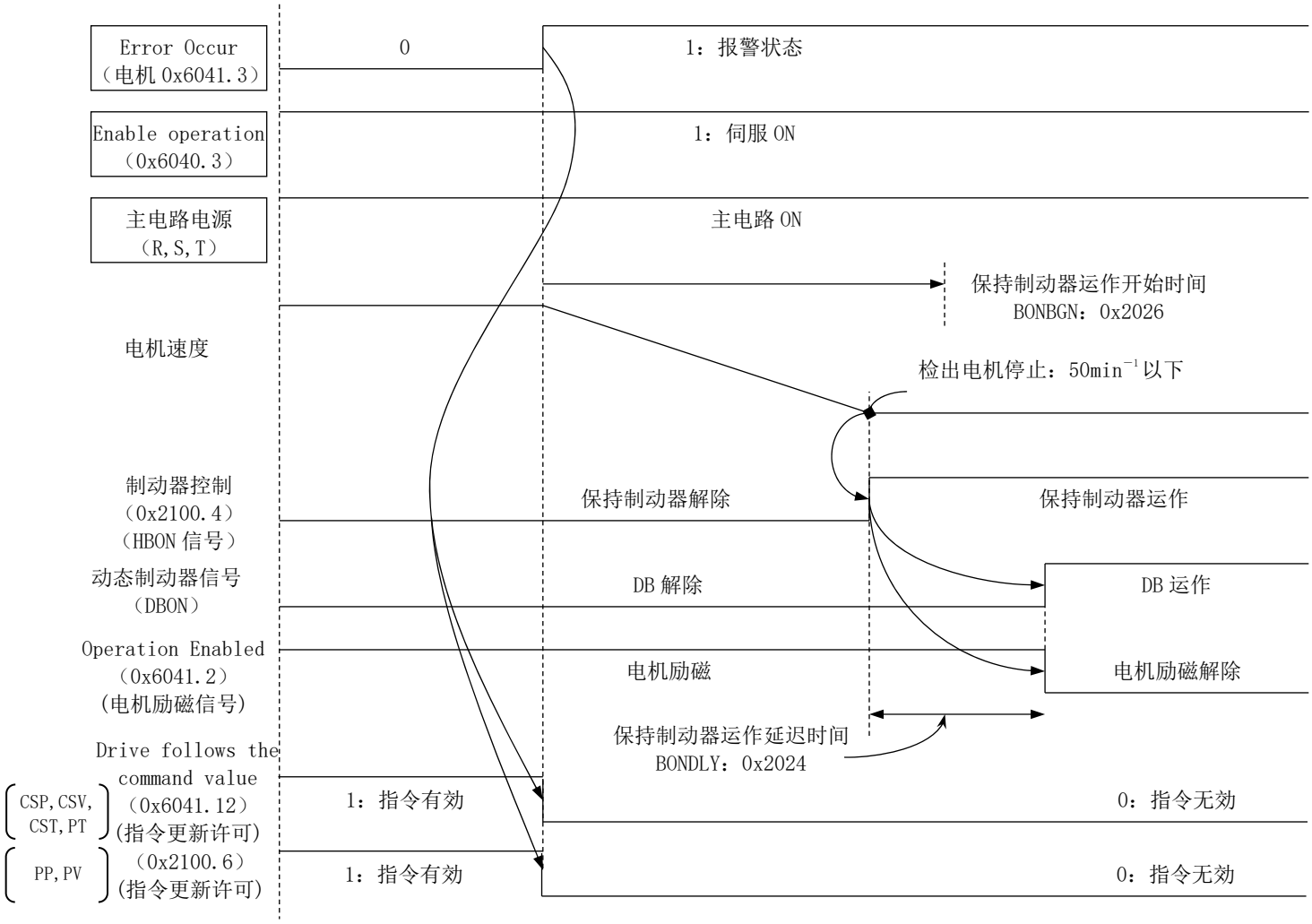
① 在保持制动器运作开始时间设定值之前，电机未停止的情况



✔ 上述时序是针对设置了安全电路时的时序。。
请参照“4.1.6 接线实例”构建安全线路。

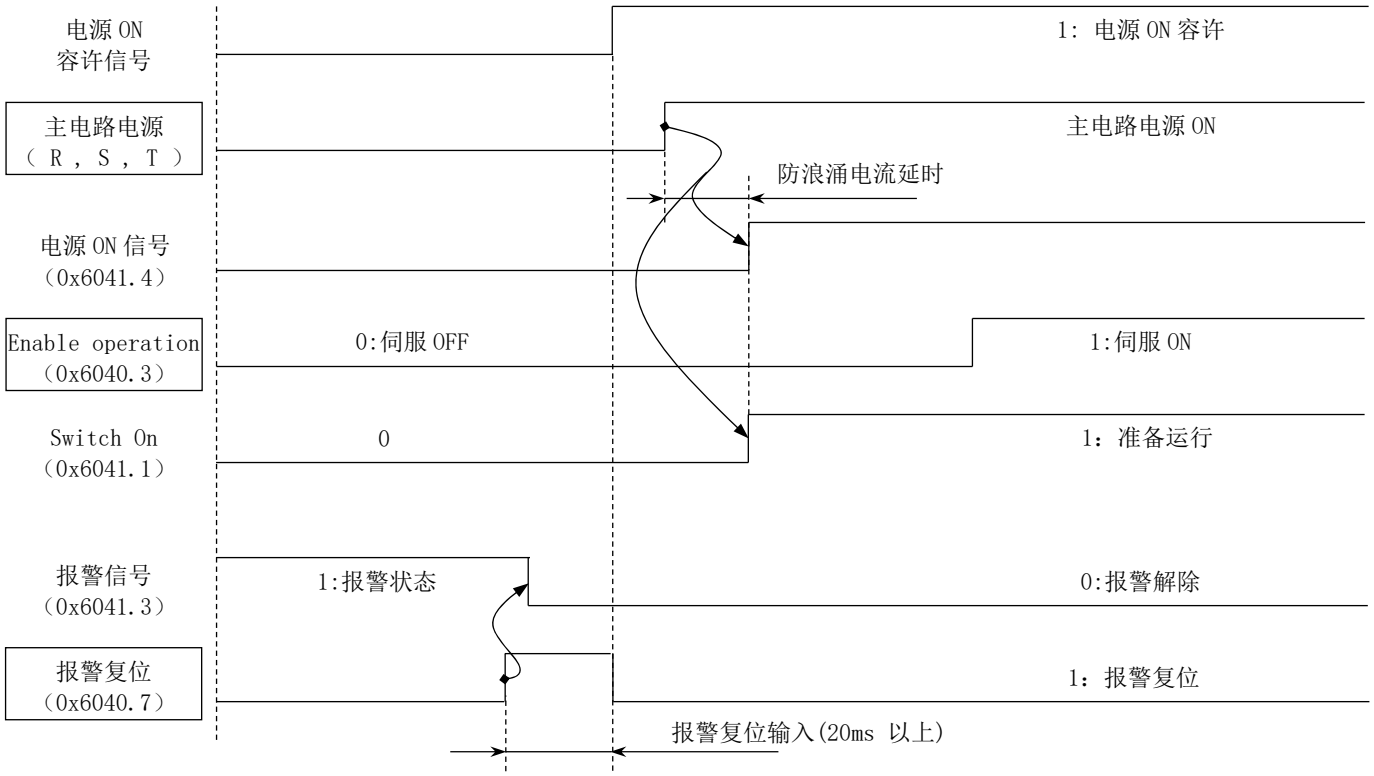
■　在发生报警时，基于伺服停止（快速停止选项代码）的停止时序

②　在保持制动器运作开始时间设定值之前，电机已停止的情况



5.5.3 报警复位的时序

可以通过通用输入端口输入报警复位信号，来进行报警复位。



- ✔ 根据报警种类不同，部分报警必须执行电源重启(控制电源重新上电)或者编码器清零，否则不能复位。
  请参照“8.2 警告，报警一览”。
- ✔ 通过检查报警信号确认没有报警后检查报警复位信号并将其解除。
  如果报警状态继续，则无法取消报警信号，因此需要将超时时间设置为 20 ms 或更长时间并将其恢复。 此外，在不确认报警信号而输入报警复位信号时，请务必输入超过 20 ms。

5 章　运转

5.6　通信时序

EtherCAT 数据处理为主从机应用程序的同步做独特运动。
对于通信类型，可以通过在对象字典中组合 0x1C32 和 0x1C33 子索引，来识别其同步模式： 首先将说明在通信时序上使用的术语。

Copy and Prepare Outputs

从 SyncManager 输出区域读取触发事件的输出数据，如本地定时器事件，SM2/3 事件，SYNC 0/1 事件等。
之后，从机使用输出数据执行计算处理并将其输出到电机。
“Copy and Prepare Outpu”时间的概要是硬件延迟，这取决于在需要精确运作时将进程数据从 SyncManager 复制到本地内存的时间和软件运作的时间。
它遵循在 SyncManager 对象中以 0x1C32 描述的值。

Index	Sub-Index	时间定义
0x1C32	0x06	SyncManager 和准确运作的过程数据复制
0x1C32	0x09	硬件延迟时间

Get and Copy Inputs

“Get and Copy Inputs”时间的概要是当需要精确的操作时，编码器信号的硬件加载和用于将输入・处理数据复制到 SyncManager 3 区域的延迟。
它们遵循在 SyncManager 对象 0x1C33 中描述的值。
在 0x1C32，0x05“Minimum Cycle Time”之后，SyncManager 3 区域的输入可用。

Index	Sub-Index	时间定义
0x1C33	0x06	从准确运作和本地内存往 SyncManager 的数据复制
0x1C33	0x09	由于输入锁存器准备而导致的硬件延迟时间

Outputs Valid

本伺服驱动器的“Outputs Valid”是组合以下三种时间后的时间。
1）根据触发事件，从 SyncManager 复制过程数据到本地存储器的时间
2）将电流指令写入伺服回路计算处理和伺服用 ASIC 的时间
3）硬件延迟，直到 ASIC 内的电流环路计算处理和 IGBT 门电路输出

Start Driving Outputs

“Start Driving Outputs”是通过微控制器将电流命令写入伺服 ASIC 的时序。
0x1C32,0x09 “Hardware Delay Time” 处于“Start Driving Outputs”和“Outputs Valid”之间。

Start Latch

“Start Latch”是输入锁存过程的启动信号。
在“Start Latch”和“Input Latch”之间，考虑了硬件延迟时间和从机中安装的软件操作时间，定义为 0x1C33,0x09：“Delay Time”。

Input Latch

伺服驱动器中的“Input Latch”是指电机编码器的实际位置采集时序。
但是，如果无法从编码器（串行编码器）正常接收到位置时，则不会将数据复制到 SyncManager 区域。

User Shift Time

“User Shift Time” 是考虑了主机抖动的值。

SYNC1 Cycle Time

“SYNC1 Cycle Time”可能用于“Start Input Latch”或“Start Driving Output”的转换。只要 SYNC0 为参考信号，“SYNC1 Cycle Time”在寄存器 0x984 至 0x987 中被定义为 SYNC0 和 SYNC1 之间的换挡时间。

Shift Time

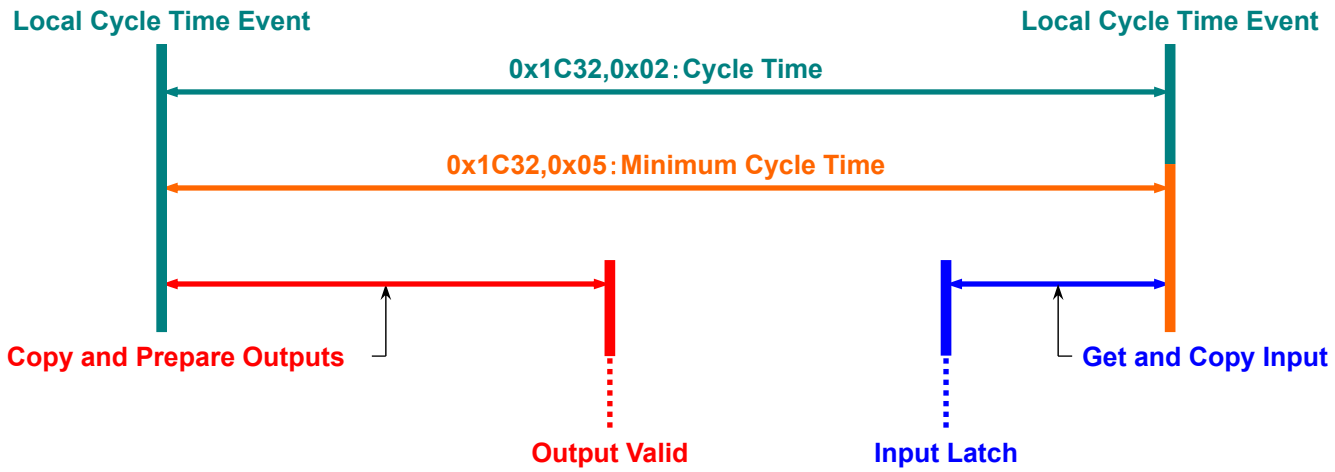
“Shift Time”定义了 SM2 事件，SYNC0，SYNC1 等的同步事件之间的时间以及，“Outputs Valid”或“Input Latch”。 假如“Outputs Valid”或者“Input Latch”能够转换，这个时间有可能被写入。

5.6.1 自由振荡模式（Free Run：异步运转）

在自由振荡模式下，由应用程序控制器的本地定时器中断，来进行启动。
本地周期独立于通信周期和主机周期，而进行运作。
作为选择功能，从机支持 0x1C32，0x02”Cycle Time”。此种情况下，0x1C32，0x05”Minimum Cycle Time”也将被从机支持。
自由振荡模式设定为 0x1C32：0x01＝0x00 和 0x1C33：0x00＝0x00。

■ Free Run 模式的参数

Index	Sub-Index	Dir	名 字	备 注
0x1C32	0x01	RW	同步类型	0x00：Free Run 支持
	0x02	RO	周期时间	从机的控制周期时间
	0x04	RO	同步类型支持	bit0＝1：FreeRun 支持
	0x05	RO	最小周期时间	R 3E Model EtherCAT 和 0x1C32：0x02 相同设置
0x1C33	0x01	RW	同步类型	0x00：Free Run 支持
	0x02	RO	周期时间	和 0x1C32：0x02 相同设置
	0x04	RO	同步类型支持	和 0x1C32：0x04 相同设置
	0x05	RO	最小周期时间	和 0x1C32：0x05 相同设置



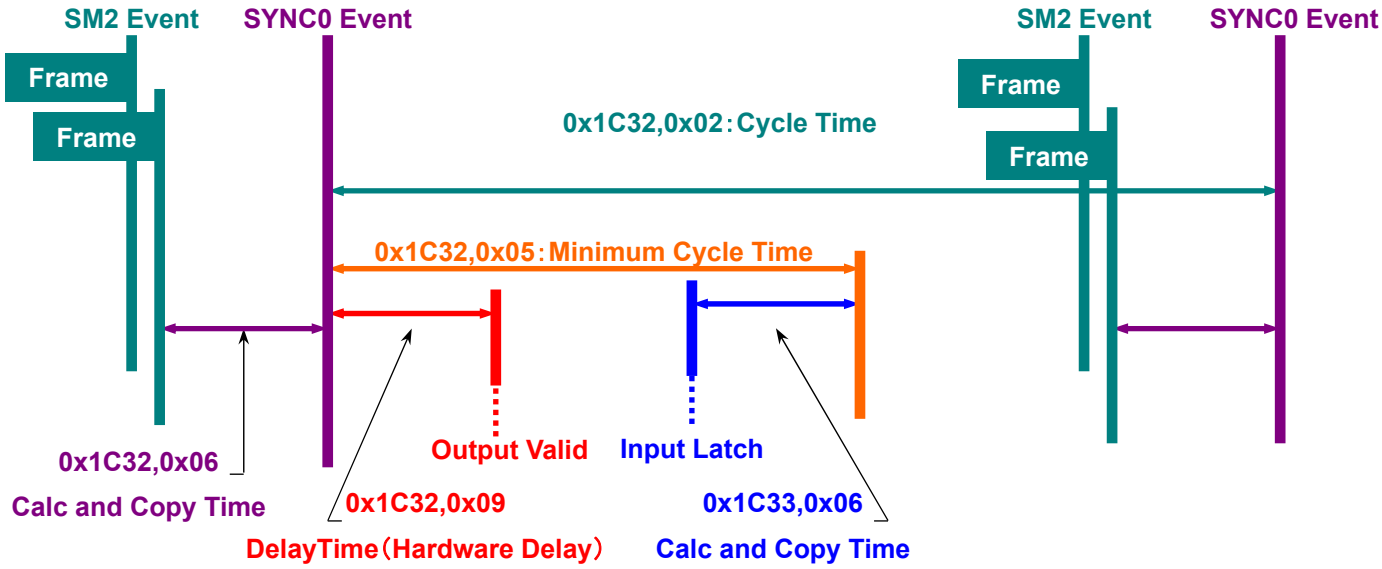
Free Run 模式的通信时序

5.6.2　DC 模式（SYNC0 事件同步）

从机的本地周期从接收到 SYNC0 事件开始。
发生下一个 SYNC0 中断之前，过程数据帧必须在从机内完成数据接收。
“Calc and Copy Time”包括帧接收和 SYNC0 事件之间的最小时间差。

■ DC 模式（SYNC0 事件同步）的参数

Index	Sub-Index	Dir	名 字	备 注
0x1C32	0x01	RW	同步类型	与 0x02：DC SYNC0 事件同步
	0x02	RO	周期时间	SYNC0 周期时间
	0x04	RO	同步类型支持	bit4：2＝001：DC SYNC0
	0x05	RO	最小周期时间	
	0x06	RO	Calc and Copy Time	帧和 SYNC0 的最小时间差
	0x08	RW	周期时间采集	
	0x09	RO	延迟时间	
	0x0B	RO	周期时间短	
	0x0C	RO	SM 事件错失（事件丢失）	
	0x0E	RO	RxPDO 切换失败	
	0x20	RO	同步错误	
0x1C33	0x01	RW	同步类型	与 0x02：DC SYNC0 事件同步
	0x02	RO	周期时间	和 0x1C32：0x02 相同设定
	0x04	RO	同步类型支持	和 0x1C32：0x04 相同设定
	0x05	RO	最小周期时间	和 0x1C32：0x05 相同设定
	0x06	RO	Calc and Copy Time	Input Latch 和最小周期时间之间的时间
	0x08	RW	周期时间采集	和 0x1C32：0x08 相同设定
	0x0B	RO	周期时间短	和 0x1C32：0x0B 相同设定
	0x0C	RO	SM 事件错失（事件丢失）	和 0x1C32：0x0C 相同设定
	0x0E	RO	RxPDO 切换失败	和 0x1C32：0x0E 相同设定
	0x20	RO	同步错误	和 0x1C32：0x20 相同设定



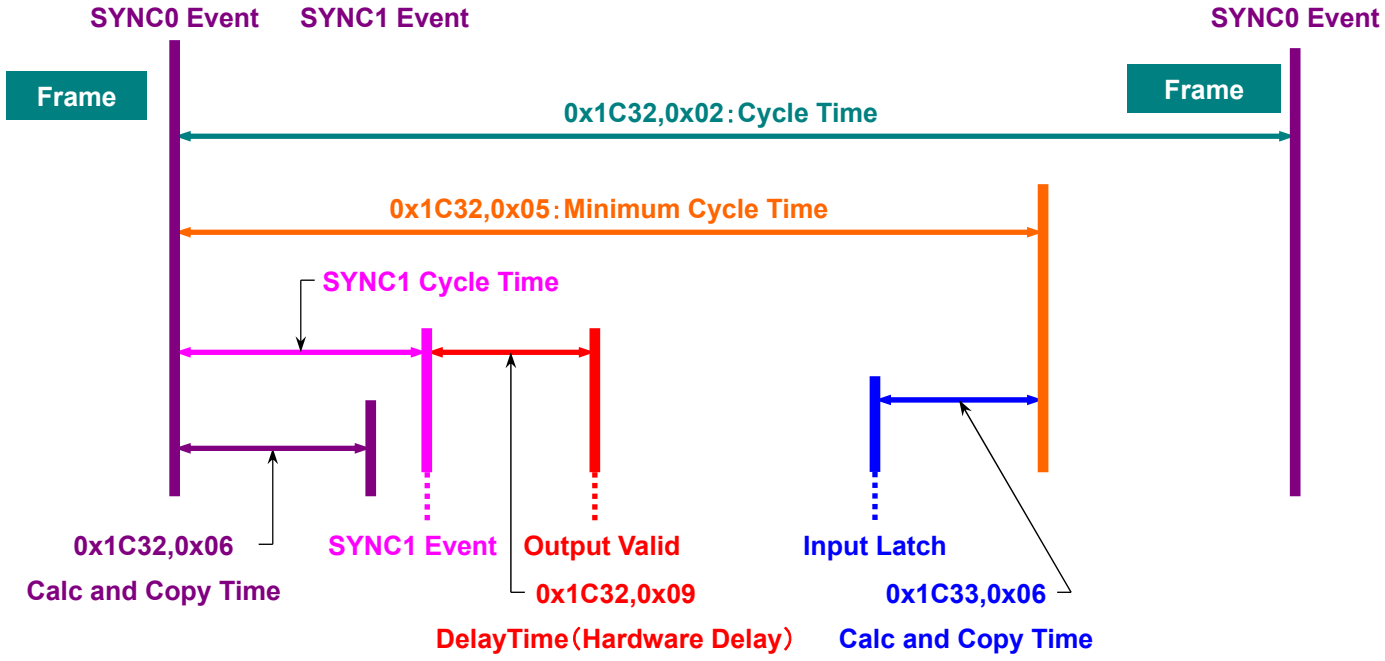
DC 同步模式（SYNC0）的通信时序

5.6.3 DC 模式（SYNC1 时间同步）

从机的本地周期从接收到 SYNC 0 事件开始启动。过程数据帧必须在下一个 SYNC0 中断发生之前接收信息。
由于 SYNC1 用于“Output Valid”，SYNC1 周期时间定义了 SYNC0 和“Start Driven Output”之间的时差。
0x1C32，0x06（Calc and Copy Time）是用于 SYNC1 周期时间的容许时间，而 0x1C32，0x09（Delay Time）则定义了驱动输出的硬件延迟。

■ DC 模式（SYNC1 事件同步）的参数

Index	Sub-Index	Dir	名 字	备 注
0x1C32	0x01	RW	同步类型	与 0x03：DC SYNC1 事件同步
	0x02	RO	周期时间	SYNC0 周期时间
	0x04	RO	同步类型支持	bit4：2＝010：DC SYNC1
	0x05	RO	最小周期时间	
	0x06	RO	Calc and Copy Time	SYNC0 和最小 SYNC1 周期时间之间的值
	0x08	RW	周期时间采集	
	0x09	RO	延迟时间	
	0x0B	RO	周期时间短	
	0x0C	RO	SM 事件错失（事件丢失）	
	0x0E	RO	RxPDO 切换失败	
	0x20	RO	同步错误	
0x1C33	0x01	RW	同步类型	与 0x03：DC SYNC1 事件同步
	0x02	RO	周期时间	和 0x1C32：0x02 相同设定
	0x04	RO	同步类型支持	和 0x1C32：0x04 相同设定
	0x05	RO	最小周期时间	和 0x1C32：0x05 相同设定
	0x06	RO	Calc and Copy Time	Input Latch 和最小周期时间之间的值
	0x08	RW	周期时间采集	和 0x1C32：0x08 相同设定
	0x0B	RO	周期时间短	和 0x1C32：0x0B 相同设定
	0x0C	RO	SM 事件错失（事件丢失）	和 0x1C32：0x0C 相同设定
	0x0E	RO	RxPDO 切换失败	和 0x1C32：0x0E 相同设定
	0x20	RO	同步错误	和 0x1C32：0x20 相同设定



DC 同步模式（SYNC0）的通信时序

5.6.4　SyncManager2 模式（SM2 事件同步）

从站的本地循环因 SM2 事件而启动。。
从站处理是响应 SM2 事件循环而启动的，因此它始终与 SM2 事件同步。

・设置步骤

① 在 PreOP 中将 SM2/3 同步设置设置为 SM2 事件同步模式。
0x1C32(3)-1：SM2 事件同步模式
0x1C32(3)-2：设置通信周期
② 将 ESC 的寄存器 SYNC OUT Unit 激活(0x981)设为 0(不激活 Sync)。
③ 将 ESM 转换到 SafeOP。根据驱动器内部的通信周期开始 ESYN 输出。
④ 将 ESM 转换到 OP。 如果同步准备未完成或同步无法完成，则返回中止错误。
（OP 转换请求后 ESM 超时时间过去后：默认 10 秒）
⑤ ESM 转换为 OP 后，如果由于通信异常等原因而无法接收通信帧，则会转换为 SafeOP。
⑥ 当 ESM 转换到 PreOP 时，停止 ESYN 输出并初始化同步过程。

・制约事项

以下条件不能进行 SM2 事件同步。如果将 ESM 转换为 SafeOP 时使用这些设置，将发生通信中止错误(AL 状态错误)。

・当通信周期选择 62.5us 时

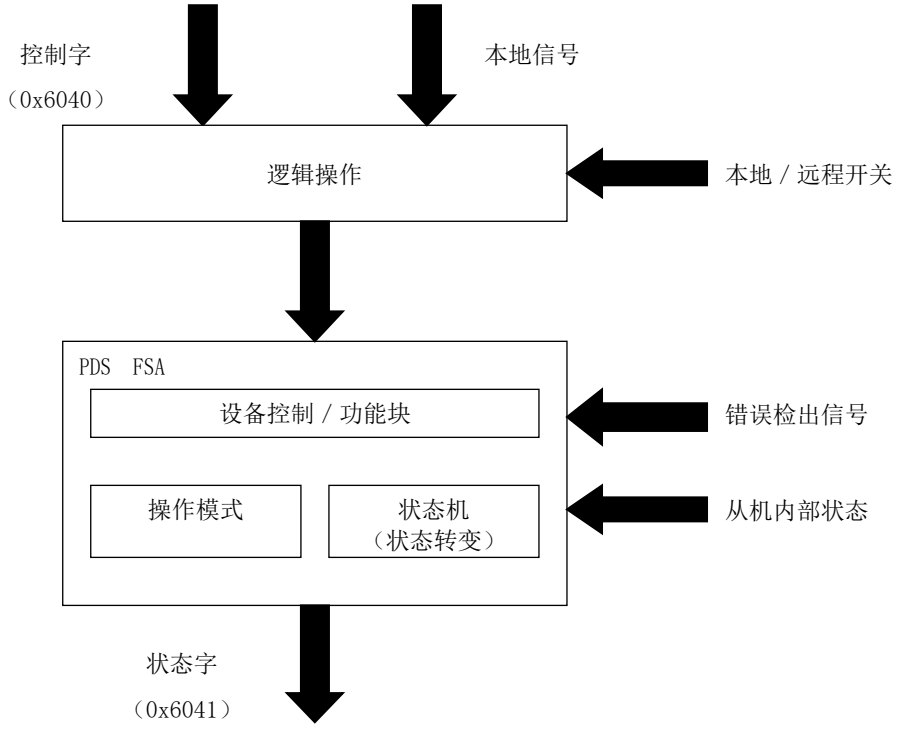
・使用带安全模块的驱动器时

✔ 由于 SM2 事件发生在 PDO 接收定时，因此上位（主站）侧的发送定时必须保持恒定。
如果传输定时的抖动（波动）较大，则可能无法完成同步，可能会发生警报、命令与实际位置的偏差等情况。（公差±3μs 以内） 如果这些都是问题，请使用 DC（SYNC0 事件同步）。

5.7 PDS FSA

5.7.1 概要

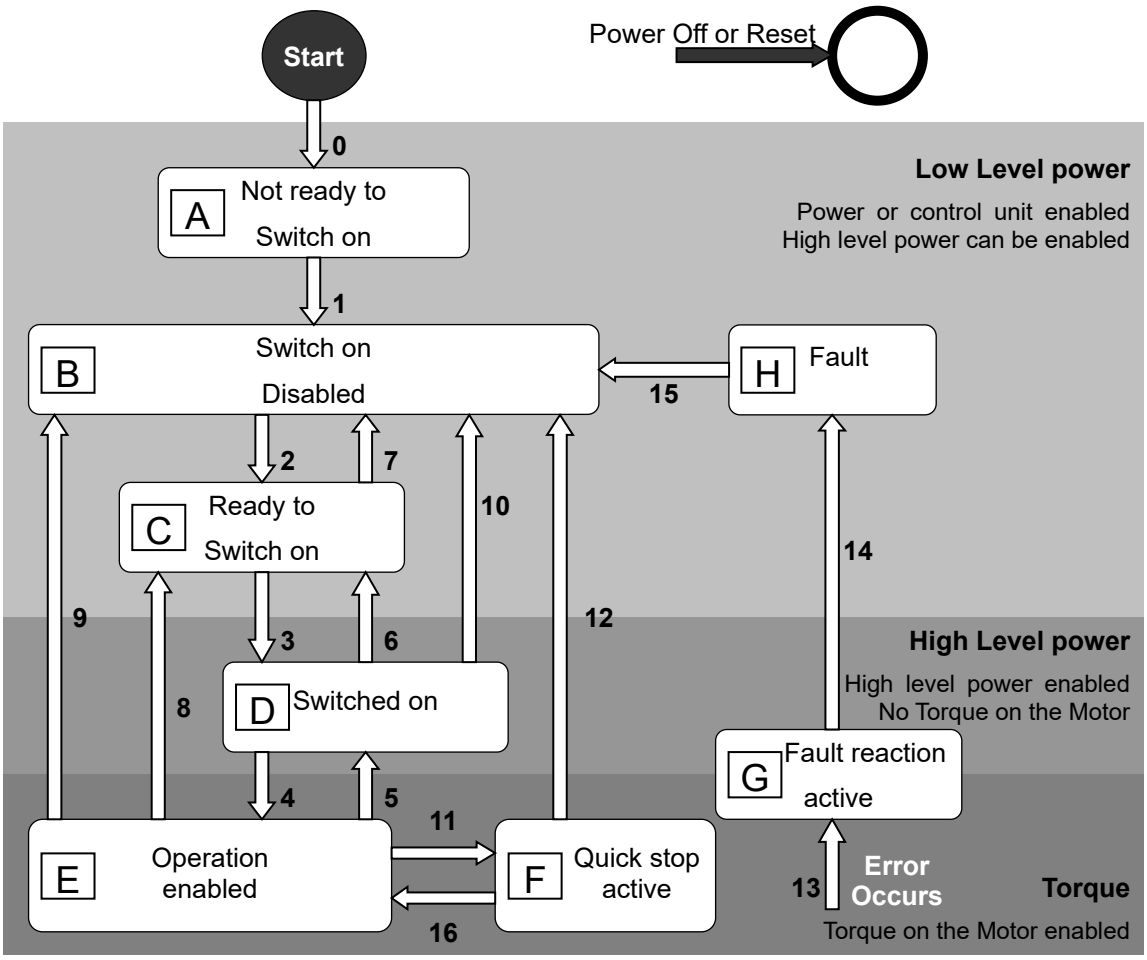
该伺服驱动器的 PDS（Power Device System）FSA（Finite States Automaton）以抽象概念定义了从机的应用操作，该概念通过黑匣子定义了控制设备停留或通过的的状态和动作。从机通过网络传输的对象“控制字（0x6040）”来控制状态设备，模式和状态转变。
该状态通过从设备生成的“状态字（0x6041）”返回当前状态。 PDSFSA 也由错误检测信号控制。 它显示了从机如何通过本地和网络运行。



从机的控制字 / 状态字概念

5.7.2　FSA（Finite States Automaton）

该伺服驱动器的 FSA 决定了设备状态和驱动控制顺序，并显示了每个状态固有的运作。
根据这种状态机，从机驱动器接受命令的方式也会改变。



EtherCAT 驱动器的 FSA

■ Low Level power Area
建立控制电源，主电路电源可以打开的状态。

■ High Level Power Area
主回路电源进入 SwitchOn 状态，电机处于伺服 OFF（转矩（推力）OFF）状态。
主电路未建立时，向 SwitchOn 的转变 3 将被从机取消。
目标值或设定值无效。

■ Torque Area
伺服 ON（转矩（推力））准备完毕后，从机通过 SwitchOn 被电机激励。
电机根据目标值和设定值进行运作。

介绍 FSA 状态和 FSA 的状态转变。

■ FSA 状态定义

No.	状态	含 义
[A]	未准备好开机 [Not ready to Switch on]	控制电源被从机提供，并建立。 从机正在执行初始化或自检。
[B]	开关禁用 [Switch on Disabled]	从机被初始化并且可以设置参数的状态。 然而，主电路电源不处于打开的状态。
[C]	准备接通电源 [Ready to Switch on]	主电路电源可以接通的状态。 可以设置参数，但功能无效的状态。
[D]	电源接通 [Switch on]	主回路电源被已被供给，运作准备就绪状态。 可以设置从机的参数。 ※即使主电源关闭，该驱动器也可转变。
[E]	操作启用 [Operation enabled]	在驱动功能有效，电机被激励的状态下，不产生 Fault（报警）。 可以设置从机的参数。
[F]	快速停止活动 [Quick stop active]	已经执行 Quick stop（紧急停止）功能的状态。 驱动功能有效，电机已被激活的状态。
[G]	故障・反应・活动 [Fault reaction active]	从机发生故障（报警），正在执行快速停止（紧急停止）功能的状态。 此外，通过启用驱动功能激活电机的状态。
[H]	故障 [Fault]	从机出现故障（报警），故障反应已完成的状态。 在驱动功能无效情况下，主电路电源通过应用开启或关闭。

■ FSA的状态转变

No.	[转变前]→[转变後]	事件　/　动作
0	[Start] ↓ [Not ready to Switch on]	事件　：　控制电源ON或应用复位后自动转变。 动作　：　从机执行初始化和自检。
1	[Not ready to Switch on] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　自动转变。 动作　：　允许通信。
2	[Switch on Disabled] ↓ [Ready to Switch on]	事件　：　从主机接收「Shut down」命令（bit2,1,0＝1,1,0） 动作　：　无
3	[Ready to Switch on] ↓ [Switch on]	事件　：　从主机接收「Switch On」命令（bit3,2,1,0＝0,1,1,1）。 动作　：　由于是主电路供电许可状态，给主电路供电。
4	[Switch on] ↓ [Operation enabled]	事件　：　从主机接收「Enable operation」命令（bit3,2,1,0＝1,1,1,1）。 动作　：　从机清除伺服ON以及所有内部设定值。
5	[Operation enabled] ↓ [Switch on]	事件　：　从主机接收「Disabled operation」（bit3,2,1,0＝0,1,1,1）命令。 动作　：　从机关闭伺服OFF。
6	[Switch on] ↓ [Ready to Switch on]	事件　：　从主机接收「Shut down」命令（bit2,1,0＝1,1,0） 动作　：　主机切断主电路电源。
7	[Ready to Switch on] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　从主机接收「Quick Stop」命令（bit2,1＝0,1）或者「Disable voltage」命令（bit1＝0） 动作　：　无
8	[Operation enabled] ↓ [Ready to Switch on]	事件　：　从主机接收「Shut down」命令（bit2,1,0＝1,1,0） 动作　：　从机关闭伺服OFF。主机切断主电路电源。
9	[Operation enabled] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　从主机接收「Disable voltage」命令（bit1＝0） 动作　：　从机关闭伺服OFF。主机切断主电路电源。
10	[Switch on] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　从主机接收「Quick Stop」命令（bit2,1＝0,1）或者「Disable voltage」命令（bit1＝0） 动作　：　主机切断主电路电源。
11	[Operation enabled] ↓ [Quick stop active]	事件　：　从主机接收「Quick Stop」命令（bit2,1＝0,1） 动作　：　执行Quick Stop功能。
12	[Quick stop active] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　在Quick Stop option code1～3中，Quick Stop运作完毕或者接收到「Disable voltage」命令（bit1＝0）时，自动转变。 动作　：　从机关闭伺服OFF。主机切断主电路电源。
13	Error occurs ↓ [Fault reaction active]	事件　：　在从机种发生故障（报警） 动作　：　设定的Fault运作功能被执行。
14	[Fault reaction active] ↓ [Fault]	事件　：　自动转变。 动作　：　从机关闭伺服OFF。主机切断主电路电源。
15	[Fault] ↓ [Switch on Disabled]	事件　：　从主机接收「Fault reset」命令（bit7＝0→1） 动作　：　如果不存在从机故障原因，则执行故障复位。 确认为正常状态后，主机清除「Fault reset」字节（bit7＝1→0）
16	[Quick stop active] ↓ [Operation enabled]	事件　：　在Quick Stop option code5～7中接收「Enable operation」命令（bit3,2,1,0＝1,1,1,1）。 动作　：　允许从机功能。

5.8 操作模式

5.8.1 操作模式的种类

■ 操作模式一览

在 EtherCAT－CoE 规格中，有显示操作模式一览的动作模式。
与 R 3E Model EtherCAT－CoE 对应的配置文件显示在操作模式列表中。此外，相应的操作模式也可以在“对应驱动模式：0x6502”中确认。

操作模式一览

操作模式	符号	R 3E Model EtherCAT 对应
档位位置模式	pp	Yes
速度控制模式	pv	Yes
归位模式	hm	Yes
插补位置模式	ip	Yes
转矩控制转矩（推力）模式	tq	Yes
速度模式（变频器等）	vl	No
周期同步位置模式	csp	Yes
周期同步速度模式	csv	Yes
周期同步转矩（推力）模式	cst	Yes

要更改操作模式，请使用对象“操作模式：0x6060”。 要检查当前操作模式，请使用对象“操作模式显示：0x6061”。
在每个操作模式中，提供分配给控制字和状态字的存储单元。

分配给控制字的模式固有的存储单元

操作模式	bit8	bit6	bit5	bit4
pp 档位位置	Halt（停止）	abs / rel（绝对位置 / 相对位置）	Change set immediately（重新生成轨道）	New setpoint（新设定点卜）
csp 周期同步位置			Reserved	Reserved
ip 插补位置		Reserved	Reserved	Interpolation Enable（插补许可）
csv 周期同步速度 pv 速度控制		Reserved	Reserved	Reserved
cst 周期同步转矩（推力） tq 转矩（推力）		Reserved	Reserved	Reserved
hm 归位		Homing offset Active（偏移许可）	Reserved	Homing Enable（归位许可）

分配给状态字的厂商固有的存储单元

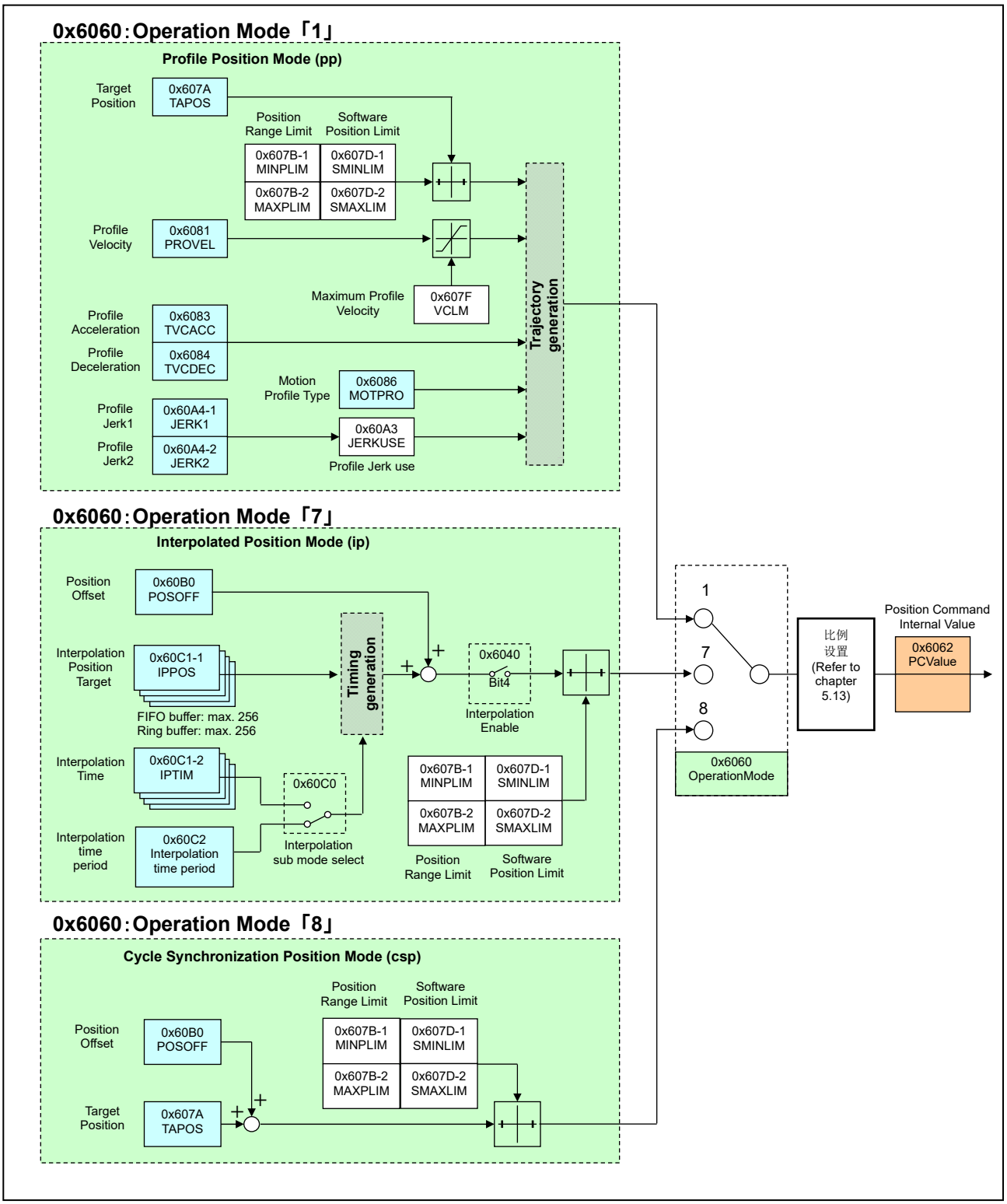
操作模式	bit13	bit12	bit10
pp 档位位置	Following error（位置偏差过大）	Set-point Acknowledge（执行 New 设定点）	Target reached（目标到达） Quick Stop Finished（快速停止完毕） Operation Change Finished（控制切换完毕） Halt Active（归位状态）
csp 周期同步位置	Following error（位置偏差过大）	Target Position ignore（目标位置无效）	
ip 插补位置	Reserved	Interpolation active（动作中运行中）	
csv 周期同步速度 pv 速度控制	Reserved	Target velocity ignore（目标位置无效）	
cst 周期同步转矩（推力） tq 转矩（推力）	Reserved	Target torque ignore（目标转矩无效（推力））	
hm 归位	Homing error（归位错误）	Homing attained（归位完毕）	

对于操作模式的选择/切换，请使用操作模式：0x6060。
或者，要检查当前操作模式，请监测操作的模式显示：0x6061。

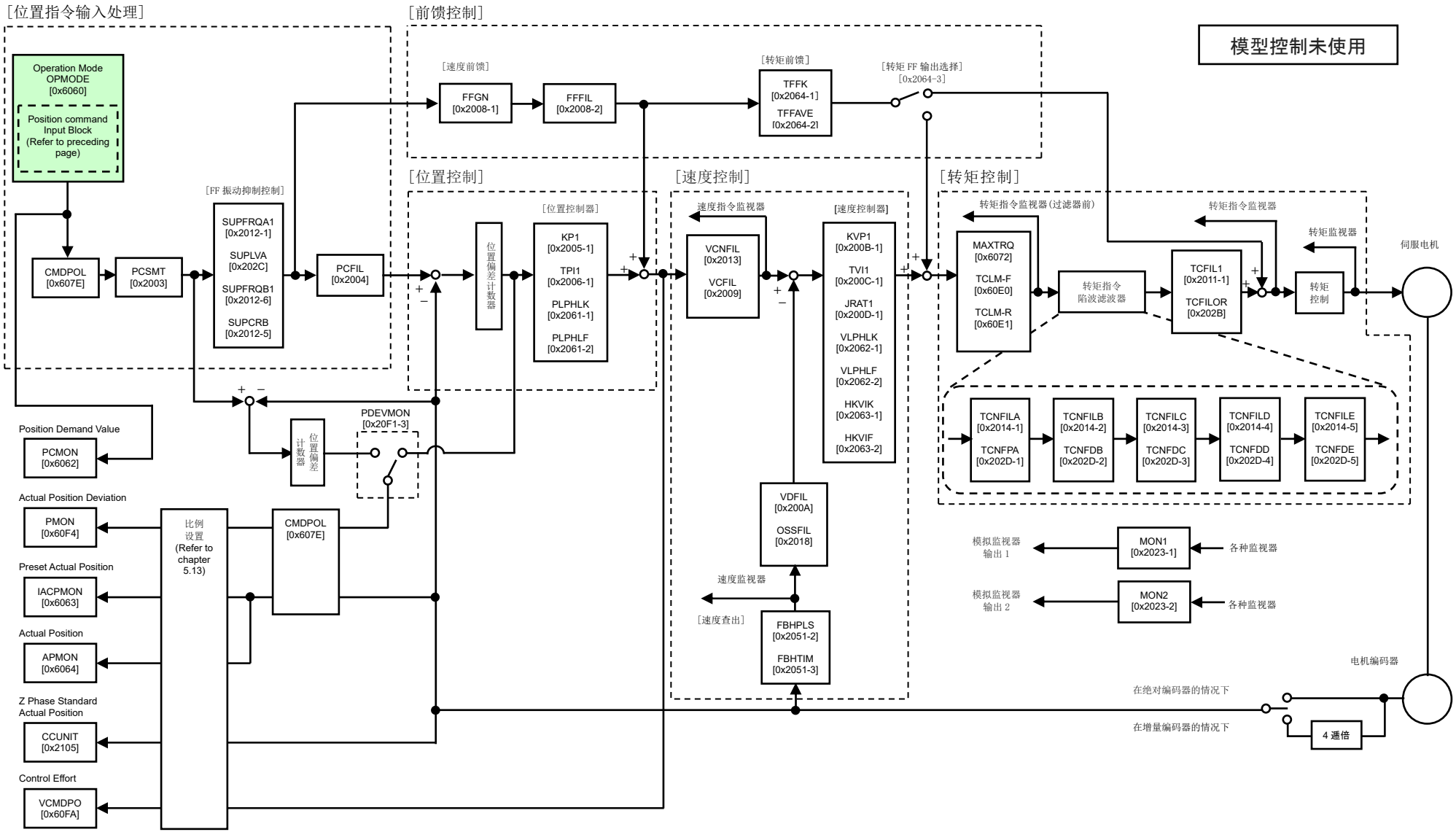
5.8.2　功能组「位置」

■　功能组「位置」模式概要

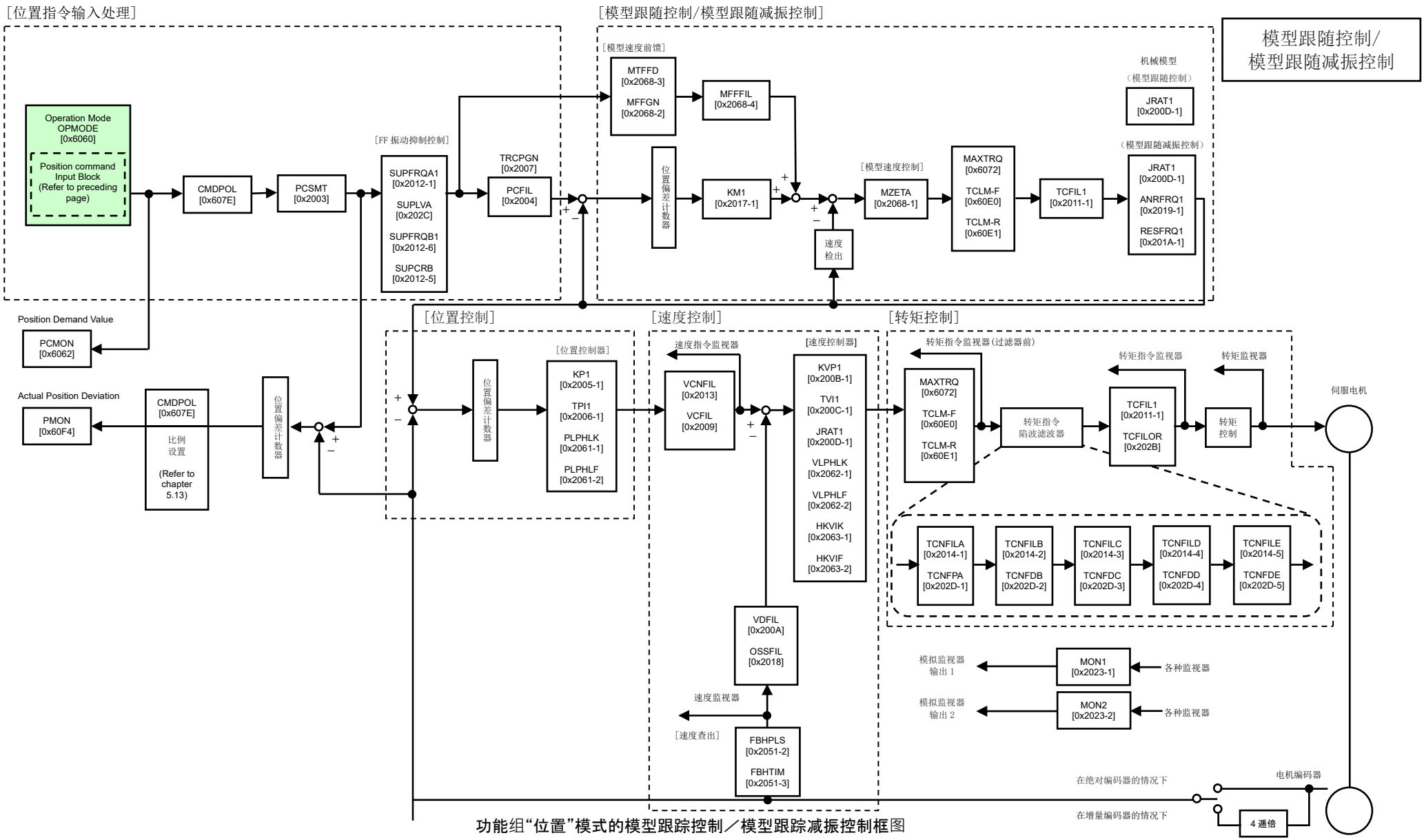
功能组「位置」模式支持「档位位置模式」,「周期同步位置模式」和「插补位置模式」。0x6060：操作模式为“1”时，以“档位位置模式”，为“8”时，以“周期同步位置模式”，为“7”时， 以“插补位置模式”，分别进行运作。以下显示功能组「位置」模式的框图。



在功能组「位置」模式下，每个操作模式的位置指令输入部分的框图


[位置指令输入处理]
[前馈控制]
模型控制未使用
Operation Mode
OPMODE
[0x6060]
Position command Input Block (Refer to preceding page)
[速度前馈]
FFGN
[0x2008-1]
FFFIL
[0x2008-2]
[转矩前馈]
TFFK
[0x2064-1]
TFFAVE
[0x2064-2]
[转矩 FF 输出选择]
[0x2064-3]
[位置控制]
[速度控制]
[转矩控制]
[FF 振动抑制控制]
CMDPOL
[0x607E]
PCSMT
[0x2003]
SUPFRQA1
[0x2012-1]
SUPLVA
[0x202C]
SUPFRQB1
[0x2012-6]
SUPCRB
[0x2012-5]
PCFIL
[0x2004]
位置偏差计数器
[位置控制器]
KP1
[0x2005-1]
TPI1
[0x2006-1]
PLPHLK
[0x2061-1]
PLPHLF
[0x2061-2]
速度指令监视器
VCNFIL
[0x2013]
VCFIL
[0x2009]
[速度控制器]
KVP1
[0x200B-1]
TVI1
[0x200C-1]
JRAT1
[0x200D-1]
VLPHLK
[0x2062-1]
VLPHLF
[0x2062-2]
HKVIK
[0x2063-1]
HKVIF
[0x2063-2]
转矩指令监视器(过滤器前)
MAXTRQ
[0x6072]
TCLM-F
[0x60E0]
TCLM-R
[0x60E1]
转矩指令陷波滤波器
转矩指令监视器
TCFIL1
[0x2011-1]
TCFILOR
[0x202B]
转矩监视器
转矩控制
伺服电机
TCNFILA
[0x2014-1]
TCNFPA
[0x202D-1]
TCNFILB
[0x2014-2]
TCNFDB
[0x202D-2]
TCNFILC
[0x2014-3]
TCNFDC
[0x202D-3]
TCNFILD
[0x2014-4]
TCNFDD
[0x202D-4]
TCNFILE
[0x2014-5]
TCNFDE
[0x202D-5]
PDEVMON
[0x20F1-3]
位置偏差计数器
Position Demand Value
PCMON
[0x6062]
Actual Position Deviation
PMON
[0x60F4]
Preset Actual Position
IACPMON
[0x6063]
Actual Position
APMON
[0x6064]
Z Phase Standard Actual Position
CCUNIT
[0x2105]
Control Effort
VCMDPO
[0x60FA]
比例设置 (Refer to chapter 5.13)
CMDPOL
[0x607E]
VDFIL
[0x200A]
OSSFIL
[0x2018]
速度监视器
[速度查出]
FBHPLS
[0x2051-2]
FBHTIM
[0x2051-3]
模拟监视器输出 1
MON1
[0x2023-1]
各种监视器
模拟监视器输出 2
MON2
[0x2023-2]
各种监视器
电机编码器
在绝对编码器的情况下
在增量编码器的情况下
4 通倍

功能组“位置”模式的框图



功能组“位置”模式的模型跟踪控制／模型跟踪减振控制框图

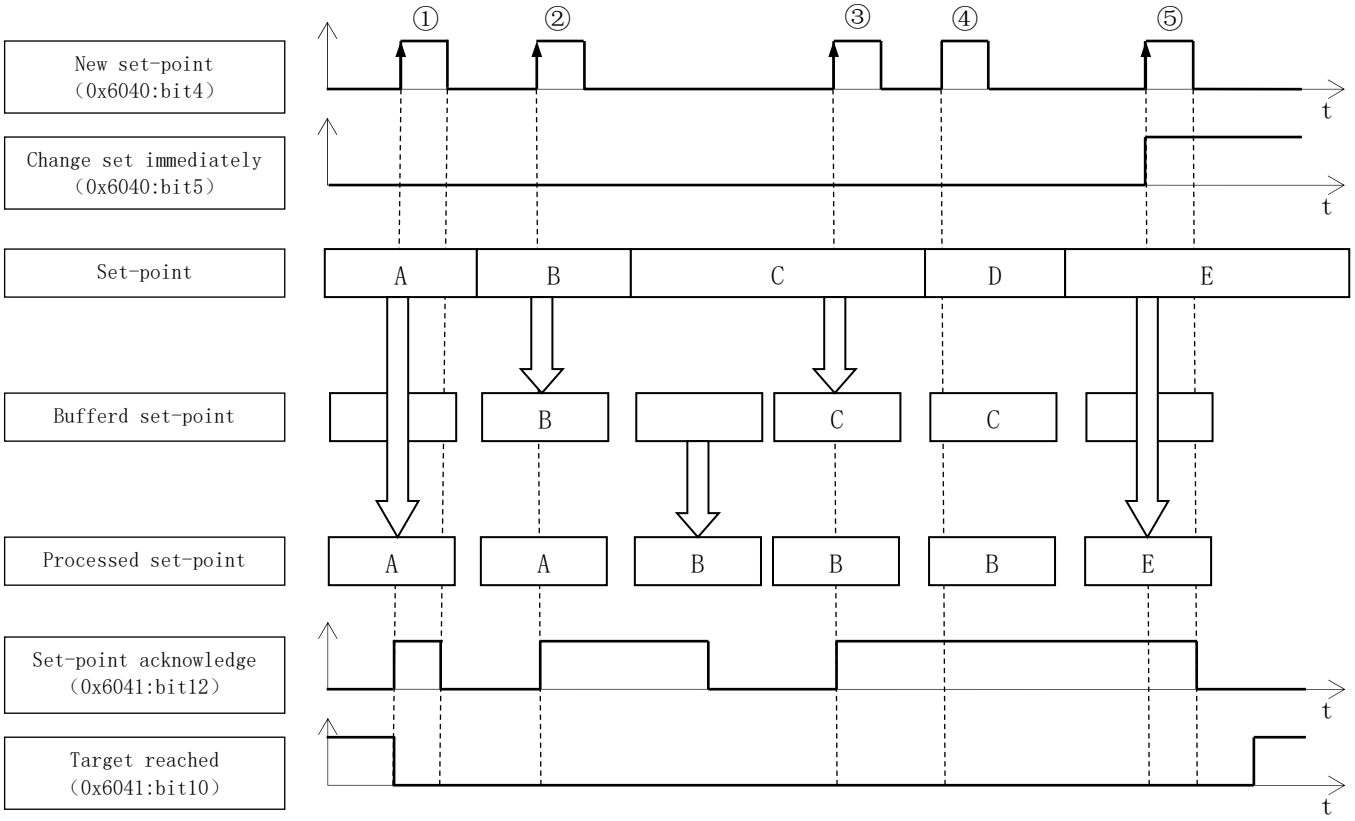
■ 档位位置模式

0x6060：操作模式为「1」时，以档位位置模式运作。
主机提供目标位置（0x607A），速度控制（0x6081），和控制加减速度（0x6083，0x6084）。
从机在 0x6040：控制字的 bit4=1：New set-point 设定下，执行轨迹生成，然后移动到目标位置。从机执行所有位置控制，速度控制和转矩（推力）控制。
此外，速度偏移和转矩（推力）偏移可以用作加速值和转矩（推力）相加值。

对于由设备文件支持的伺服驱动器，适用于目标位置的方法有以下两种，由设备配置文件支持。

① 单设定点 [Change set immediately bit（0x6040：控制字位 5）= 1]
在设定点处理中，如果通过控制字的 New set-point（bit4）设置了新的设定点，则驱动器将立即开始新的设定点的处理。
在相对位置移动的情况下，如果设定了新的设定点，则为被处理点的相对移动量。
此时，确保当前正在处理的设定点和新的设定点的移动量不超过最大值（0x7FFFFFFF）。

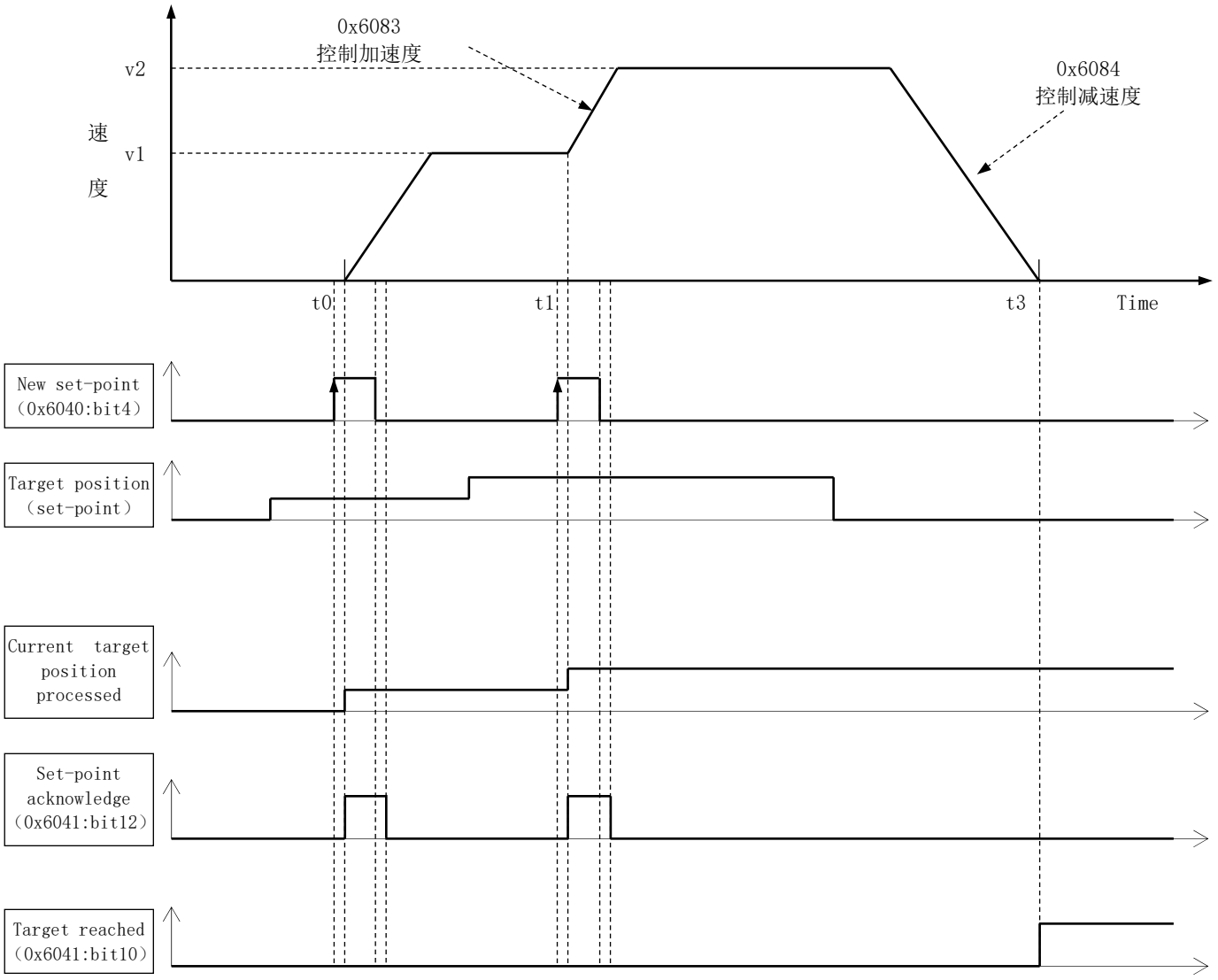
② 设定点集合 [Change set immediately bit（0x6040：控制字 bit5） = 0]
在设定点处理中，如果通过控制字的 New set-point（bit4）设置了新的设定点，驱动器在到达正在处理的目标位置之后将开始处理到新的设定值。
通过包含在控制字（0x6040）中的「New set-point（bit4）」,「Change set immediately（bit5）」,「Change of set-point（bit9）」字位，以及包含在状态字（0x6041）中的「Set-point acknowledge（bit12）」字位的时序，来控制上面两种模式。根据这些字位，提供一个请求响应机制，用于在驱动器执行上一个命令时准备下一个数据集，并使主机控制程序的响应时间最小化。



档位位置模式的时序图

& 单设定点运作

（1） 如果「Change set immediately（bit5)」字位为“1”，则驱动器将执行单个设定点。
（2） 将设定点应用于驱动器后，主机通过将控制字的「New set-point（bit4)」字位设置为“1”，通知从机确认设定值。
（3） 从机识别指令字位，并在缓冲器中存储新的设定点时，将「Set-point acknowledge（bit12)」字位设置为“1”并进行响应。
（4） 此后，主机释放「New set-point（bit4)」字位（设为「0」）。
（5） 即使在时刻 t 0 接收的设定点处理中，新的设定点也会立即生效。
（6） 当在时刻 t1 接收到对第二设定点的 New set-point 指示时，驱动器立即将移动指令激活到新的目标位置。

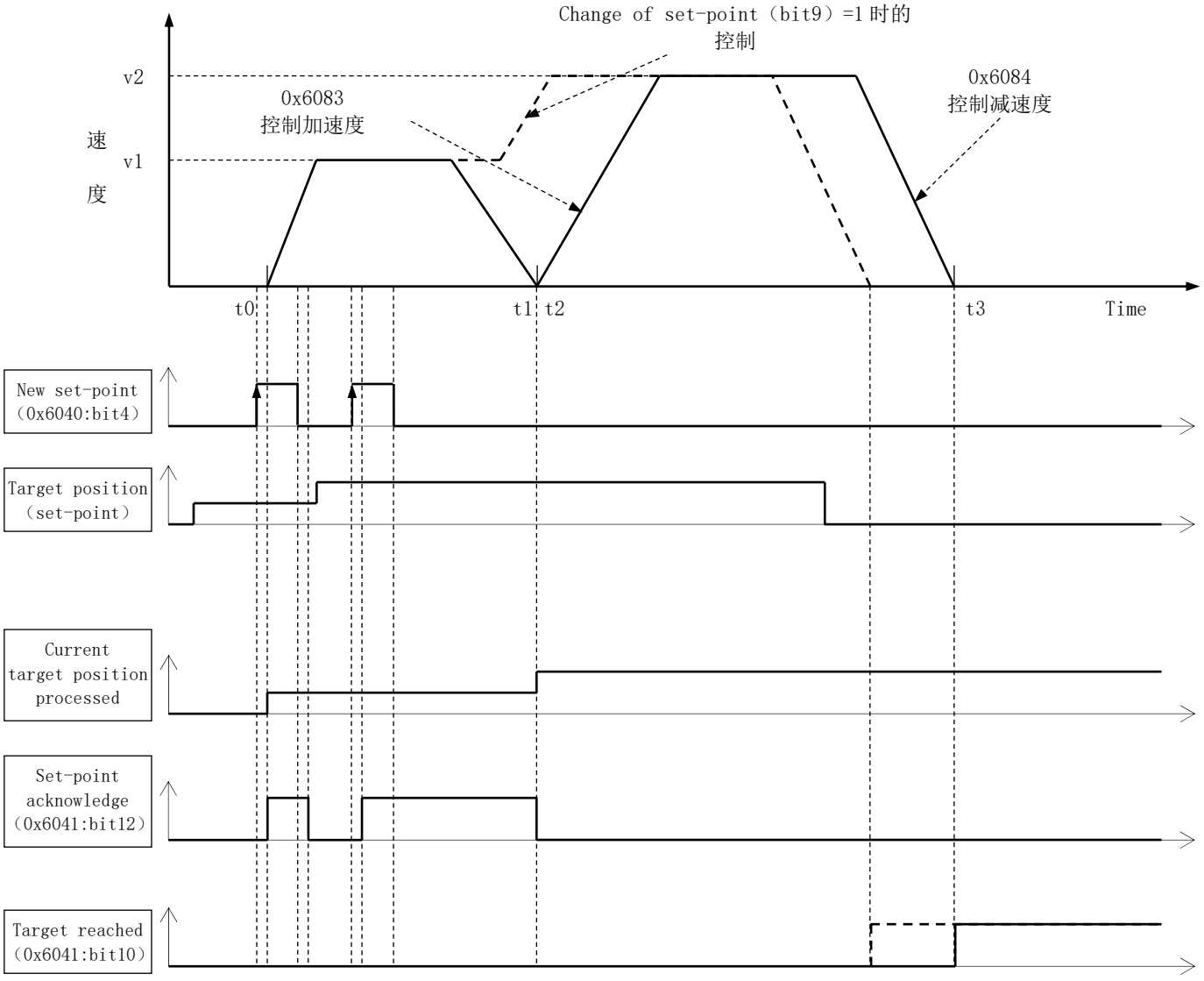


单设定点（立即更新设定点）

◆ 如果直线坐标中“Change set immediately（bit5）”重新计算的位置超过位置范围的极限值，则会发生位置指令错误 1（AL_D2）报警。

& 设定点的集合操作

（1）如果「Change set immediately（bit5)」字位为“0”，驱动器将执行设定点的集合。
（2）将设定点应用于驱动器后，主机通过将控制字的「New set-point（bit4)」字位设置为“1”，通知从机确认设定点。
（3）从机识别命令字位，并在缓冲器中存储新的设定点时，将「Set-point acknowledge（bit12)」字位设置为“1”，并进行响应。
（4）此后，主机释放「New set-point（bit4）」字位（设为「0」）。
（5）在时间 t0 接收的设定点处理完成后，新的设定点被启用。
（6）如果在时间 t1 之前，接收到对第二设定点的 New set-point 指示，则驱动器到达最初的目标位置后，立即对新的设定点的目标位置启用移动命令。
（7）如果「Change of set-point（bit9）」字位是“1”，则移向下一个设定点运动处理，而不要在设定点处理期间直接将速度设置为零。



设定点的设定（设定点处理完成后的下一设定点更新）

0x6040：控制字（档位控制模式：pp）

Index	0x6040	显示档位控制模式(pp)的操作模式规格字位和厂商规格字位。	对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字 [CWORD] ※对于 bit 7，3，2，1，0，请参阅控制字字位模式命令列表。	Unsigned16	RW	Possible	0x0000
		表示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Change of set-point	Halt	Fr※	Abs / Rel	Change set immediately	New Set point	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14･･･13	12	11・・10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：新点集 [New setpoint]
0：目标位置不被接受。
1：启用目标位置。
0x2100 状态字 1 的 bit6：在命令接受许可监视器变为“1”后，将 0：0x6040 控制字的 bit4：新点集设置为“1”。

bit5：设定更改 [Change set immediately]
想要在启动目标位置期间将点更改时使用此选项。在该字位为“1”，且 Bit4 从“0”再次变为“1”时，从机立即对新设定点执行轨迹生成。

bit6：绝对值・相对值选择 [ABS/REL]
0：目标位置（0x607A）作为绝对目标位置处理。
1：目标位置（0x607A）作为相对位置移动量处理。

bit8：停止 [HALT]
0：启用轮廓位置定位过程
1：基于选项代码（0x605 D）的电机停止

bit9：设定点的更改 [Change of set point]
1：非零速度下设定点的过程转移
在设定点的集合操作下，不是在设定点过程期间将速度设置为零，而是在想要移向下一个设定点运动处理时使用。

0x6041：状态字（档位位置模式：pp）

Index	0x6041	显示档位控制模式（pp）的操作模式规格字位和厂商规格字位。	对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字 [STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0，请参考状态字字位模式列表	Unsigned16	RO	Possible	0x0000
		显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB LSB

Csetfix	Csetpro	Fe	Set-point Acknowledge	Internal Limit active	Tr	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：主电路确立状态 [Voltage Enabled]
0：主电路未确立 1：主电路电源 ON

bit7：报警状态 [warning]
0：无报警 1：报警中

bit9：控制字远程 [remote]
0：控制字未被处理
1：按照控制字处理进行中

bit10：目标到达监视器 [Target reached]
1：到达目标位置
在启动文件生成的内部命令到达目标位置之后，当实际位置在位置范围内时，将其设置为“1”。
此外，当停止状态，快速停止运行状态（快速停止选项代码-2,5,6,7）和运行模式更改中完成（设置约 1 秒）时，也设置为“1”。
※控制字的新点集为“1”时，不会变为“1”。

bit11：内部限制有效 [Internal Limit active]
0：在正常操作或上次正常轮廓运转之后的待机状态
1：在以下情况下设定
・在选择相对位置指令，且环绕无效时，
从正面（当前位置≤0x7FFFFFFF）
到负面（0×800 000000≦目标位置），或者，
从负面（0x80000000≤当前位置）
到正侧（目标位置≤0x7FFFFFFF），超越坐标的情况下
・通过轮廓位置模式序列图方法没有启动运转的情况下
・停止状态下
・软件限制，正转限制/反转限制的情况下

※请在确定正确的设置或状态后开始操作。

bit12：新设定点响应 [Set-point Acknowledge]
0：新的设定点不被接受。
1：接受新的设定点，并重新生成了轨迹。

bit13：位置偏差过大 [Following error]
0：无位置偏差过大 1：位置偏差过大报警

& 运动曲线

使用该伺服驱动器，可以在加速/减速期间执行加加速度运动曲线。

■ 加加速度设置

使用此功能时，请设置以下系统参数。

Index	Sub-index	名称	说明
0x6086	0x00	运动曲线类型	设置运动曲线运作的类型。
0x60A3	0x00	曲线加加速度使用	为加加速度曲线动作设置曲线加加速度对象（0x60 A4）的子索引号组合。
0x60A4	0x01	曲线加加速度 1	设置加加速度 1（加加速度）值。 设置每秒的加速度变化值。
	0x02	曲线加加速度 2	设置加加速度 2（加加速度）值。 设置每秒加速度的变化值。

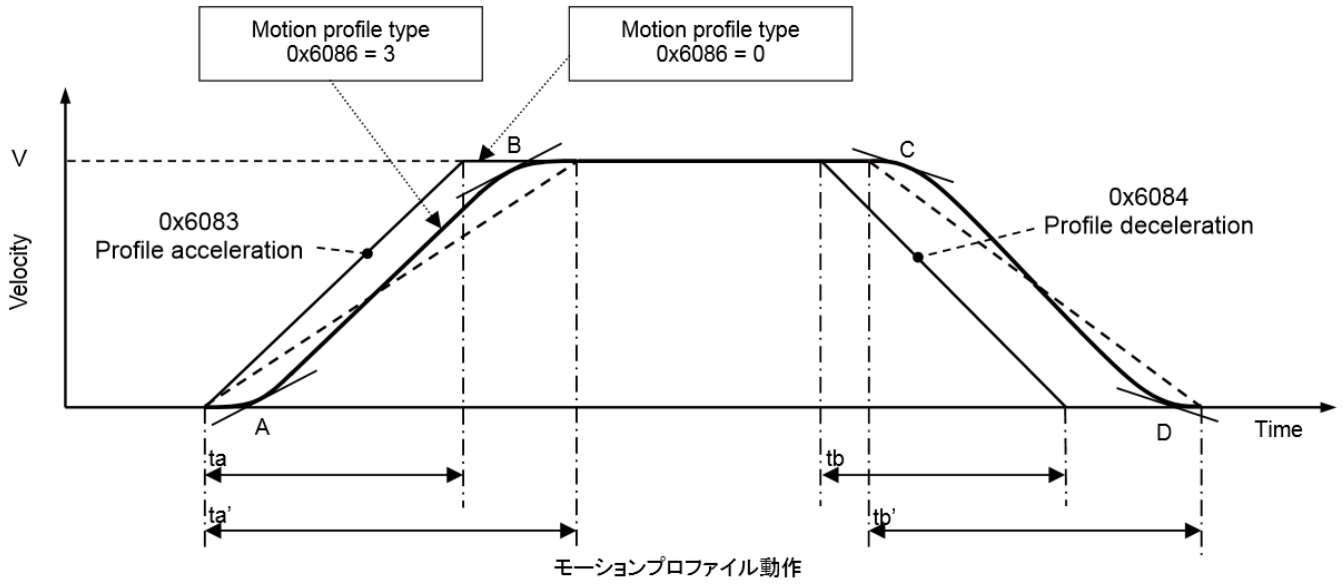
■ 加加速度功能概要

（1）在 0x6086 选择动作曲线类型。

设置值	运动曲线类型
0x0000	线性灯（梯形曲线）
0x0003	加加速度限制灯

（2）可以应用的加加速度(A,B,C,D)的**组合，在 0x60A3 设置。**

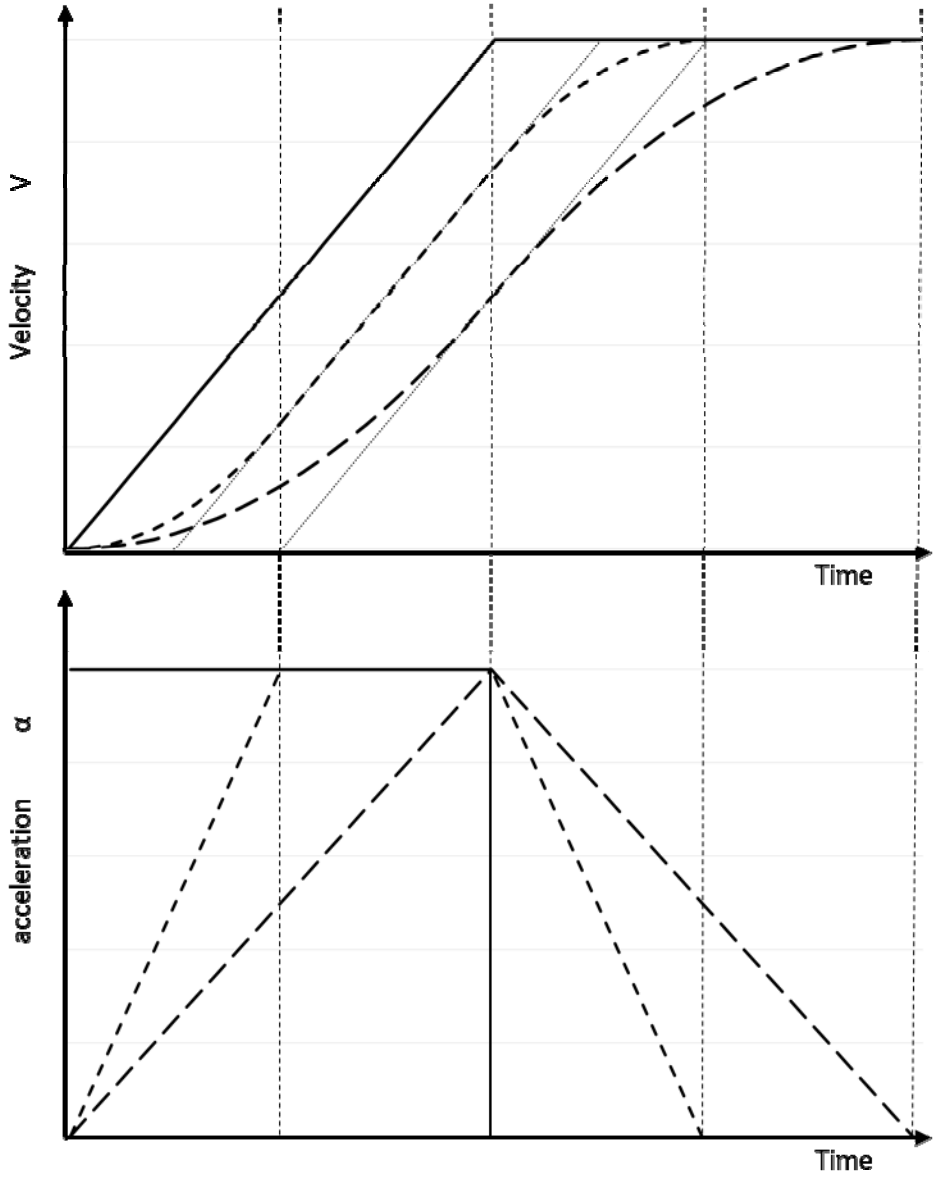
Sub-index	加加速度分配值（0x60A4 子索引号）			
	A	B	C	D
0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
0x02	0x01	0x01	0x02	0x02



モーションプロファイル動作

V = 曲线速度
A,B,C,D =急速倾斜加减速度
ta =加速时间（线性灯）
tb =减速时间（线性灯）
ta’ =加速时间（加加速度限制灯）
tb’ =减速时间（加加速度限制灯）

（3）设置以下参数时的动作与说明。

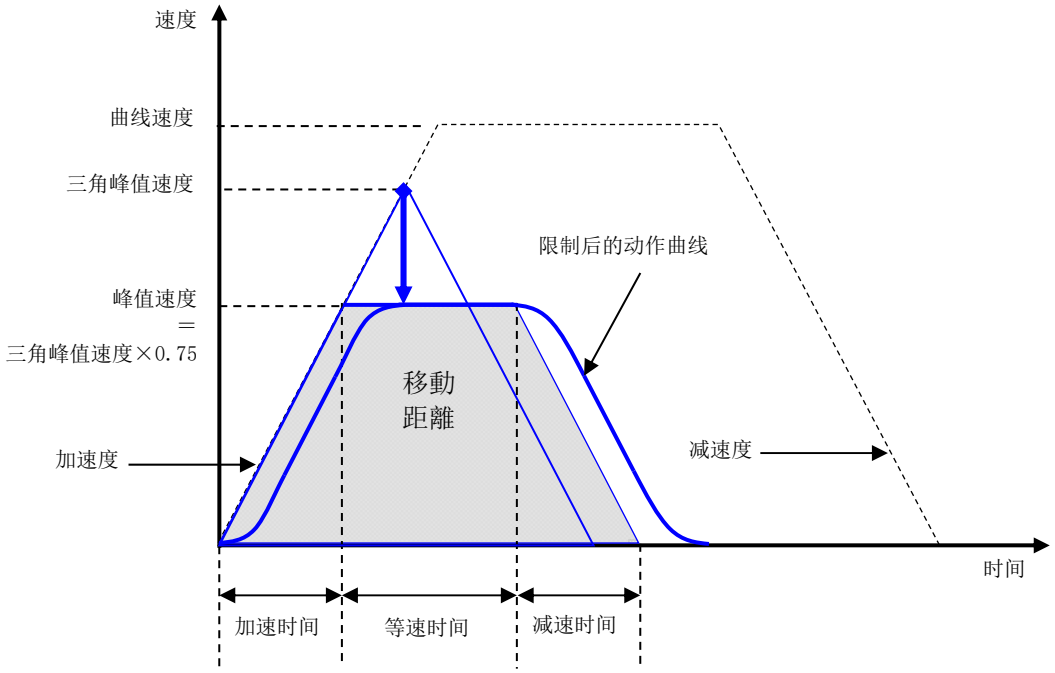


运动曲线类型		曲线加加速度设置值	说明
———	线性灯	-	执行梯形曲线动作
- - - -	加加速度限制灯	曲线加速度 / 2 ＜ 曲线加加速度	加速度将根据每秒加速度的变化值（曲线加加速度）而变化。。
— — —	加加速度限制灯	曲线加速度 / 2 ＜ 曲线加加速度	曲线加加速度设置为曲线加速度/ 2。

✔ 0x60A4 当曲线加加速度使用设置为 0x02 时，加加速度功能也会反映在减速度中。

■ 三角驱动时的曲线

加加速度曲线动作中（运动曲线类型：0x6086 =0x0003），当实际位置（0x6064），目标位置（0x607A），曲线速度（0x6081），曲线加速度（0x6083），曲线减速度（0X6084）决定的动作曲线变成未达到曲线速度的三角曲线时，限制峰值速度并生成具有等速时间的曲线。当轨道计算中变成三角驱动时，峰值速度被限制为根据移动距离和加速度计算的三角峰值速度的 75%。



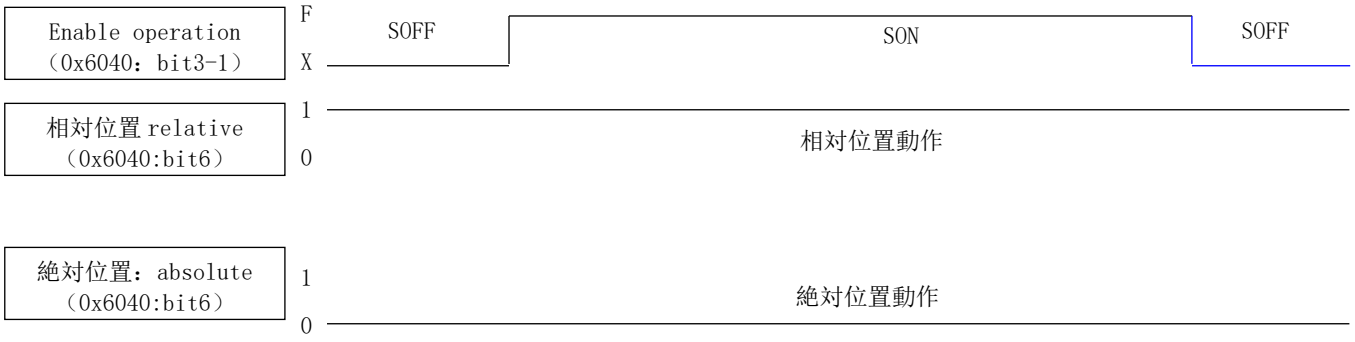
限制峰值的动作曲线

■ 周期同步位置模式

0x6060：在操作模式「8」下，伺服驱动器通过周期同步位置模式运转。
周期同步位置模式控制的轨迹生成不是从机（驱动装置），而是主机（控制装置），主机提供目标位置，从机实行位置控制，速度控制，转矩（推力）控制。
速度偏移和转矩（推力）偏移可用作加速值和转矩（推力）相加值，位置偏移可以在位置指令中产生偏移。
此外，绝对位置/相对位置由操作启动（bit3-0＝0x0F）被设定时的 0x6040：bit6 的逻辑决定。（bit6 = 0：绝对位置指令类型，bit6 = 1：相对位置指令类型）

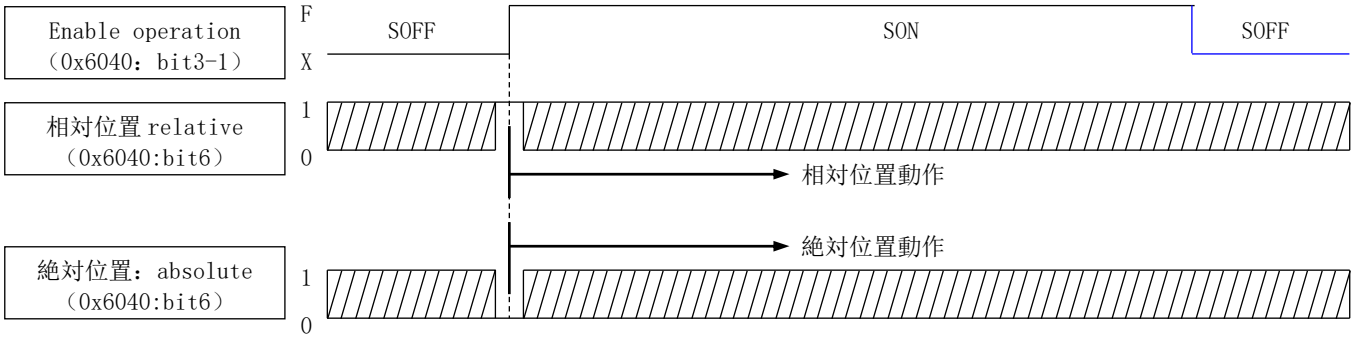
（1） 绝对位置/相对位置选择始终有效模式（0x2079-4：当 bit0=0 时）

绝对位置/相对位置设置始终有效。
在相对位置操作中使用时，请将控制字(0x6040)的 bit6 设定为 1。
在绝对位置操作中使用时，请将控制字(0x6040)的 bit6 设定为 0。



（2） 绝对位置/相对位置选择锁存模式（0x2079-4：当 bit0=1 时）

绝对位置/相对位置是通过设置操作使能(bit3-0=0x0f)时的 0x6040:bit6 的逻辑来决定的。(bit6=0:绝对位置指令型，bit6 =1:相对位置指令型)



0x6040：控制字（周期同步位置模式：csp）

Index	0x6040	显示周期同步位置模式（csp）的操作模式规格字位和厂商规格字位。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字 [CWORD] ※关于 bit 7，3，2，1，0 は，请参阅控制字字位模式命令列表。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Halt	Fr※	Abs / Rel	Reserved	Reserved	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14··13	12	11・・9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit6：绝对值・相对值选择　[ABS/REL]
0：目标位置（0x607A）作为绝对目标位置处理。
1：目标位置（0x607A）作为相对位置处理。

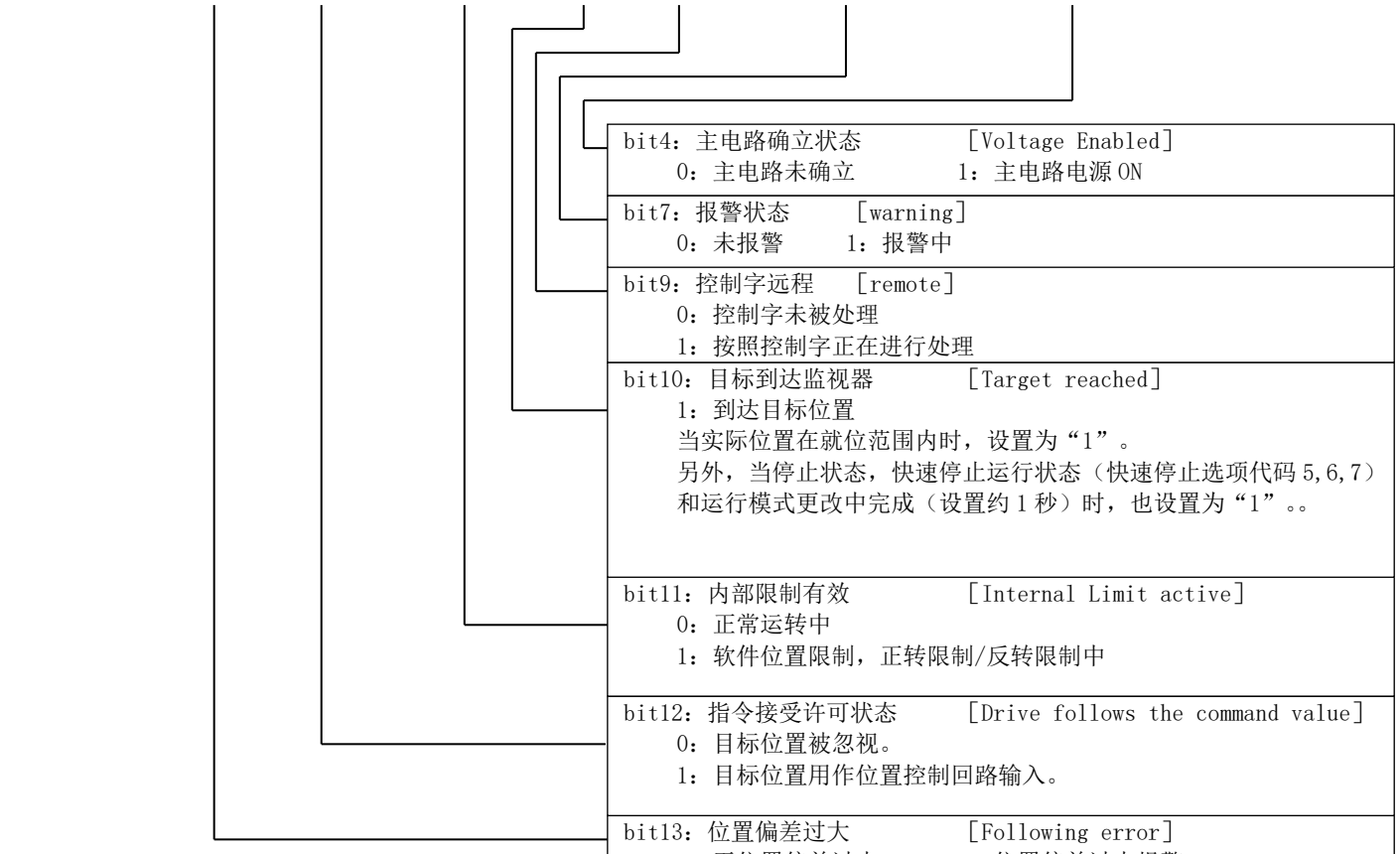
bit8：停止　[HALT]
0：周期同步位置模式功能许可　（Enable bit4）
1：基于停止对象代码（0x605D）的电机停止

0x6041：状态字（同步周期位置模式：csp）

Index 0x6041	显示周期同步位置模式（csp）的操作模式规格字位和厂商规格字位。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说 明	Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字 [STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0，请参考状态字位模式列表	Unsigned16	RO	Possible	0x0000
		显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB LSB

Csetfix	Csetpro	Fe	Drivefollows the command value	Internal Limit active	Tr	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0



bit4：主电路确立状态 [Voltage Enabled]
0：主电路未确立 1：主电路电源 ON

bit7：报警状态 [warning]
0：未报警 1：报警中

bit9：控制字远程 [remote]
0：控制字未被处理
1：按照控制字正在进行处理

bit10：目标到达监视器 [Target reached]
1：到达目标位置
当实际位置在就位范围内时，设置为“1”。
另外，当停止状态，快速停止运行状态（快速停止选项代码 5,6,7）和运行模式更改中完成（设置约 1 秒）时，也设置为“1”。。

bit11：内部限制有效 [Internal Limit active]
0：正常运转中
1：软件位置限制，正转限制/反转限制中

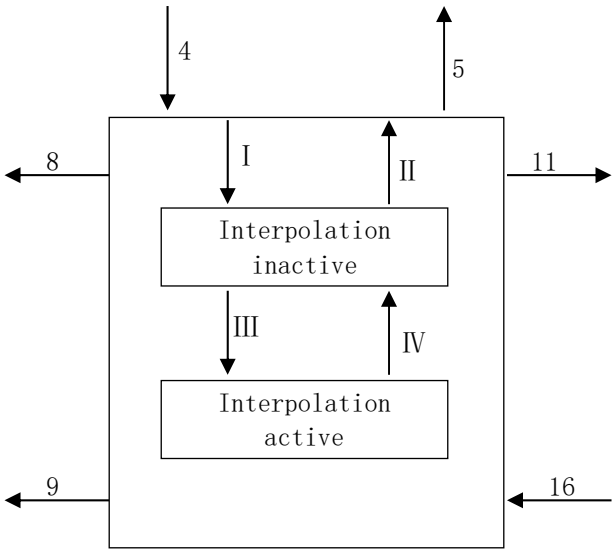
bit12：指令接受许可状态 [Drive follows the command value]
0：目标位置被忽视。
1：目标位置用作位置控制回路输入。

bit13：位置偏差过大 [Following error]
0：无位置偏差过大 1：位置偏差过大报警

■ 插补位置模式

在 0x6060：操作模式「7」下，伺服驱动器通过插补位置模式运转。
插补位置控制中的轨迹生成不是从机（驱动装置），而是位于主机（控制装置），主机提供插补位置指令值，从机执行位置控制，速度控制，转矩（推力）控制。
速度偏移和转矩（推力）偏移可用作加速值和转矩（推力）相加值，位置偏移可以在位置指令中产生偏移。
插补位置指令有两种插补方法。通过插值子模式选项（0x60C0）进行选择。
所提供的插补位置指令值可以按照对象 0x60C4 的设置进行缓冲。
有 FIFO（first-in-first-out）和 Ring 两种类型的缓冲区。Ring 缓冲可用于定期操作。
在伺服驱动器内，需确保有 256 个缓冲区的区域，并通过索引 0x60C4-2 来设定实际使用的缓冲区数。如果在没有空的缓冲器的情况下接收到插补位置指令值，则覆盖最旧的插补位置指令值。
当插补（Interpolation active）被允许时，从机在每个插补周期从缓冲器中提取插补位置指令值，并将其用于位置控制。如果缓冲结构为 FIFO，则当存储在缓冲器中的插补位置指令值用尽时，停止取出，电机将在最后取出的插补位置指令值的位置停止。如果缓冲区结构为 Ring，则在提取存储在缓冲区中的所有插补位置命令值后，返回到缓冲区的开始处并继续提取处理。
此外，插补位置指令值被作为绝对位置处理。

插补位置模式状态转变



说明 FSA 状态和 FSA 的状态转变

FSA 状态定义

状态	含　义
插补・不活跃 [Interpolation inactive]	驱动器接受输入数据，但不影响其操作。
插补・活跃 [Interpolation active]	驱动器接受输入数据，并启动其操作。

FSA 的状态转变

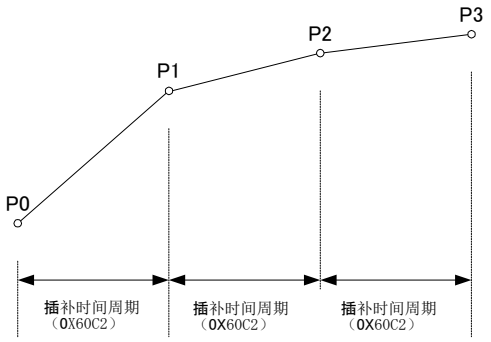
状态转变	事件
I	通过操作模式选择插补位置模式
II	通过操作模式选择插补位置模式以外的模式
III	接收控制字的 bit4=1（IP 模式许可）
IV	接收控制字的 bit4=0（IP 模式禁止）

&插补子模式选择（0x60C0）

在本伺服驱动器中，有两种插补方法。
插补方法通过插补子模式选择（0x60C0）方式进行选择。

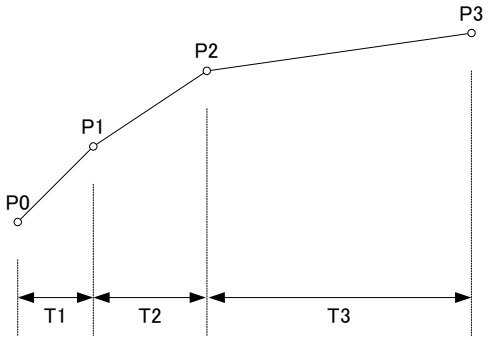
插补子模式选择	内容
0	直线插补（固定时间）
-1	直线插补（可变时间）

・直线插补（固定时间）
在每个插补时间周期（0x60C2），从缓冲器读取插补位置指令值（0x60C1-1），并用于位置控制。
设置插补位置指令值（0×60 C1-1）和插补时间周期（0×60C2）。不使用插补时间（0x60C1-2）。



缓冲区	
插补位置指令值 0x60C1-1	插补时间 0x60C-2
P0	
P1	
P2	
P3	

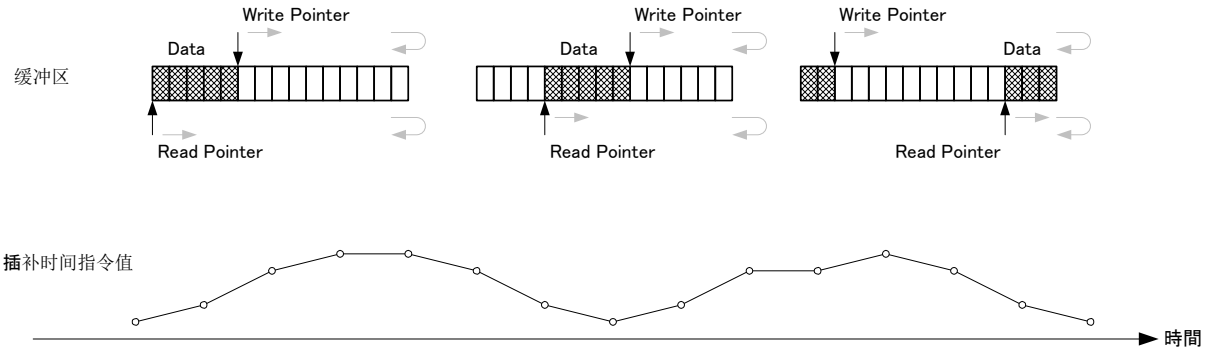
・直线插补（可变时间）
用插补时间（0×60C1-2）对两点的插补位置指令值（0×60 C1-1）进行线性插值，用于位置控制。
设置插补位置指令值（0x60C1-1）和插补时间（0x60C1-2）。插补时间段（0x60C2）不被使用。



缓冲区	
插补位置指令值 0x60C1-1	插补时间 0x60C-2
P0	T0
P1	T1
P2	T2
P3	T3

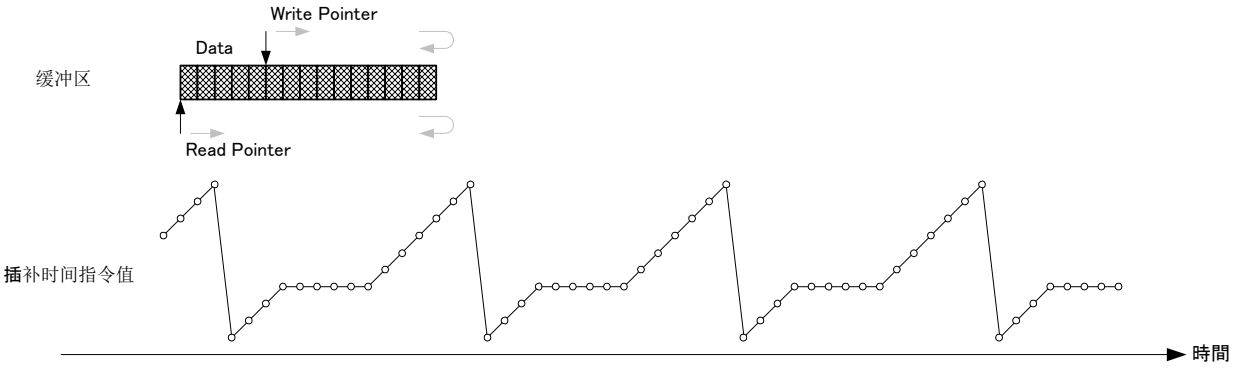
&缓冲区结构为 FIFO 时的使用方法

（1）将通信周期设置为 Index 0x1C32-2。
（2）设置插补子模式选项（0x60C0）。
（3）当选择 0 进行插补子模式选择时，需设置插补时间周期（0x60C2）。
插值时间周期是伺服驱动器从缓冲器中取出插补位置指令值的周期。通常，设置与通信周期时间相同的值。 当设置与通信周期时间不同的值时，特殊功能选择设置（0x20F7）的 bit0 必须设置为 1。
（4）将操作模式（0x6060）更改为 7：插补位置模式。
（5）设置在实际缓冲区大小（0x60C4-2）中所使用的实际缓冲区数。
该伺服驱动器的最大缓冲器数为 256。
（6）对缓冲区结构（0x60C4-3）设置 0，然后选择 FIFO 缓冲。
（7）设为操作为可启用状态。
（8）对缓冲区清除（0x60C4-6）设置 1，以启用对缓冲区的访问。
因为在 0 状态下，所有缓冲区都被清除，所以发送的插补位置命令无效。
（9）将 0 设定到插补子模式时，设定插补位置指令值（0x60C1-1）。
不需要设置插补时间（0x60C1-2）。发送的插补位置指令值存储在伺服驱动器内部的缓冲器中。在伺服驱动器内，每当接收到数据时，缓冲器写入指针将递增，并将其存储在缓冲器中。
插补子模式设置为-1 时，需设置插值位置指令值（0x60C1-1）和插补时间（0x60C1-2）。
在伺服驱动器中，当插补时间存储在缓冲器中时，缓冲器的写入指针会递增。
设定插补位置指令值后，设定与插补位置指令值对应的插补时间。
（请以插补位置指令值，插补时间，插补位置指令值，插补时间，...的顺序进行设定）
（10）当设定了控制字（0x6040）的 bit4 = 1（Enable Interpolation）时，伺服驱动器开始从缓冲器中取出插补位置指令值，电机开始运行。
（11）在各通信周期中，主机发送插补位置指令值和插补时间（插补子模式为-1 时）。当缓冲器内插补位置指令值在插补位置模式操作许可情况下消失时，伺服驱动器停止取出插补位置指令值，电机在最后取出的插补位置指令值的位置停止运行。
（12）停止电机运行有以下几种方法。
•设置控制字的 bit4 = 0（0x6040）。
•设置控制字（0x6040）的 bit8（halt）= 1。
•停止更新插补位置指令值。
•插值时间为 0。（插补子模式选择为-1 时）



&缓冲区结构为 Ring 时的使用方法

（1）将通信周期设置为 Index 0x1C32-2。
（2）设置插补子模式选择（0x60C0）。
（3）当将 0 设置为插补子模式时，设置插补时间周期（0x60C2）。插值时间周期是伺服驱动器从缓冲器中取出插补位置指令值的周期。通常，设置与通信周期时间相同的值。要设置与通信周期时间不同的值，特殊功能选择设置（0x20F7）的 bit0 必须设置为 1。
（4）将操作模式（0x6060）更改为 7：插补位置模式。
（5）设置在实际缓冲区大小（0x60C4-2）中所使用的实际缓冲区数。该伺服驱动器的最大缓冲器数为 256。
（6）将缓冲区结构（0x60C4-3）设置为 1，并选择 Ring 缓冲。
（7）设为操作为可启用状态。
（8）将缓冲区清除（0x60C4-6）设置为 1，以启用对缓冲区的访问。因为在 0 状态下，所有缓冲区都被清除，所以发送的插补位置命令无效。
（9）将 0 设为插补子模式时，需设定插补位置指令值（0x60C1-1）。不需要设置插补时间（0x60C1-2）。发送的插补位置指令值存储在伺服驱动器内部的缓冲器中。在伺服驱动器内，每当接收到数据时，缓冲器写入指针将递增，并将其存储在缓冲器中。
设置插补子模式为-1 时，则需设置插值位置指令值（0x60C1-1）和内插时间（0x60C1-2）。
在伺服驱动器内部，将插补时间存储在缓冲器中时，缓冲器的写入指针会递增。
设定插补位置指令值后，设定与插补位置指令值对应的插补时间。
（以插补位置指令值，插补时间，插补位置指令值，插补时间，...的顺序设定）
Ring 缓冲模式可用于定期操作。通过在缓冲器中设置周期运作的所有插补位置指令值，不需要在运行期间从主机发送插补位置指令值。
（10）当设定了控制字（0x6040）的 bit4 = 1（Enable Interpolation）时，伺服驱动器开始从缓冲器中取出插补位置指令值，电机开始运行。 取出最后一个缓冲区后，返回缓冲区的开头，继续提取。
（11）停止电机运行有以下几种方法。
•设置控制字的 bit4 = 0（0x6040）。
•设置控制字（0x6040）的 bit8（halt）= 1。
•设置插补时间为 0。（插补子模式选择为-1 时）



0x6040：控制字（插补位置模式：ip）

Index	0x6040	显示插补位置模式（ip）的操作模式规格字位和厂商规格字位。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字　[CWORD] ※关于 bit 7，3，2，1，0，请参阅控制字字位模式命令列表。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Halt	Fr※	Reserved	Reserved	IP enable	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14･･･13	12	11・・9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Bit4：插补许可　[IP enable]
0：插补禁止　1：插补许可

bit8：停止　[HALT]
0：插补位置功能许可　（Enable bit4）
1：基于停止选项代码（0x605D）的电机停止

0x6041：状态字（插补位置模式：ip）

Index	0x6041	显示插补位置模式（ip）的操作模式规格字位和厂商规格字位。		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字　[STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0，请参考状态字字位模式列表		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
			表示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Csetfix	Csetpro	Fe	IP active	Internal Limit active	Tr	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：主电路确立状态　[Voltage Enabled]
0：主电路确立　1：主电路电源 ON

bit7：报警状态　[warning]
0：未报警　1：报警中

bit9：控制字远程　[remote]
0：控制字未被处理
1：正在按照控制字处理

bit10：目标到达监测器　[Target reached]
1：到达目标位置
当实际位置在就位范围内时，设置为“1”。
此外，当停止状态，快速停止运行状态（快速停止选项代码-2,5,6,7）和运行模式更改中完成（设置约 1 秒）时，也设置为“1”。

bit11：内部限制有效　[Internal Limit active]
0：正常运转中
1：软件位置限制，正转限制/反转限制中

bit12：插补操作　[IP active]
0：插补停止中
1：插补操作中

bit13：位置偏差过大　[Following error]
0：无位置偏差过大　1：位置偏差过大报警

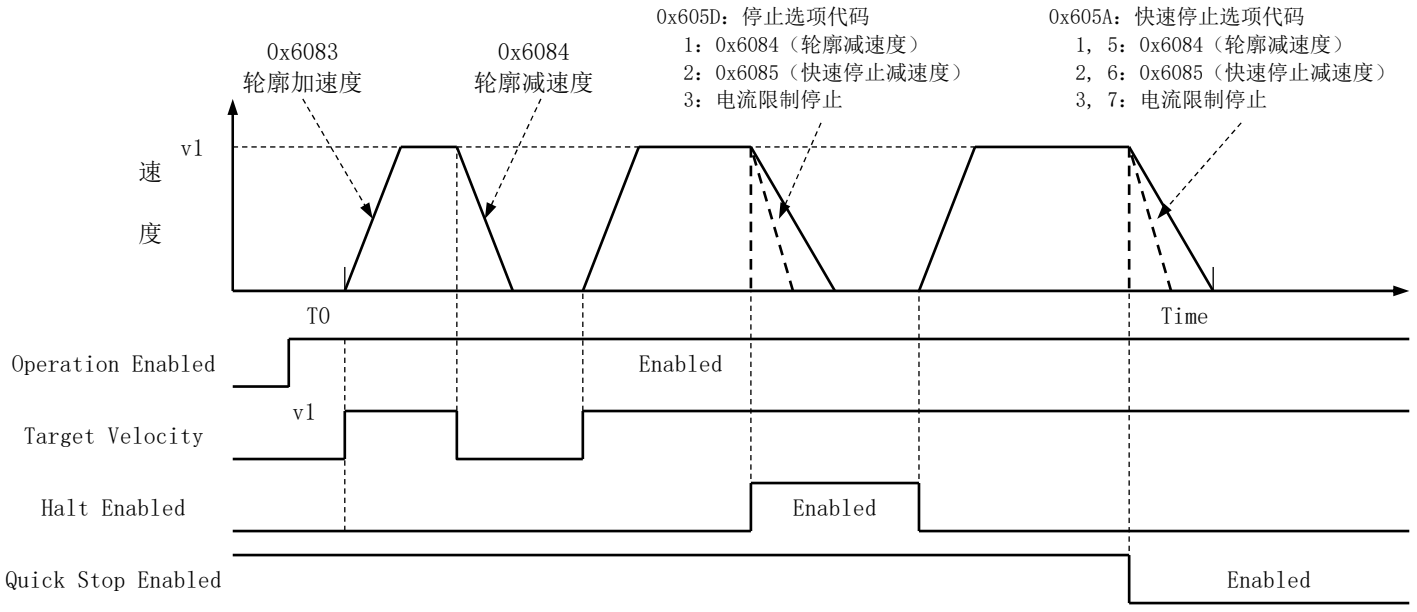
5.8.3 功能组「速度」

■ 功能组「速度」模式概要

「速度」模式支持「速度控制模式」和「周期同步速度模式」。0x6060：操作模式为「3」时，通过速度控制模式，为「9」时，通过「周期同步速度模式」进行运作。

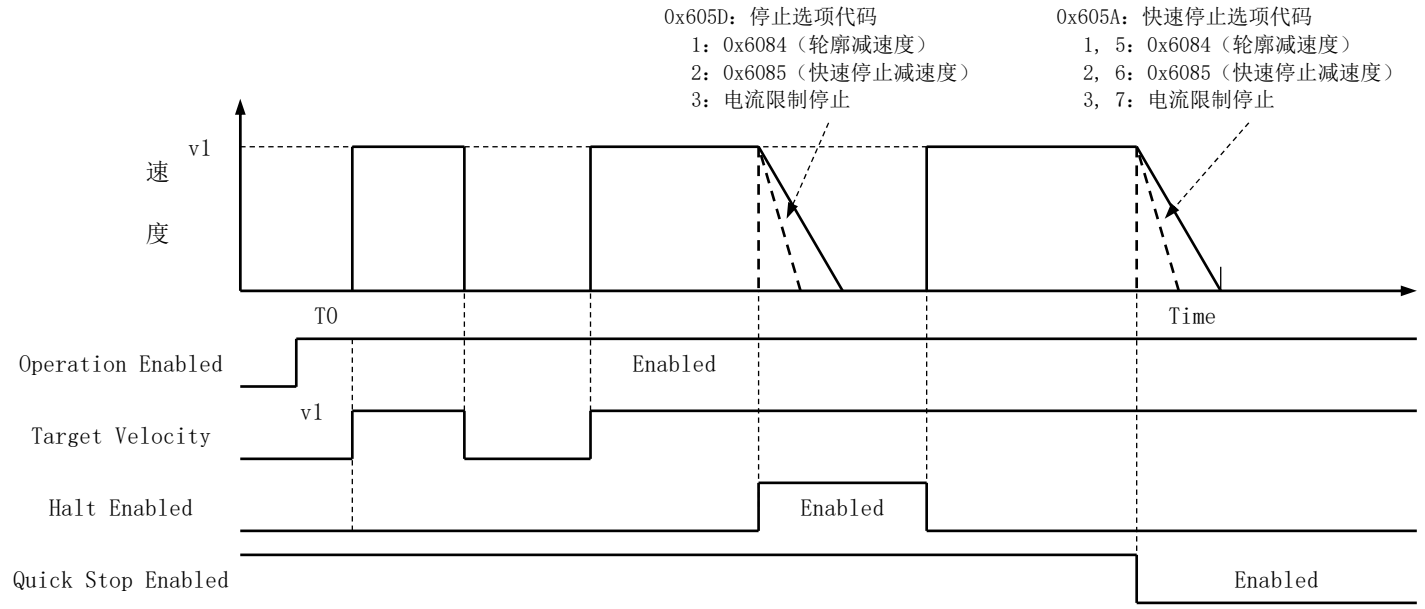
■ 速度控制模式

此模式中的轨迹生成位于从机。
主机在周偶同步或异步模式下将 0x60FF：目标速度传送到从机，从机对从站进行速度和转矩（推力）控制。
另外，通过设置 0x6083：控制加速度，以及 0x6084：控制减速度，可以给出目标速度的梯度。



■ 周期同步速度模式

在这种模式下的轨迹生成不在从机上，而位于主机。
主机是通过周期同步方法，将 0x60FF：目标速度传送到从机，从机则执行速度控制和转矩（推力）控制。0x6083 和 0x6084 轮廓加减速度，只能以停止或快速停止方式发挥功能。



5 章　运转

0x6040：控制字（周期同步速度模式：csv，速度控制：pv）

Index	0x6040	显示周期同步速度模式（csv）和速度控制（pv）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码	Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字　[CWORD] ※关于 bit 7，3，2，1，0，请参阅控制字字位模式命令列表。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Halt	Fr※	Reserved	Reserved	Reserved	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14‥13	12	11・・9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit8：停止　[HALT]
0：周期同步速度，轮廓速度功能许可（Enable bit4）
1：基于停止选项代码（0x605D）的电机停止

0x6041：状态字（周期同步速度模式：csv，速度控制：pv v）

Index	0x6041	显示周期同步速度模式（csv）和速度控制（pv）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码	Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字　[STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0，请参考状态字字位模式列表		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Csetfix	Csetpro	Res	Speed or Drive follows the command	Internal Limit active	Tr	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：主电路确立状态　[Voltage Enabled]
0：主电路未确立　　1：主电路电源 ON

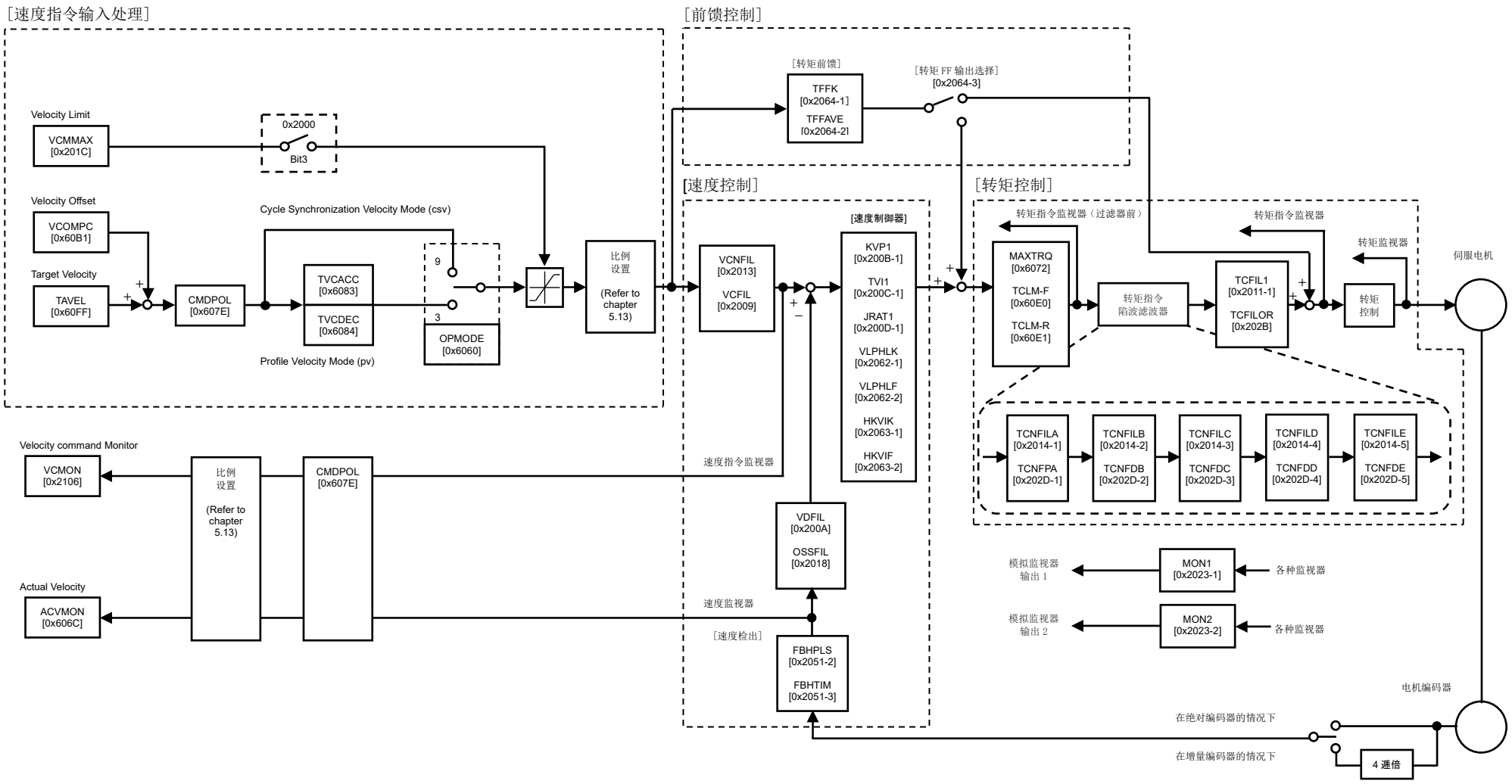
bit7：　报警状态　[warning]
0：未报警　　1：报警中

bit9：控制字远程　[remote]
0：控制字未被处理
1：正在按照控制字处理

bit10：目标到达检测器　[Target reached]
1：到达目标速度
当实际速度在速度匹配范围内时，设定为“1”。
速度匹配输出具有 OD：0x606D 旋转数设置和 OD：0x202 A 比例设置，根据 OD：0x20F0.4 速度窗口单位输出进行选择。
此外，当停止状态，快速停止运行状态（快速停止选项代码-2,5,6,7）和运行模式更改完成（设置约 1 秒）时，也设置为“1”。

bit11：内部限制有效　[Internal Limit active]
0：正常运转中
1：速度限制中，正转限制/反转限制中

bit12：指令接受许可状态　[Drive follows the command value](CSV)
0：目标速度被无视。
1：目标速度用作速度控制回路输入。
bit12：零速度状态　[Speed] (PV)
0：不是零速度状态
1：零速度状态


[速度指令输入处理]
[前馈控制]
[速度控制]
[转矩控制]
[转矩前馈]
[转矩 FF 输出选择]
[0x2064-3]
TFFK
[0x2064-1]
TFFAVE
[0x2064-2]
Velocity Limit
VCMMAX
[0x201C]
0x2000
Bit3
Velocity Offset
VCOMPC
[0x60B1]
Target Velocity
TAVEL
[0x60FF]
CMDPOL
[0x607E]
Cycle Synchronization Velocity Mode (csv)
TVCACC
[0x6083]
TVCDEC
[0x6084]
Profile Velocity Mode (pv)
9
3
OPMODE
[0x6060]
比例
设置
(Refer to
chapter
5.13)
VCNFIL
[0x2013]
VCFIL
[0x2009]
[速度制御器]
KVP1
[0x200B-1]
TVI1
[0x200C-1]
JRAT1
[0x200D-1]
VLPHLK
[0x2062-1]
VLPHLF
[0x2062-2]
HKVIK
[0x2063-1]
HKVIF
[0x2063-2]
转矩指令监视器（过滤器前）
转矩指令监视器
转矩监视器
MAXTRQ
[0x6072]
TCLM-F
[0x60E0]
TCLM-R
[0x60E1]
转矩指令
陷波滤波器
TCFIL1
[0x2011-1]
TCFILOR
[0x202B]
转矩
控制
伺服电机
TCNFILA
[0x2014-1]
TCNFPA
[0x202D-1]
TCNFILB
[0x2014-2]
TCNFDB
[0x202D-2]
TCNFILC
[0x2014-3]
TCNFDC
[0x202D-3]
TCNFILD
[0x2014-4]
TCNFDD
[0x202D-4]
TCNFILE
[0x2014-5]
TCNFDE
[0x202D-5]
Velocity command Monitor
VCMON
[0x2106]
比例
设置
(Refer to
chapter
5.13)
CMDPOL
[0x607E]
速度指令监视器
VDFIL
[0x200A]
OSSFIL
[0x2018]
模拟监视器
输出 1
MON1
[0x2023-1]
各种监视器
模拟监视器
输出 2
MON2
[0x2023-2]
各种监视器
Actual Velocity
ACVMON
[0x606C]
速度监视器
[速度检出]
FBHPLS
[0x2051-2]
FBHTIM
[0x2051-3]
电机编码器
在绝对编码器的情况下
在增量编码器的情况下
4 通倍

功能组“速度”模式的框图

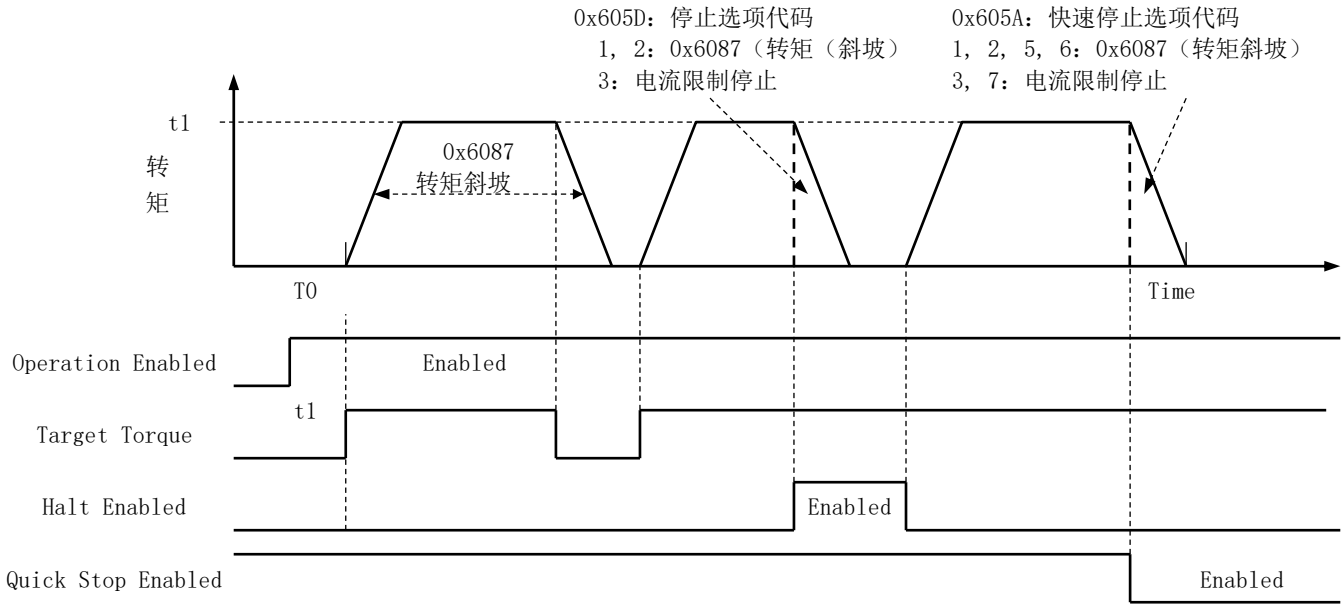
5.8.4　功能组「转矩」

■　功能组「转矩」模式概要

“转矩（推力）”模式支持“转矩控制（推力）模式”和“周期同步转矩（推力）模式”。
0x6060：操作模式为“4”时，以转矩控制（推力）模式，为“10”时，以“周期同步转矩（推力）模式”，进行运转。

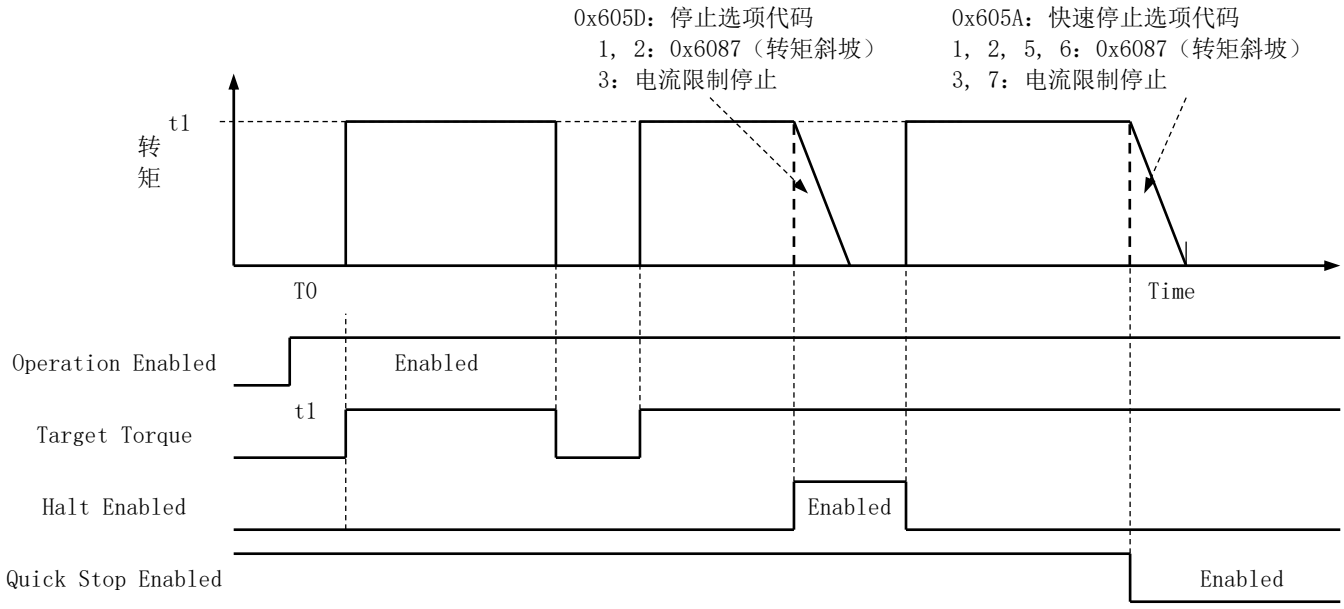
■　转矩控制（推力）模式

此模式中的轨迹生成位于从机。
主机以循环同步或异步方式向从机传送 0x6071：目标转矩（推力），而从机控制转矩（推力）。
此外，通过设置 0x6087：转矩（推力）斜坡，可以给出目标转矩（推力）的斜率。



■　周期同步转矩（推力）模式

在这种模式下的轨迹生成不在从机上，而位于主机。
主机是通过周期同步方法，将 0x6071：目标转矩（推力）传递到从机，而从机则执行转矩（推力）控制。 0x6087 转矩（推力）斜坡只能以停止或快速停止方式发挥功能。



0x6040：控制字（周期同步转矩（推力）模式：cst，转矩控制（推力）模式：tq）

Index	0x6040	显示周期同步转矩（推力）模式（cst）和转矩控制（推力）模式（tq）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字　[CWORD] ※关于 bit 7，3，2，1，0，请参阅控制字字位模式命令列表。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Halt	Fr※	Reserved	Reserved	Reserved	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14 - 13	12	11 - 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit8：停止　[HALT]
0：周期同步转矩，转矩轮廓功能许可（Enable bit4）
1：基于停止选项代码（0x605D）的电机停止

0x6041：状态字（周期同步转矩（推力）模式：cst，转矩控制（推力）模式：tq）

Index	0x6041	显示周期同步转矩（推力）模式（cst）和转矩控制（推力）模式（tq）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字　[STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0 は，请参考状态字字位模式列表		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Csetfix	Csetpro	Res	Drive follows the command	Internal Limit active	Target reached	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：主电路确立状态　[Voltage Enabled]
0：主电路未确立　1：主电路电源 ON

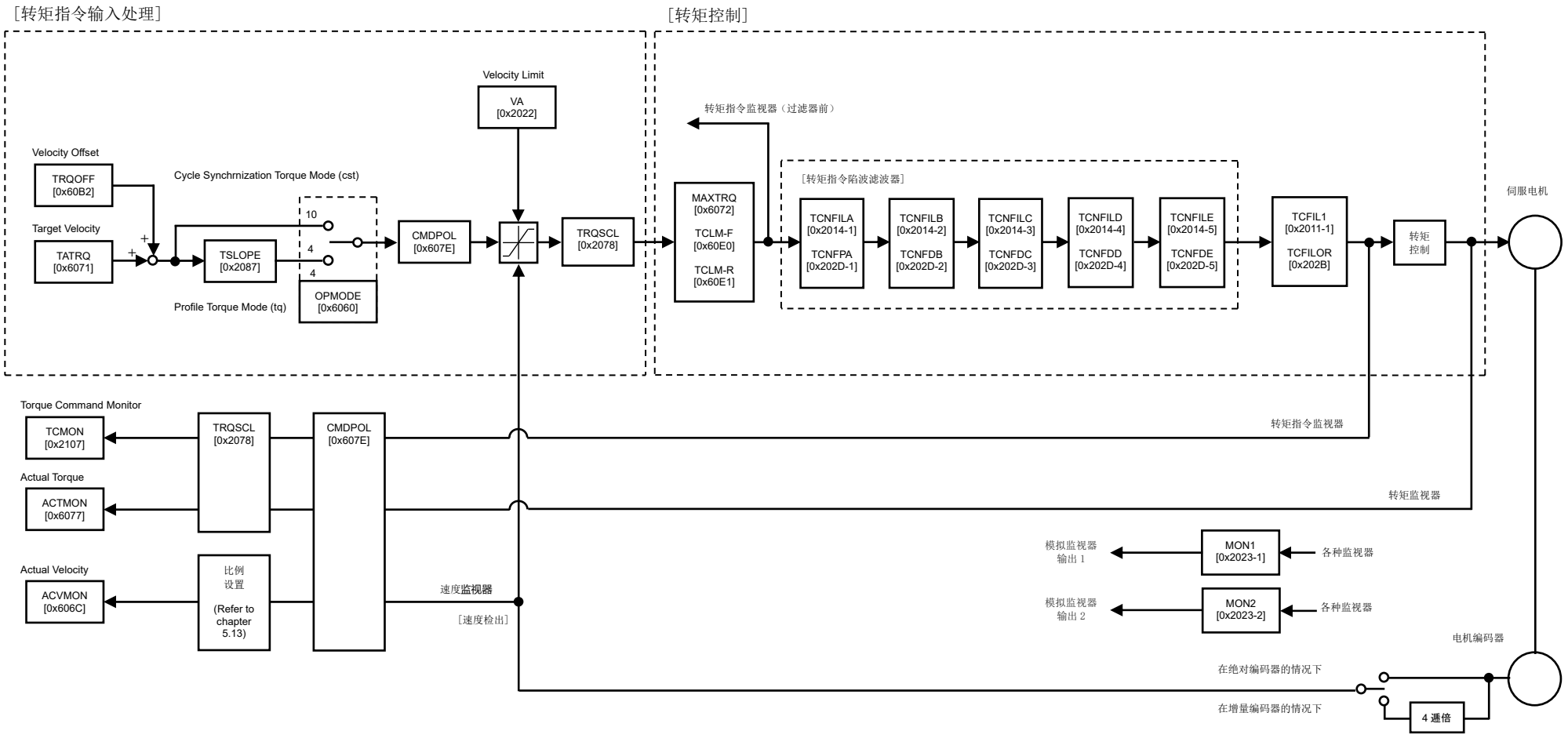
bit7：报警状态　[warning]
0：未报警　1：报警中

bit9：控制字远程　[remote]
0：控制字未被处理
1：正按照控制字处理

bit10：目标到达监测器　[Target reached]
1：到达目标转矩
当实际转矩达到目标转矩的转矩到达范围以上时，设置为“1”。。
对于扭矩到达输出，根据“OV：0x20F0.6”电机额定转矩比“或”转矩限制比“的选择，在 OD：0x202 转矩到达设定值以上，被设定为“1”。
此外，当停止状态，快速停止运行状态（快速停止选项代码-2,5,6,7）和运行模式更改中完成（设置约 1 秒）时，也设置为“1”。

bit11：内部限制有效　[Internal Limit active]
0：正常运转中
1：转矩限制中，正转限制/反转限制中

bit12：指令接受许可状态　[Drive follows the command value]
0：目标转矩被无视。
1：目标转矩用作电流控制回路输入。


[转矩指令输入处理]
[转矩控制]
Velocity Limit
VA
[0x2022]
转矩指令监视器（过滤器前）
Velocity Offset
TRQOFF
[0x60B2]
Cycle Synchrnization Torque Mode (cst)
Target Velocity
TATRQ
[0x6071]
TSLOPE
[0x2087]
10
4
4
OPMODE
[0x6060]
Profile Torque Mode (tq)
CMDPOL
[0x607E]
TRQSCL
[0x2078]
MAXTRQ
[0x6072]
TCLM-F
[0x60E0]
TCLM-R
[0x60E1]
[转矩指令陷波滤波器]
TCNFILA
[0x2014-1]
TCNFPA
[0x202D-1]
TCNFILB
[0x2014-2]
TCNFDB
[0x202D-2]
TCNFILC
[0x2014-3]
TCNFDC
[0x202D-3]
TCNFILD
[0x2014-4]
TCNFDD
[0x202D-4]
TCNFILE
[0x2014-5]
TCNFDE
[0x202D-5]
TCFIL1
[0x2011-1]
TCFILOR
[0x202B]
转矩
控制
伺服电机
Torque Command Monitor
TCMON
[0x2107]
TRQSCL
[0x2078]
CMDPOL
[0x607E]
转矩指令监视器
Actual Torque
ACTMON
[0x6077]
转矩监视器
模拟监视器
输出 1
MON1
[0x2023-1]
各种监视器
模拟监视器
输出 2
MON2
[0x2023-2]
各种监视器
Actual Velocity
ACVMON
[0x606C]
比例
设置
(Refer to
chapter
5.13)
速度监视器
[速度检出]
电机编码器
在绝对编码器的情况下
在增量编码器的情况下
4 通倍

功能组“转矩”模式的框图

5.8.5 功能组「归位」

■ 功能组「归位」模式概要

0x6060：操作模式为「6」的时候，从机通过模式执行归位。

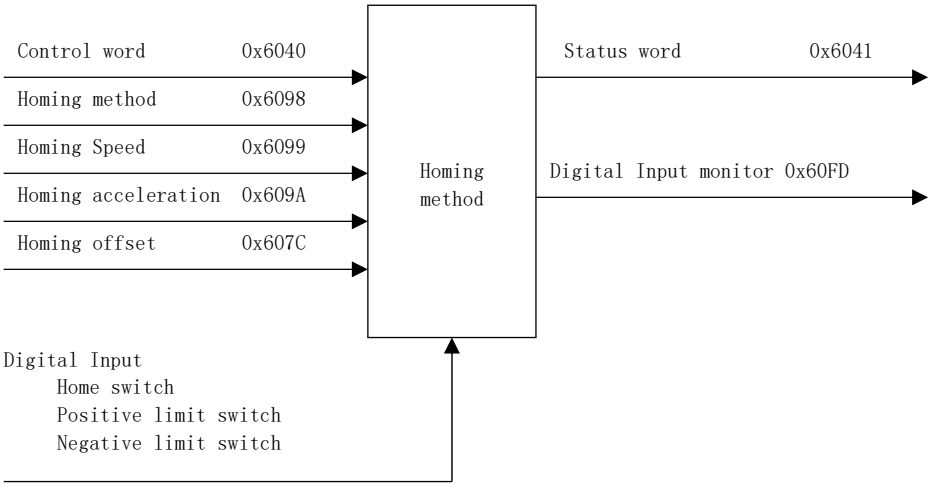
■ 归位模式

这里介绍设备如何通过归位模式查找原点位置（参考点，参考点或零点）。
输入对象的定义方式与输出对象相同。用户指定速度，加速度和归位方法。另外，存在能够从起始位置用零替换用户坐标系的零点偏移对象。在状态字中，除了状态返回或者作为对归位步骤的结果和位置控制回路的请求字位，并没有其它输出数据。
归位速度 0x6099 具有用于高速设置的主开关搜索（Sub-Index1）和低速设置的索引脉冲搜索（Sub-Index2）的两个速度。归位速度应设置为大于零速度（0x2020）。如果设置小于零速度的值，则归位可能无法正确执行。

归位模式下使用的对象如下所示。

归位模式对象列表

Index	Sub-Index	名字	PDO 映射
0x607C	0x00	归位偏移	Possible
0x6098	0x00	归位方式	Possible
0x6099	0x00	归位速度	Possible
0x609A	0x00	归位加速度	Possible
0x60E3	0x00	支持归位模式	No
0x60FD	0x00	数字输入监视器	Possible



归位模式功能的输入输出

通过归位系统，来决定归位信号（正限位开关，负限位开关，原点开关，接触探头 1），运作方向和索引脉冲位置等运动。
原始位置和零点根据原点偏移量产生偏移。（0x607C：参见原点偏移定义）有五种类型的归位信号可用：正/负限位开关，原点开关，接触探头 1 和编码器的索引脉冲。

到达限位开关的驱动器被视为应朝向相反方向移动。在归零序列图表中，编码器数量，随着轴位置的向右移动，而不断增加。（左侧为最小位置，右侧为最大位置）

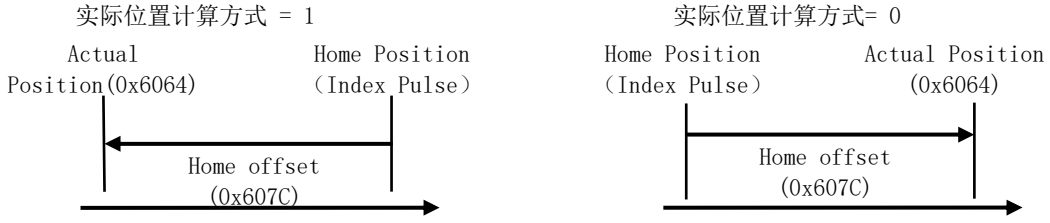
归位列表如下所示。 -1 至-4 是制造商的固有规格。

归位方式

方法	归位模式	停止方向	对应
－4	硬停止（对接）归位和索引脉冲归位	正方向	Supported
－3	硬停止（对接）归位和索引脉冲归位	负方向	Supported
－2	硬停止（对接）归位	负方向	Supported
－1	硬停止（对接）归位	正方向	Supported
0	归位方式未定义	－	－
1	负方向限位开关和索引脉冲归位	正方向	Supported
2	正方向限位开关和索引脉冲归位	负方向	Supported
3	原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
4	原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
5	原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
6	原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
7	正方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
8	正方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
9	正方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
10	正方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
11	负方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
12	负方向限位开关，原点开关（正逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
13	负方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	正方向	Supported
14	负方向限位开关，原点开关（负逻辑）和索引脉冲归位	负方向	Supported
17	负方向限位开关	正方向	Supported
18	正方向限位开关	负方向	Supported
19	原点开关（正逻辑）归位	正方向	Supported
20	原点开关（正逻辑）归位	负方向	Supported
21	原点开关（负逻辑）归位	正方向	Supported
22	原点开关（负逻辑）归位	负方向	Supported
23	正方向限位开关和原点开关（正逻辑）归位	负方向	Supported
24	正方向限位开关和原点开关（正逻辑）归位	正方向	Supported
25	正方向限位开关和原点开关（负逻辑）归位	负方向	Supported
26	正方向限位开关和原点开关（负逻辑）归位	正方向	Supported
27	负方向限位开关和原点开关（正逻辑）归位	正方向	Supported
28	负方向限位开关和原点开关（正逻辑）归位	负方向	Supported
29	负方向限位开关和原点开关（负逻辑）归位	正方向	Supported
30	负方向限位开关和原点开关（负逻辑）归位	负方向	Supported
33	负方向索引脉冲归位	负方向	Supported
34	正方向索引脉冲归位	正方向	Supported
35	当前位置归位	－	Supported
37	当前位置归位	－	Supported
－128～－5, 15, 16, 31, 32, 36, 38～127	Reserved	－	－

& 对象：0x607C 原点偏移的使用

设置的原点偏移（0x607C）在归位中用于实际位置的重新计算。
原点偏移始终是可写的，但它只能在重新计算实际位置的归位模式下被使用。
实际位置（0x6064）是驱动器内部产生的当前软件位置。它基于未处理的单圈或多圈编码器的编码器实际位置信息而被使用。对于单圈编码器，显示单圈信息的实际位置，对于多圈编码器，显示包括多圈信息在内的实际位置。归位期间原点位置的实际位置（0x6064）计算如下。

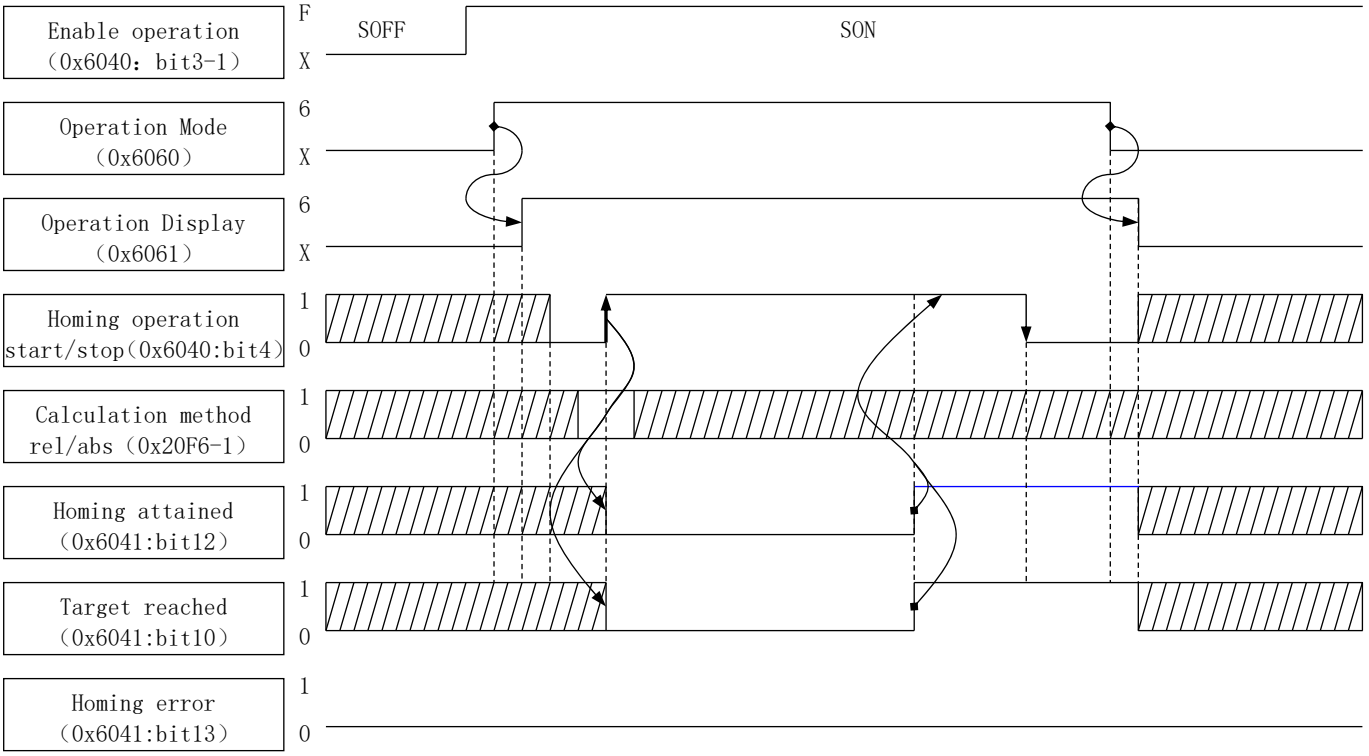


Actual Position(0x6064) = Home Position - Home offset (0x607C)　Actual Position(0x6064) = Home Position + Home offset (0x607C)

显示归位模式下的控制字（0x6040），状态字（0x6041），操作模式（0x6060），操作显示（0x6061）的顺序。

下面显示了该伺服驱动器所支持的归位模式序列。

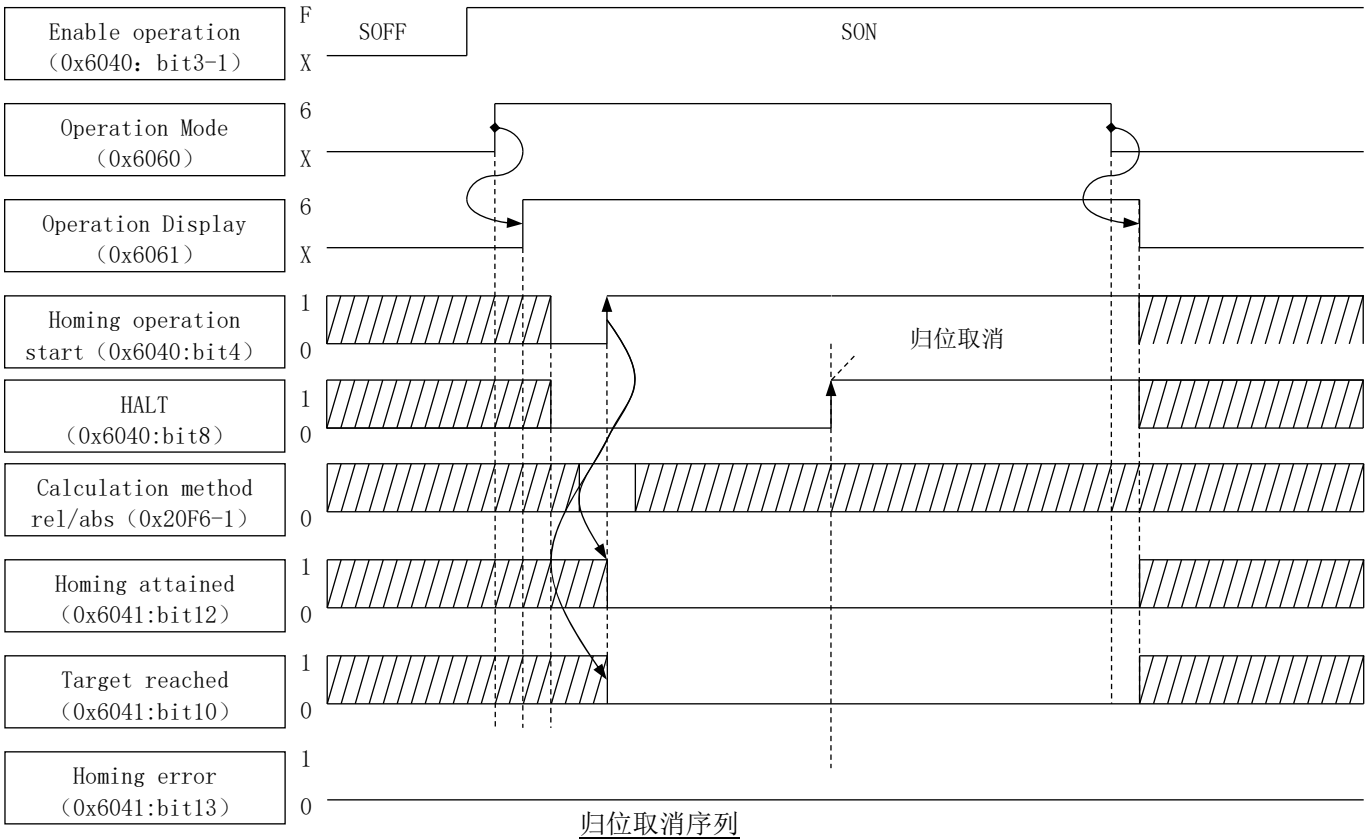
1） 归位模式的起始和结束序列



当开始第二次归位时，保留上次归位完成状态。 归位完成状态在第二次归位开始的上升沿被清除。

归位序列

2） 归位结束前取消



归位取消序列

&各输入信号的处理

1）归位模式下正向限位开关（正转 OT）和负向限位开关（反转 OT）的输入分配和逻辑取决于 0x20F0 的 0x01：正向限位开关和 0x02：0x20F0 的反向限位开关的设定。另外，与 0x20F8，0x01：正方向限位开关功能和 0x02：反方向限位开关功能无关，使用的方向上的限位开关，在归位方式指定的操作上，所使用的功能失效。但是，对于不使用的方向上的限位开关，功能被设定为 0x20F8，进行运作。

2）对于归位模式下的原点开关，作为专用输入，CONT1（HomeSwitch）被自动分配。由于该输入也用作通用输入，当使用原点开关时，请将所有 0x20F8 通用输入功能选项作为「02：CONT1 ON」和「03：CONT1 OFF」以外的设置。

※如果将其他功能分配给 CONT 1，则归位可能无法正常执行。原点开关的逻辑是原点开关 ON：驱动器接收侧光耦合器 ON，原点开关 OFF：驱动器接收侧光耦合器 OFF，是固定的。

&归位方式的运动方向

每个归位图的移动方向和旋转方向（从电机轴侧观察）取决于 0 x 607 E 极性。

图的移动方向和电机的旋转方向如下所示。

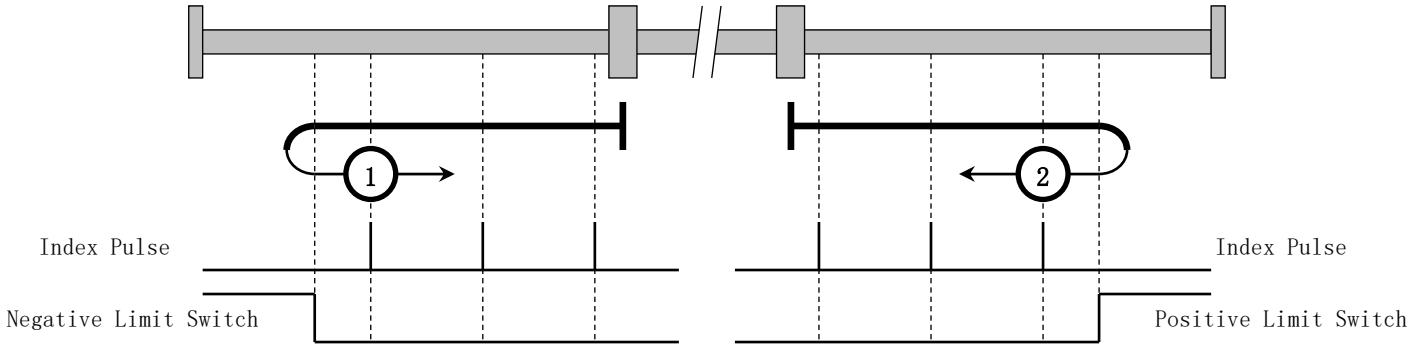
0x607E　ポラリティ	右へ移動 / 正回転（実位置増加）	左へ移動 / 負回転（実位置減少）
0x00（位置極性 Bit7＝0）	CW	CCW
0xE0（位置極性：Bit7＝1）	CCW	CW

& 归位方式 [1]：Homing on negative limit switch and index Pulse

& 归位方式 [2]：Homing on positive limit switch and index Pulse

关于[1]，当负方向限位开关（反转 OT）不运行时，归位开始时的移动方向变为向左（CW：反转），而原点位置则变为负方向限位开关运行位置的右侧（CW）最初的索引脉冲（CW）。

此外，关于[2]，当正方向限位开关（正转 OT）不运行时，归位开始时的移动方向变为向右（CCW：正转），而原点位置则变为正方向限位开关运行位置的左侧最初的索引脉冲（CCW）。



[1]　负方向限位开关和正方向索引脉冲

[2]　正方向限位开关和负方向索引脉冲

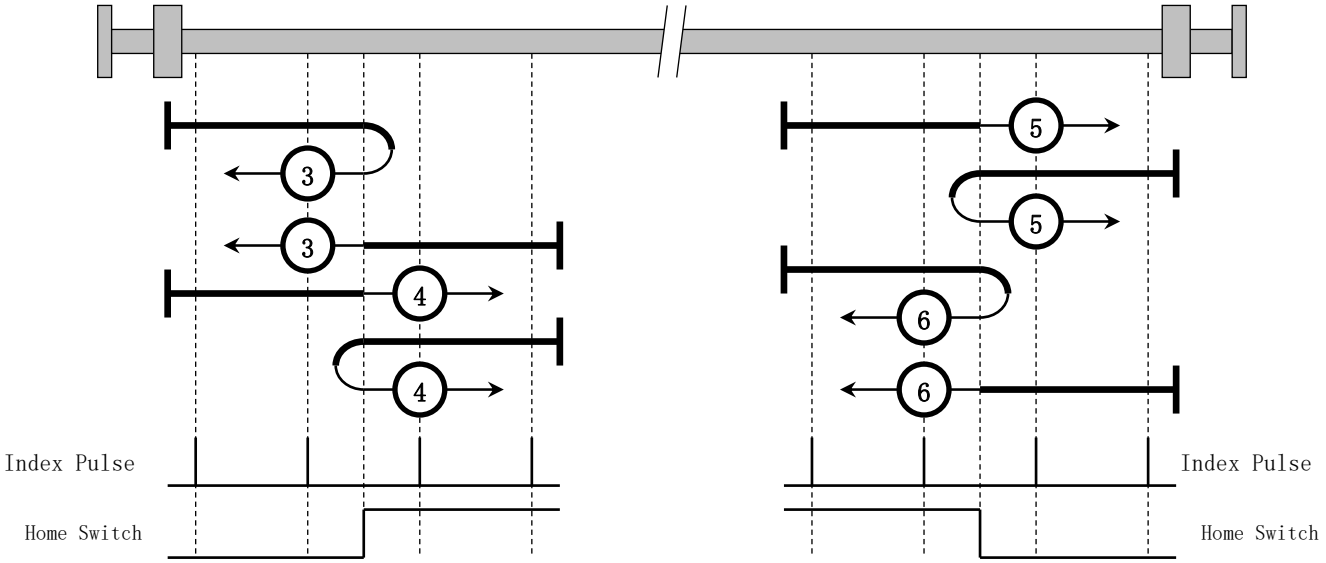
0x6099，0x01　：　切换搜索速度

0x6099，0x02　：　零搜索速度

& 归位方式 [3] [4]：Homing on positive home switch and index Pulse

& 归位方式 [5] [6]：Homing on positive home switch and index Pulse

归位开始时的移动方向取决于原点开关输入的状态。原点位置，在[3]和[6]中，成为原点开关状态改变的位置左侧，在[4]和[5]中，成为原点开关状态改变的位置右侧的的最初的索引脉冲。此外，如果在归位过程中以逆向旋转开始，则在原点开关状态变化后立即反转。



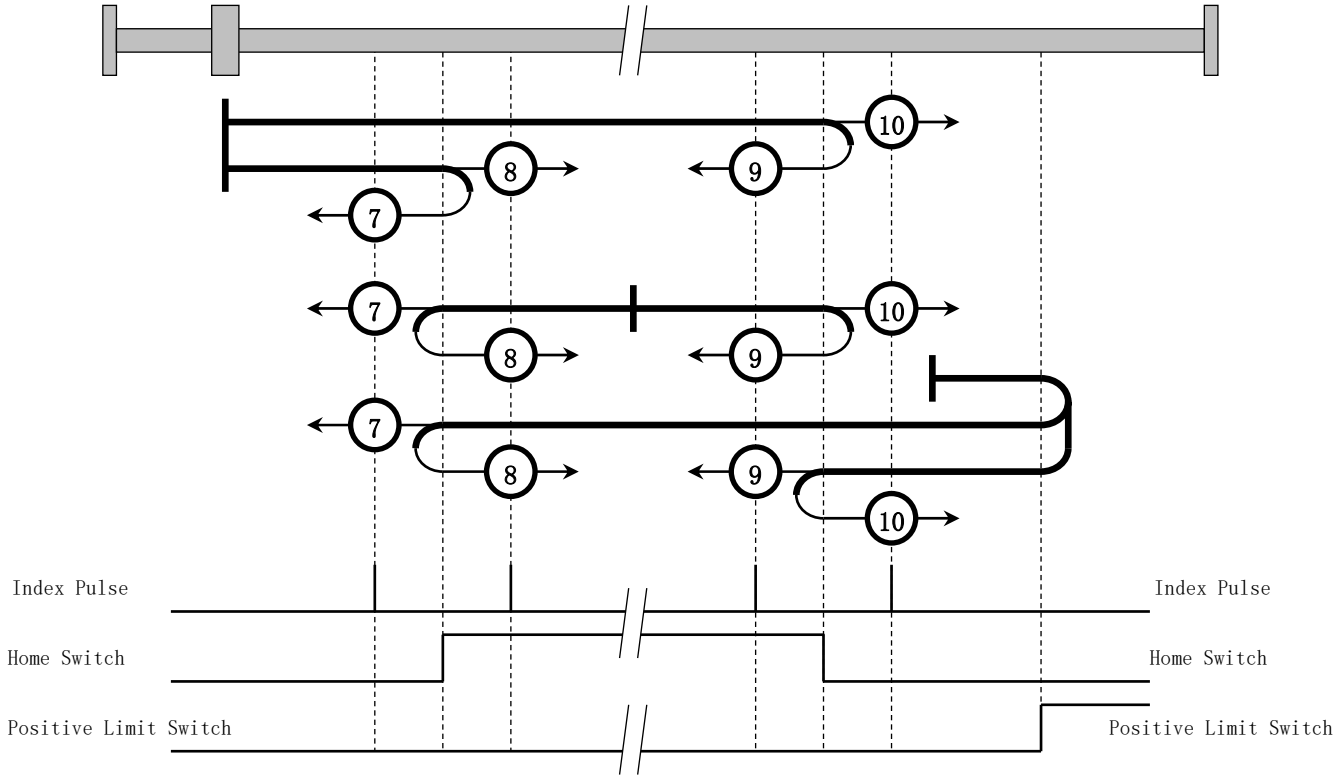
[3]　原点开关（正逻辑）和负方向索引脉冲

[4] 原点开关（正逻辑）和正方向索引脉冲

[5] 原点开关（负逻辑）和正方向索引脉冲

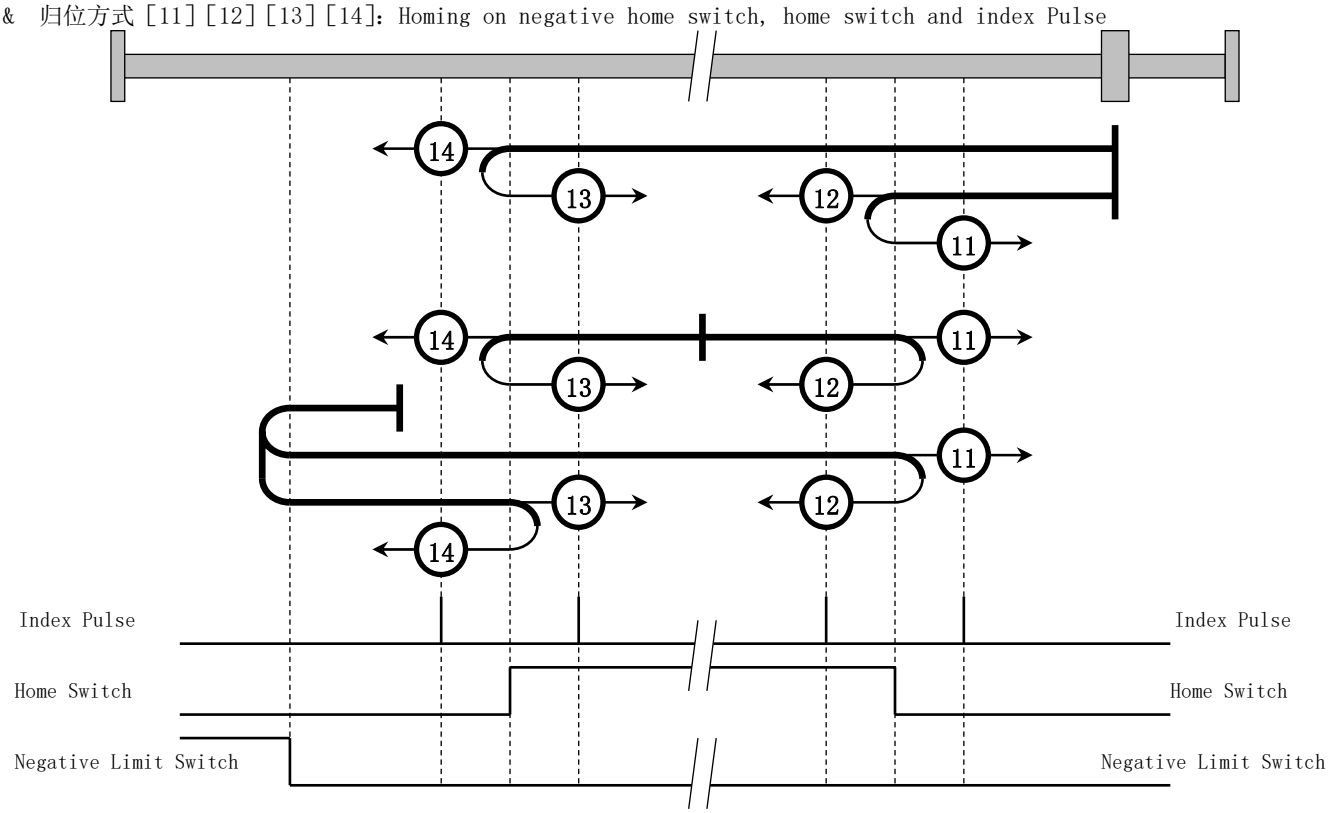
[6] 原点开关（负逻辑）和负方向索引脉冲

& 归位方式 [7][8][9][10]: Homing on positive home switch, home switch and index Pulse



[7] 正方向限位开关和原点开关（正逻辑）和负方向索引脉冲
[8] 正方向限位开关和原点开关（正逻辑）和正方向索引脉冲
[9] 正方向限位开关和原点开关（负逻辑）和负方向索引脉冲
[10] 正方向限位开关和原点开关（负逻辑）和正方向索引脉冲

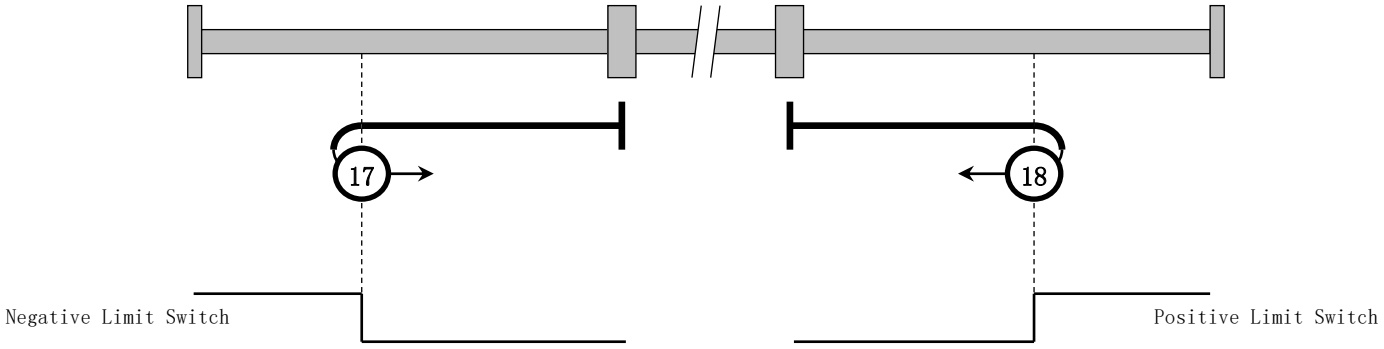
& 归位方式 [11][12][13][14]: Homing on negative home switch, home switch and index Pulse



[11] 负方向限位开关和原点开关（负逻辑）和正方向索引脉冲
[12] 负方向限位开关和原点开关（负逻辑）和负方向索引脉冲
[13] 负方向限位开关和原点开关（正逻辑）和正方向索引脉冲
[14] 负方向限位开关和原点开关（正逻辑）和负方向索引脉冲

& 归位方式 [17]: Homing on negative limit switch
& 归位方式 [18]: Homing on positive limit switch

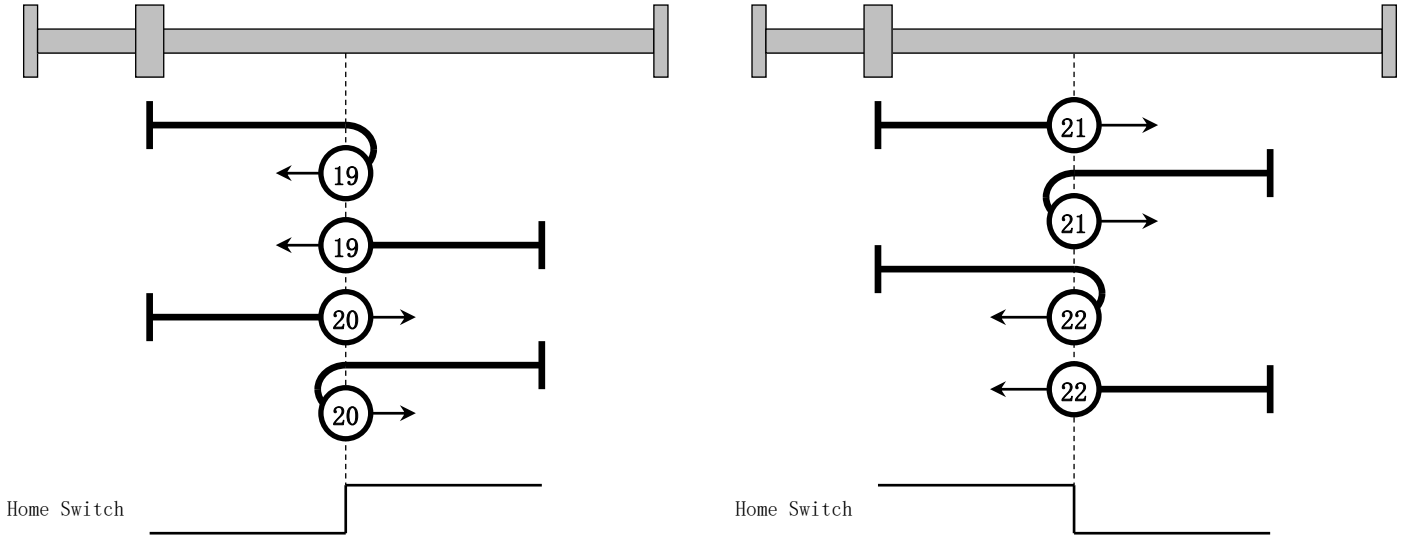
关于[17]，当负方向限位开关（反向旋转 OT）不运行时，归位开始时的移动方向变为向左（CW：反转），而原点位置则变为负方向限位开关运转过的位置。
此外，关于[18]，当正方向限位开关（正常旋转 OT）不工作时，归位开始时的移动方向变为向右（CCW：正转），而原点位置则变为正方向限位开关运转过的位置。



[17]　负方向限位开关　　[18]　正方向限位开关

& 归位方式 [19] [20]: Homing on positive home switch
& 归位方式 [21] [22]: Homing on negative home switch

在该方式中，原点位置从 [3]到[6]不依赖于索引脉冲，除去原点开关已发生变化的点，它将进行相同的运动。
对于原点开关状态的归位开始时的移动方向以及原点开关发生变化时的移动方向，方式[3] = [19]，[4] = [20]，[5] = [21]，[6] = [19] [22]将保持一致。

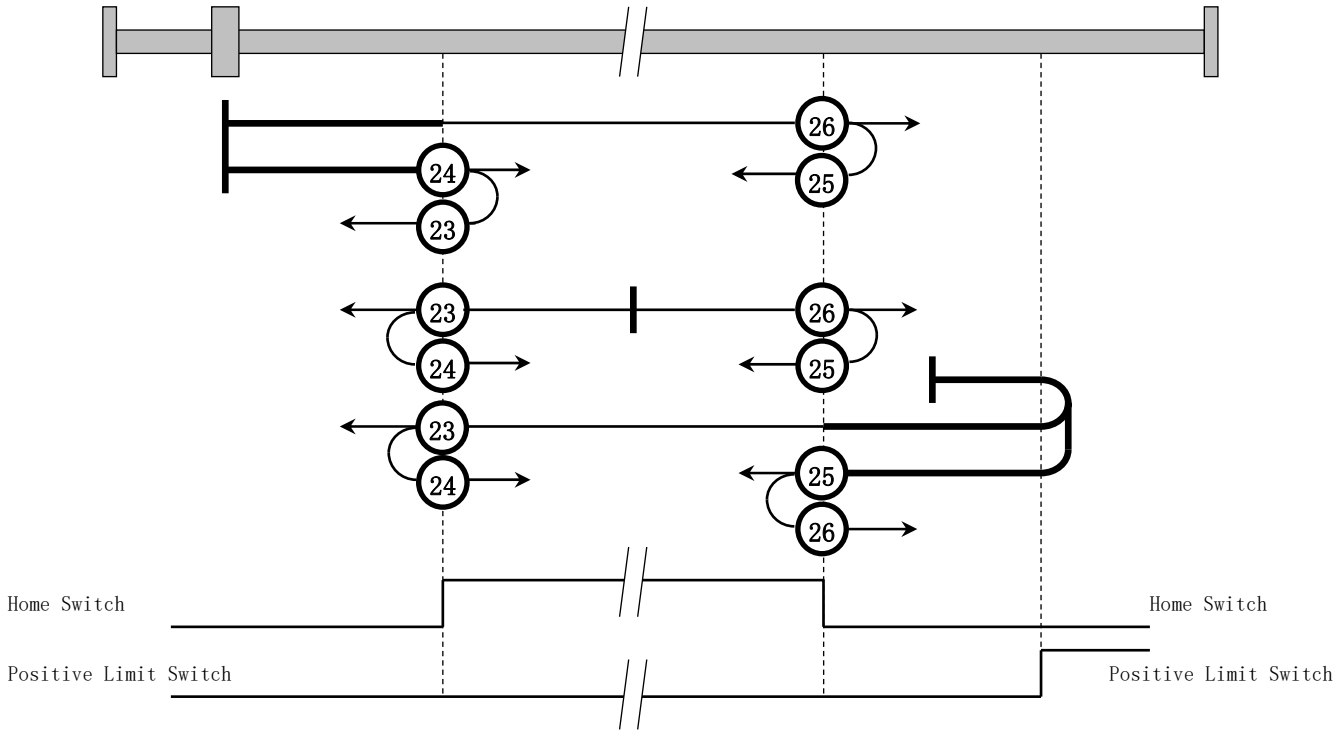


[19] 原点开关（正逻辑）CW 方向停止
[20] 原点开关（正逻辑）CCW 方向停止

[21] 原点开关（负逻辑）CCW 方向停止
[22] 原点开关（负逻辑）CW 方向停止

& 归位方式 [23][24][25][26]：Homing on positive home switch and home switch

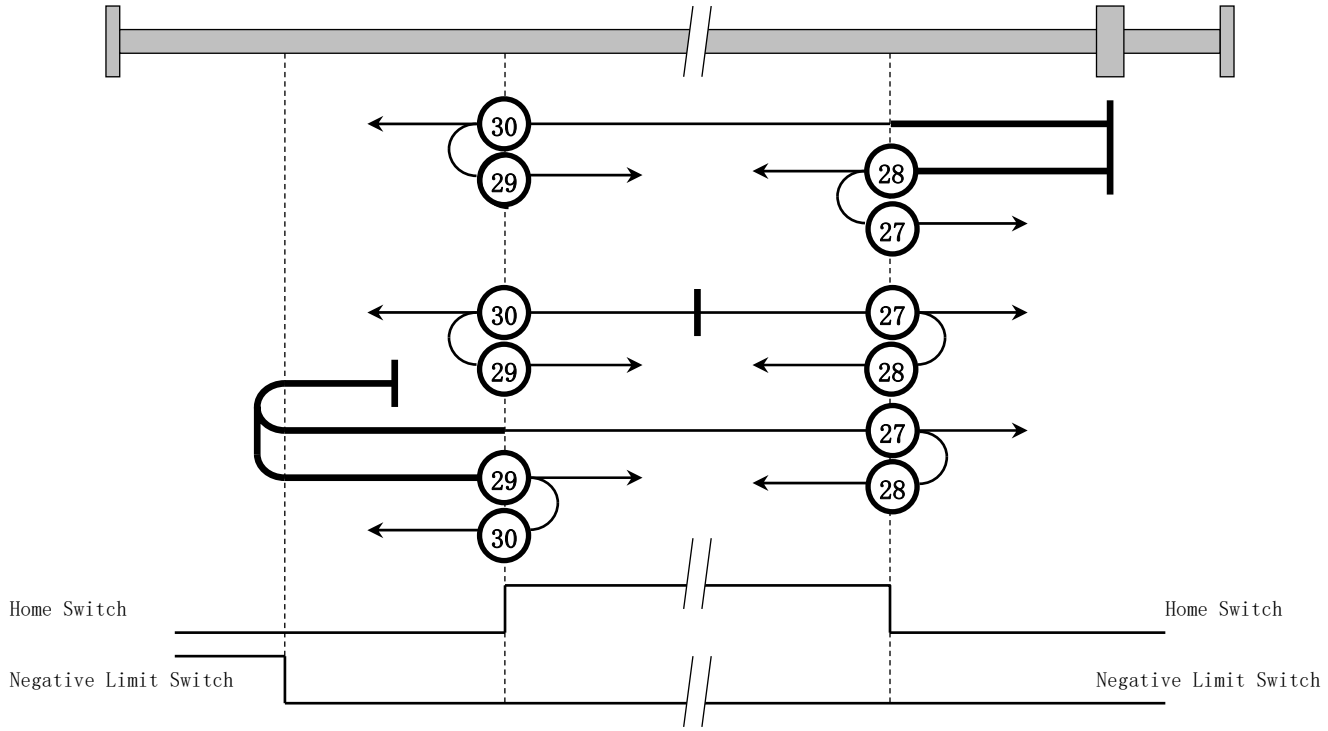
在该方式中，原点位置从 [7] 到 [10] 不依赖于索引脉冲，除去原点开关已发生变化的点，它将进行相同的运动。
对于原点开关状态的归位开始时的移动方向以及原点开关发生变化时的移动方向，方式 [7] = [23]，
[8] = [24]，[9] = [25]，[10] = [22] 将保持一致。



[23] 正方向限位开关和原点开关（正逻辑）
[24] 正方向限位开关和原点开关（正逻辑）
[25] 正方向限位开关和原点开关（负逻辑）
[26] 正方向限位开关和原点开关（负逻辑）

& 归位方式 [27][28][29][30]：Homing on negative home switch, home switch and index Pulse

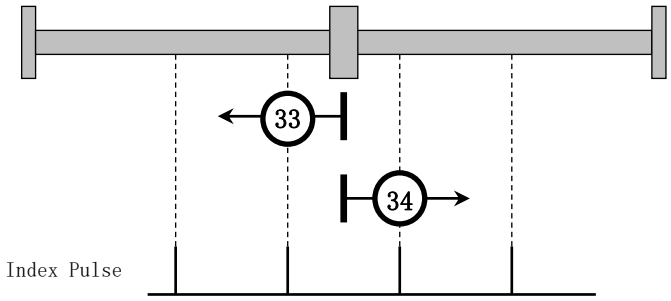
在该方式中，原点位置从 [11] 到 [14] 不依赖于索引脉冲，除去原点开关已发生变化的点，它将进行相同的运动。
对于原点开关状态的归位开始时的移动方向以及原点开关发生变化时的移动方向，方式 [11] = [27]，
[12] = [28]，[13] = [29]，[14] = [30] 将保持一致。



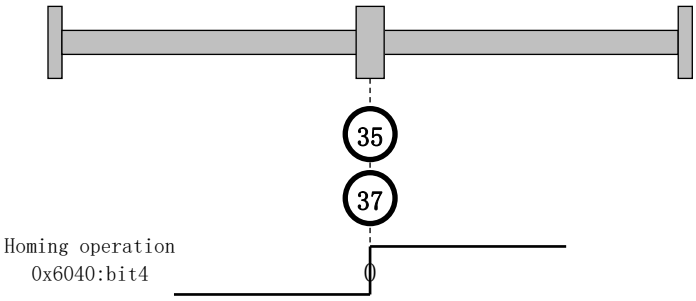
[27] 负方向限位开关和原点开关（负逻辑）
[28] 负方向限位开关和原点开关（负逻辑）
[29] 负方向限位开关和原点开关（正逻辑）
[30] 负方向限位开关和原点开关（正逻辑）

&归位方式 [33][34]：　Homing on index Pulse
&归位方式 [35][37]：　Homing on current position

对于归位方式[33]和[34]，从归位开始时的位置， 以[33]为负方向[CW]，[34]为正方向（CCW），将最近的索引脉冲作为原点。
对于归位方式[35]和[37]，将归位开始时的位置还是按照原样作为原点，即使原点不在启动状态（伺服 ON），归位方式[35]和[37]也可以执行。
Note）但是，实际位置计算方式只能成为绝对归位。



[33] 归位到 CW 方向索引脉冲
[34] 归位到 CCW 方向索引脉冲

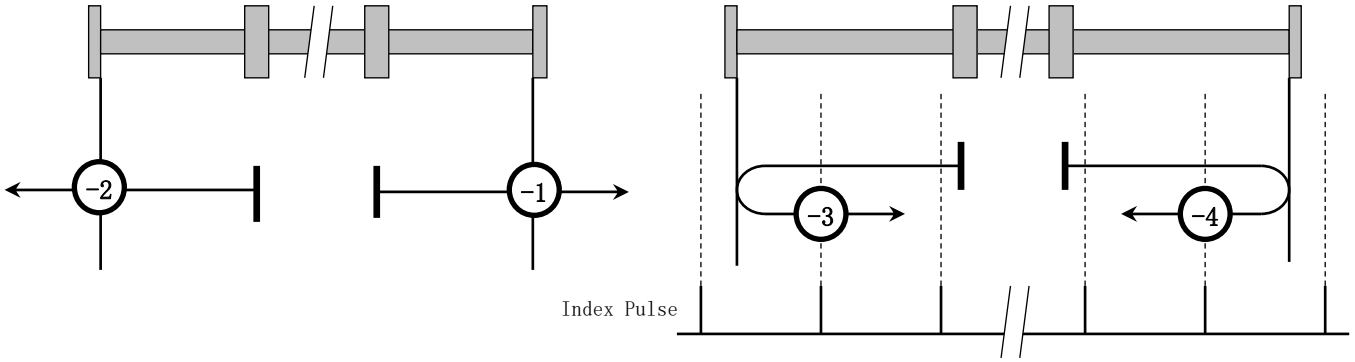


[35][37] 归位到当前位置　Note）

Note）方式 35 的 Homing on current position 在 CiA402 Work Draft　CANopen Drive and motion control device profile part2 Version：3.0.1.13（26 April 2012）版本下已经废除

&归位方式［－1］［－2］: Hard Stop （对接归位） Note)
&归位方式［－3］［－4］: Hard Stop and index Pulse （对接归位和索引脉冲归位） Note)

Note）方式-1～-4 是厂商固有的规格。（Manufacturer-specific）
对于归位方式［－1］和［－2］，从归位开始时的位置，［－1］往正方向（CW），［－2］往负方向（CCW）移动，机械端，即电机将停止的位置作为起始位置。
对于归位方式［－3］和［－4］，从归位开始时的位置，［－3］往逆方向（CCW），［－4］往正方向（CW）移动，在机械端电机停止的位置反转，将最初索引脉冲作为起始位置。



［－1］ CW 方向对接归位
［－2］ CCW 方向对接归位
［－3］ CCW 方向对接和索引脉冲归位
［－4］ CW 方向对接和索引脉冲归位

& 归位程序（归位方法 7 的示例）

归位方法 7 的执行过程如下所示。

程序 ①　归位准备

Index 0x6098　归零方式设置为 7（0x07）：正方向限位开关，归位开关（正逻辑）和负方向索引脉冲
Index 0x607C　原点偏移的设定
Index 0x6060　将操作模式更改为 6：归位模式
Index 0x6099-1 设置原点开关搜索速度
Index 0x6099-2 设置索引脉冲搜索速度
Index 0x609A　设置归位加速度

手顺 ②　归位开始

Index 0x6040　伺服 ON 后，控制字的 Bit4＝1（0x0010）：设置归位开始

手顺 ③　电机运作

如归位方法 7 的图所示，根据原点开关和限位开关的状态进行操作，并以负方向索引脉冲停止。

手顺 ④　参考位置检出确认

Index 0x6041　状态字的(Bit13,12,11)＝(0,1,1)：监测归位完毕

手顺 ⑤　归位完毕

Index 0x6040　控制字的 Bit4＝0（0x0000）：结束归位。
Index 0x6060　返回到使用操作模式的控制方式。

& 绝对系统中原始位置保持功能

在绝对系统执行归位的结果，归位完成后会自动保存。
Index 0x6064 实际位置即使在下次启动时，也可以保持原点坐标。
但是，如果执行了编码器清除或发生电池异常，则不会显示准确的主站坐标，因此必须再次执行归位。绝对系统的归位“原点坐标保存程序”如下所示。

程序 ①　归位准备

Index 0x6098　选择要使用的归位方式
Index 0x607C　原点偏移的设定
Index 0x6060　将操作模式更改为 6：归位模式

程序 ②　归位开始

Index 0x6040　伺服 ON 后，控制字的 Bit4＝1（0x0010）：设置归位开始

程序 ③　参考位置检出确认

Index 0x6041 状态字的(Bit13,12,11)＝(0,1,1)：监测归位完毕

原点偏移（0x607C）＝　归位结束后的原点坐标　－　原点索引（0x210C）

程序 ④　原点坐标的保存

自动保存归位坐标。请勿关闭控制电源。
等到状态字（OD：0x6041）的(Bit13,12,11)＝(0,1,1)：为止。

程序 ⑤　归位完毕

Index 0x6040　控制字的 Bit4＝0（0x0000）：结束归位。
Index 0x6060　返回到使用操作模式的控制方式。

✔ 更新保存的原点坐标时，再次执行绝对系统的归位。

✔ 软件 Ver31.4.00 之前版本与 Ver31.4.0 之后版本之间的原点位置有所不同，如下所示。
Ver31.4.00 之前版本：归位完成后，原点位置将为停止位置。重复精度根据速度和加速度而变化。
Ver.31.4.00 之后版本：对于使用索引脉冲的原点，索引脉冲位置（使用增量编码器时的 Z 相，使用绝对编码器时绝对数据一转为零的位置）是原点位置。对于不使用索引脉冲的回原点，开关输入的边缘位置将成为原点位置。

0x6040：控制字（归位模式：hm）

Index	0x6040	显示归位模式（hm）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	控制字　[CWORD] ※关于 bit 7，3，2，1，0，请参阅控制字字位模式命令列表。		Unsigned16	RW	Possible	0x0000
			显示范围	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Cseten	-	Eclr	-	Halt	Fr※	Reserved	Reserved	Homing operation start	Hs※	qs※	ev※	so※
15	14‥13	12	11･･･9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：归位操作开始　[Homing operation start]
归位运动的开始字位。

bit8：停止　[HALT]
0：归位功能许可　（Enable bit4）
1：停止选项代码　基于（0x605D）的电机停止

0x6041：状态字（归位模式：hm）

Index	0x6041	显示归位模式（hm）的操作模式规格字位和厂商规格字位		对象代码		Variable
Sub-Idx	说　明		Data Type	访问	PDO	初始值
0x00	状态字　[STSWORD] ※关于 bit 6，5，3，2，1，0，请参考状态字位模式列表		Unsigned16	RO	Possible	0x0000
			表示範囲	0x0000～0xFFFF		

MSB　　LSB

Csetfix	Csetpro	Homing error	Homing attaind	Internal Limit active	Target reached	Rm	Res	W	Sod※	Qs※	Ve	F※	Oe※	So※	Rtso※
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

bit4：主电路确立状态　[Voltage Enabled]
0：主电路未确立　1：主电路电源 ON

bit7：报警状态　[warning]
0：未报警　1：报警中

bit9：控制字远程　[remote]
0：控制字未被处理
1：正按照控制字处理

bit11：内部限制有效　[Internal Limit active]
0：正常运转中
1：受限制
（错误或归位取消等无法操作的情况下）

bit13	bit12	bit10	说明
0	0	0	归位程序正在进行中。
0	0	1	归位程序中断，或尚未开始。
0	1	0	归位完毕，但是，未到达目标
0	1	1	归位程序正常结束。
1	0	0	归位错误发生，速度不为零
1	0	1	归位错误发生，速度为零（ZV）
1	1	X	Reserved

Bit12 Homing attaind 在归位完成且电机停止后变为 1。

5.8.6　功能组「接触测头」

■　接触测头概要

接触测头功能是以数字输入端的边缘为触发，从而锁定那一瞬间的编码器位置的功能。
接触测头事件由于在从机硬件中锁定，因此与 NC 周期时间无关，可以准确捕获。
该伺服驱动器作为接触测头功能用输入，具有 Touch Probe 1（CONT 1）和 Touch Probe 2（CONT 2）两个通道。由于该输入也用作通用输入，因此在使用接触测头功能时，请将所有 0x20F8 通用输入功能选项设置为“00：始终禁用功能”。

以下显示所使用的对象一览。

接触测头的对象列表

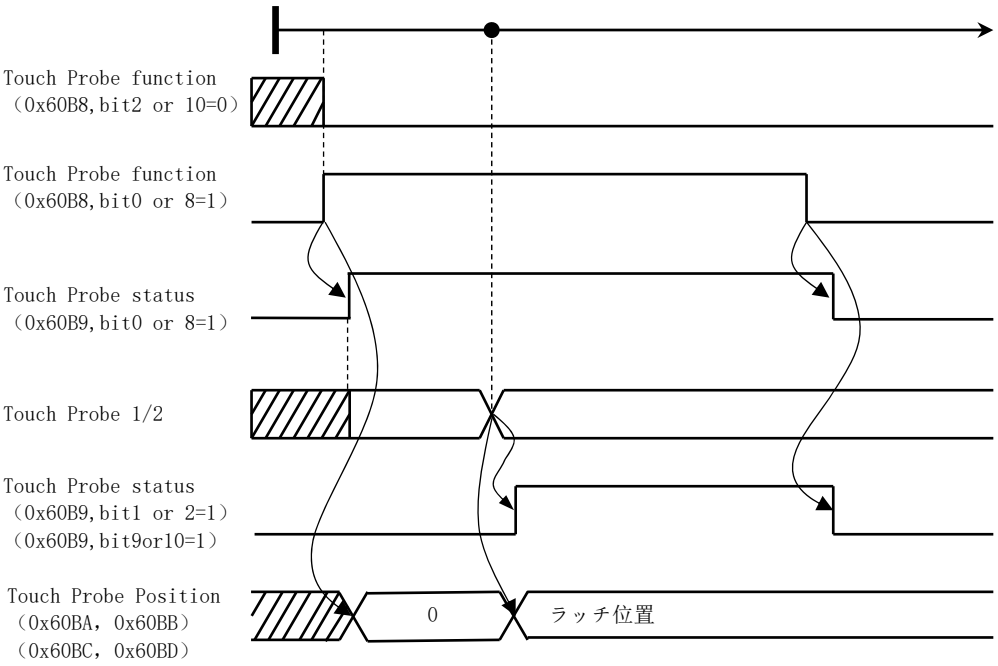
Index	Sub-Index	名字	PDO 映射
0x60B8	0x00	接触测头功能	Possible
0x60B9	0x00	接触测头状态	Possible
0x60BA	0x00	接触测头 1 锁定位置（上升沿）	Possible
0x60BB	0x00	接触测头 1 锁定位置（下降沿）	Possible
0x60BC	0x00	接触测头 2 锁定位置（上升沿）	Possible
0x60BD	0x00	接触测头 2 锁定位置（下降沿）	Possible

- 接触测头 1（CONT 1）信号，根据 0x60B8，bit 2 的触发选择，可以由解除测头 1 输入或位置编码器的索引脉冲[注1]进行触发。
- 接触测头 2（CONT2）信号，根据 0x60B8，bit10 的触发选择，可以由解除测头 2 输入或位置编码器的索引脉冲[注1]进行触发。

注 1) 在使用位置编码器的索引脉冲进行触发设定情况下，当使用增量式编码器时，使用 Z 相，当使用绝对编码器时，绝对数据的一转内变为零的位置用作索引。

以下显示接触测头功能序列。

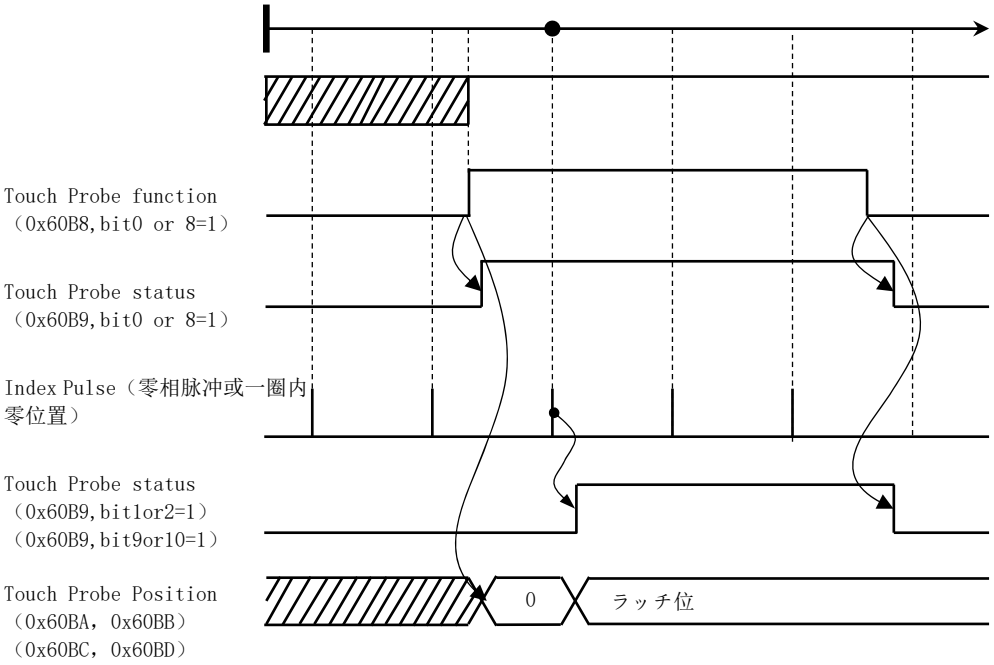
通过接触测头 1/2 进行位置锁定



接触测头 1 上升沿（位置编码器的索引脉冲）的锁定位置设置为 0x60BA
接触测头 1 下升沿（位置编码器的索引脉冲）的锁定位置设置为 0x60BB
接触测头 2 上升沿（位置编码器的索引脉冲）的锁定位置设置为 0x60BC
接触测头 2 下升沿（位置编码器的索引脉冲）的锁定位置设置为 0x60BD

基于接触测头功能的位置锁定

带位置编码器索引脉冲的位置锁存器



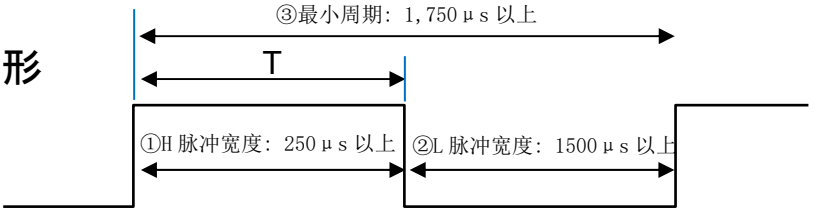
使用接触式探针 1 时，位置编码器索引脉冲锁存位置设置为 0x60BA 和 0x60BB。
使用接触式探针 2 时，位置编码器索引脉冲锁存位置设置为 0x60BC 和 0x60BD。

具有接触式探针功能的位置锁存器

■ 接触式探针输入脉冲规格

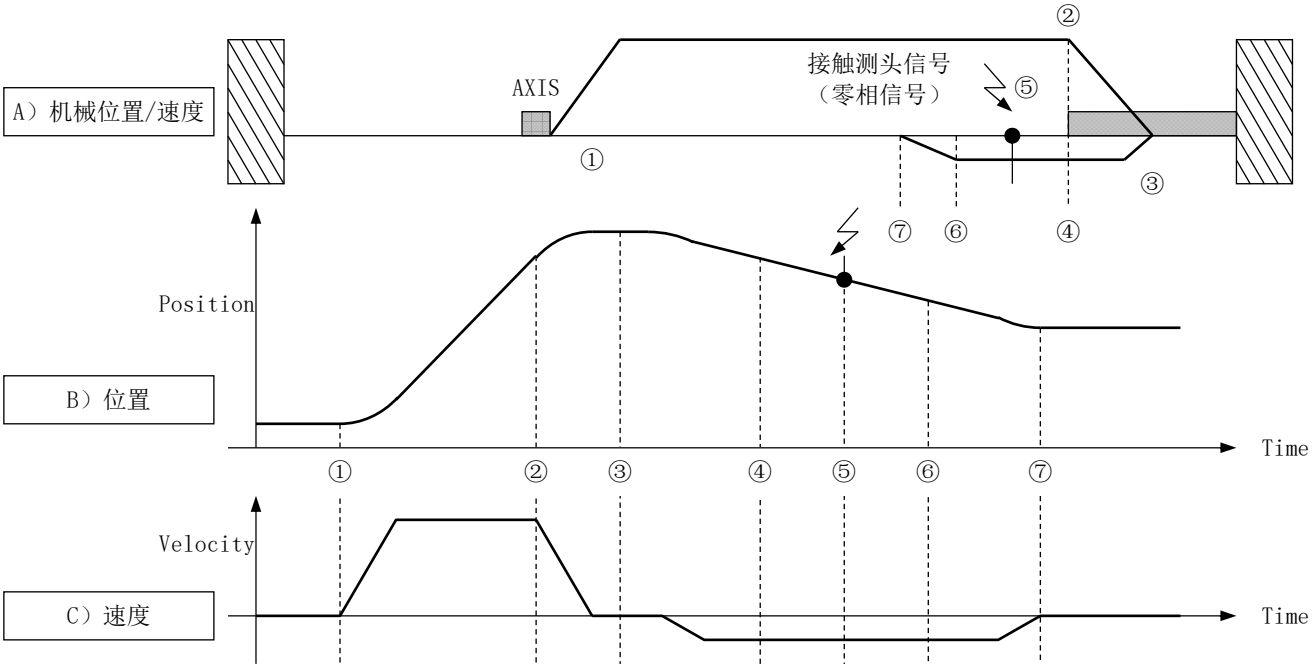
接触式探针输入限制			规格	备注
最小边距	H脉冲宽度	①	250μs 以上	包括开启响应
	L脉冲宽度	②	1500μs 以上	包括关闭响应
最小周期		③	1750μs 以上	

入力波形



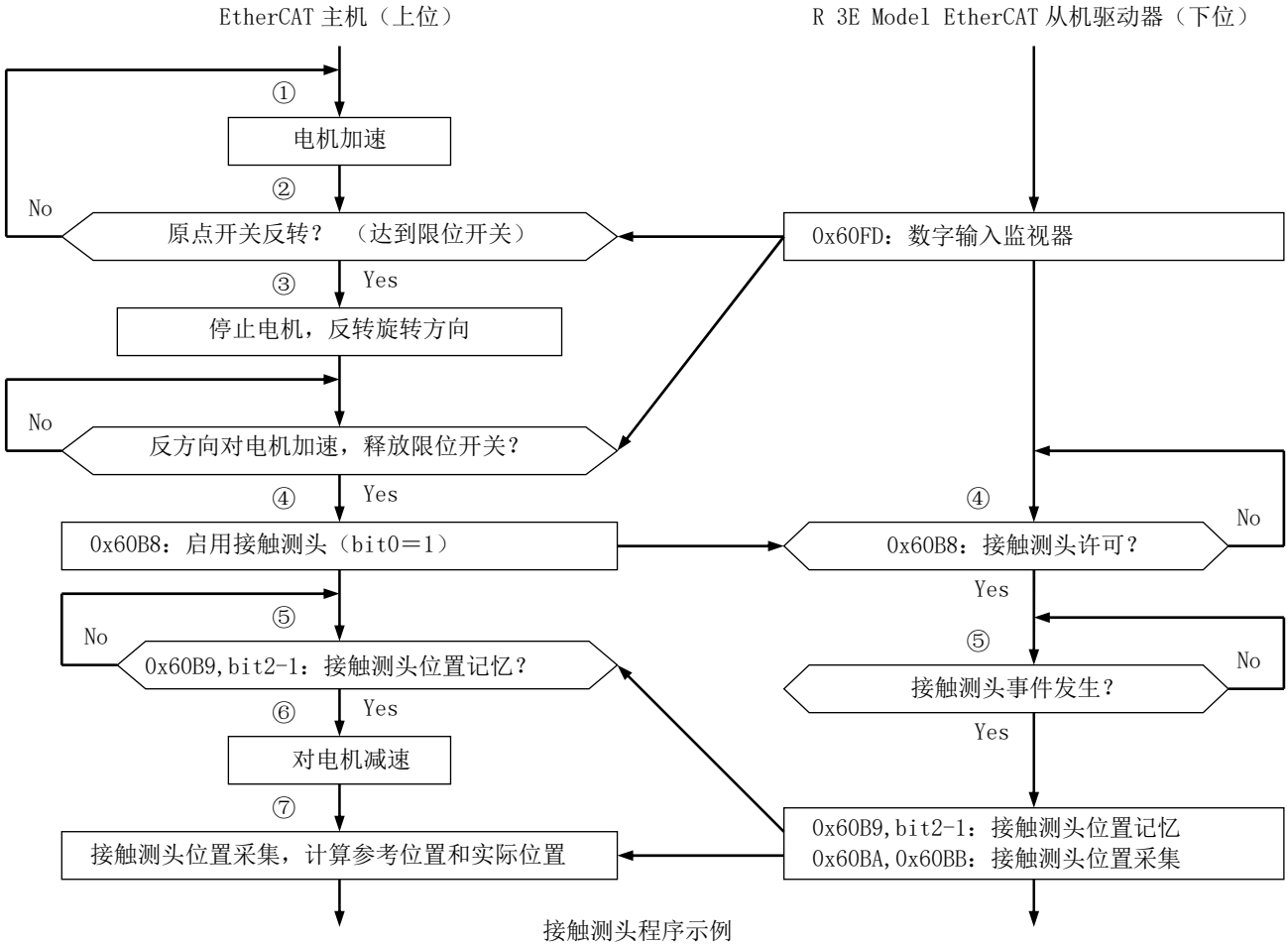
& 主机驱动归位(接触测头归位方式) ： Homing with touch-probe（without Limit Switch）

接触测头归位，作为支持准确的快速归位方式，推荐通过 EtherCAT 来支持该方式。接触测头事件与主/从采样周期不同，它因为与从机硬件无关，而独立发挥功能，因此可以准确捕获。以下是使用接触测头功能的归位示例。



使用了接触测头的基于主机的归位

※　A）表示机器的轴位置，红线表示速度，B）是电机位置图，C）是电机速度图



接触测头程序示例

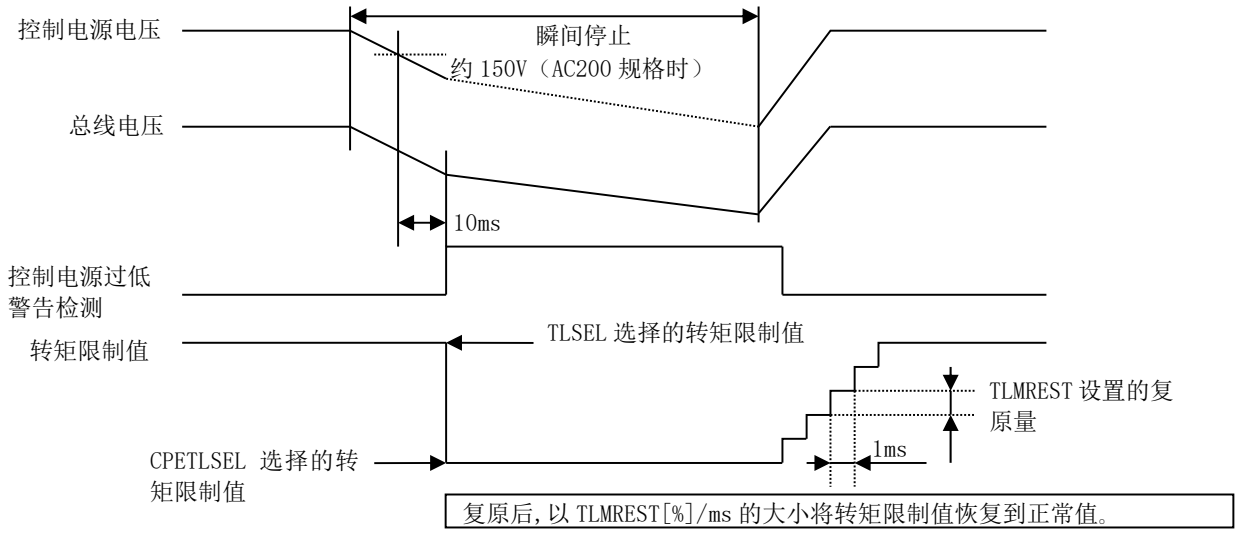
5.9 SEMI F47 支持功能

此功能是指，当检测到控制电源的瞬时停止（降低到 AC135V～AC152V）时，可检测控制电源降低警告，并限制电机输出电流。
作为获取半导体制造设备所需的“SEMI F 47 规格”的支持功能，而被提供。
0x2027：通过结合停电检延迟时间，可以避免瞬时的报警停电，从而可以继续运行。

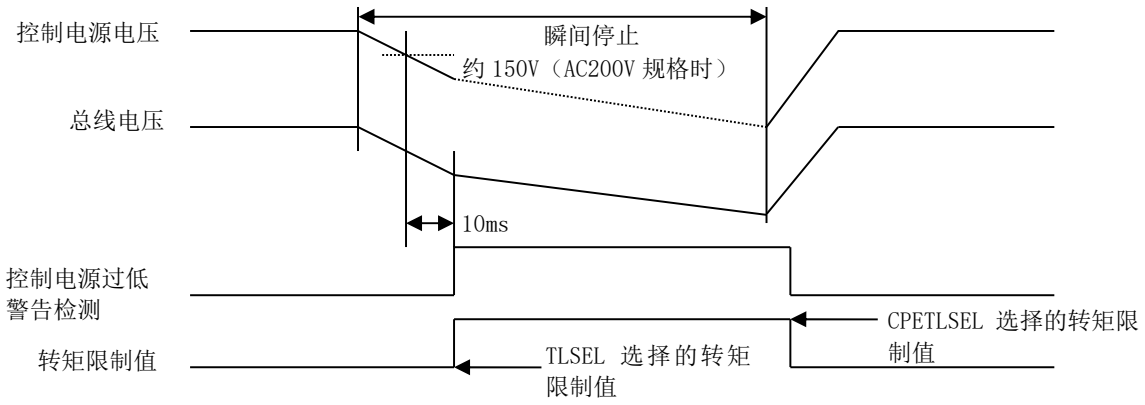
① 设定参数

Index	符号	名称	单位	设定范围
0x20F5	CPETLSEL	控制电源降低时的转矩极限选择	—	00～01
0x2072	TLMREST	来电时的转矩极限值恢复量	%	0.0～500.0

② 运转时序
它表示从控制电源降低警告，到控制电源恢复之前的运转顺序。



③ 注意事项
控制电源降低报警时的转矩极限值需小于正常运行时的转矩极限值。即使在控制电源降低时的转矩极限值较大情况下，当控制电源下降时，也以所选择的值来限制转矩。
返回后，立即恢复正常运行时转矩极限值。



✔ 该功能是在电源停电状态下限制转矩的功能，并不是可以支持任何负载条件或运转条件。请务必在使用实际设备时，先确认运作，然后再使用。

5 章　运转

5.10　虚拟电机运转功能

该功能模拟伺服驱动器内部的伺服电机运行和伺服驱动器状态。可以通过与上位装置和周围设备的接线确认和输出信号等，进行序列检查，而无需实际操作电机。通过此功能，可以安全，快速地启动设备。
使用此功能时，无需连接伺服电机和编码器。

5.10.1　设定

使用该功能时，请设定一下系统擦数。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
运转模式选择
■ 选择运转模式。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Normal</td><td>通常运行模式</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Virtual1</td><td>虚拟运行模式（虚拟 P_ON 有效）</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Virtual2</td><td>虚拟运行模式（虚拟 P_ON 无效）</td></tr>
</table>
✔　设定后，请再接通控制电源。

■ 运转模式的动作

◆ 01：Virtual1　虚拟运行模式（虚拟 P_ON 有效）
只能通过控制电源的接线来模拟伺服电机的运行模式。
控制电源打开后，自动进入主电路开机状态。。

◆ 02：Virtual2　虚拟运行模式（虚拟 P_ON 无效）
在开启主电路电源后，可以模拟伺服电机的运行模式。
打开控制电源后，需要打开主电路电源。
</td></tr>
</table>

5.10.2 限制事项

在该功能中，有以下限制事项。

■ 用于虚拟电机运行的负载模型成为基于负载惯量的刚体系统。

项目	条件
负载转矩	0[N・m]
负载惯量	负载惯量比×伺服电机惯量
机械刚性	刚体

✔ 负载惯量比使用 Group1 ID14 中设置的值。
使用增益切换功能时,根据增益切换条件使用以下参数的设置值。

选择增益	使用的负载惯量比		
	Group	ID	名称
1	1	14	负载惯量比 1
2	4	05	负载惯量比 2
3	4	15	负载惯量比 3
4	4	25	负载惯量比 4

■ 不备份编码器位置数据。电源接通时数据为 0。

■ 即使执行了编码器清零功能,编码器位置数据的多圈部分将不被清零。

■ 检测不出编码器相关的报警,警告。

■ 使用脉冲编码器时，U 相电气角监视器可能无法正确输出。

■ 伺服电机的位置、速度、转矩是依据虚拟电机运转专用负载模型模拟的控制系统的响应。

■ 伺服 OFF 情况下,伺服电机以及负载模型的动作停止。伺服 OFF 状态下的自由运转动作无法模拟。

■ 运转模式选择的设置为[01:Virtual1(虚拟 P_ON 有效)]时,疑似接通主电路电源,视作输入与额定电源相当的电压。但是,无法模拟与主电路电源相关的报警以及再生动作。

■ 动态制动器不动作。伺服 OFF，急停时动态制动器的制动效果无法模拟。但可以输出通用输出的动态制动器动作中信号。

■ 外部编码器为串行编码器(EnDat)时,作为角度编码器(分辨率 28bit)动作。

5.10.3　数字操作面板显示

虚拟电机运转时,数字操作面板的显示将进行切换。

显示	说明
	切换至虚拟电机运转模式时,右数第 2 个 LED 灯亮 t 字。 其他的 LED 灯与正常状态显示相同。 此外，非状态显示模式时，为正常显示。

5.10.4　使用时的注意

■ 即使在虚拟电机运转时，保持制动器解除信号同正常运转时一样进行输出。在垂直重力轴上使用本功能时,被分配至通用输出的保持制动器解除信号将动作,以及切断保持制动器电源等,因此请对防止保持制动器被解除作出相应对策。

5.11 文件传送功能

EtherCAT 可使用 FoE 邮箱通信协议，更新伺服驱动器的固件或参数。又，以更新软件参数文件形式，上传驱动器内部的保存参数值 。

5.11.1 自动编程功能

使用调节器，更新伺服驱动器的功能。从调节器下载本公司提供的驱动器软件，可独自更改更新伺服驱动器固件。

■ 准备

把更新用固件文件，储存到调节器。
请把邮箱超时限制设定为以下参数。（本公司 ESI 文件的设定）
Returning Request：2000ms
Response：20000ms

■ 操作顺序

1. 请参照通信时序（5.3.4 Boot 状态）的操作顺序，把更新用程序下载到驱动器。
2. 下载后把 ESM 从 BOOT 迁移到 INIT，可更改固件。
3. 固件更改中操作显示器，显示「LOAD」。
4. 更改完成后显示「END」，并自动重启伺服驱动器。

■ 限制事项和注意事项

✔ 请不要在固件更改中关掉电源。程序更新无法正常完成。
✔ 固件更改中无法进行 EtherCAT 通信。（链接切断状态）
✔ 固件更改完成后，请重启控制电源。根据功能安全模组配置或编码器种类无法正常使用。
✔ 通知文件名时请附带文件种类标识。(.hex 或.efw）文件名可最多输入 25 个文字。
✔ 下载时密码请询问本公司。
✔ 为了确保驱动器内部的数据处理时间，FoE 邮箱通信周期，请在 15ms~20ms 范围内进行。（下载时间依据上位装置的通信周期。）
✔ 固件更改大概需要 1 分钟。

5.11.2　参数下载功能

从调节器更新伺服驱动器参数功能。使用本公司更新软件制作参数文件(ap1)或把驱动器生成的参数文件从调节器下载，可设定伺服驱动器参数。

■　准备

请把设定用参数文件保存在调节器里。

■　操作顺序

1. 按通信时序（5.3.4 Boot 状态）的操作，请把设定用参数文件下载到驱动器上。
2. 下载完成后，对参数文件进行整合检查，无异常情况下保存参数值。
3. 参数保存完成后，发出参数更新完成警报。请关闭伺服驱动器控制电源并重启。

■　限制事项和注意事项

- ✔ 请不要在固件更改中关掉电源。参数设定无法正常完成。
- ✔ 参数保存中发生断电情况，请从新下载文件。
- ✔ 文件容量请设定在 512byte 情况下使用。
- ✔ 伺服参数文件轴名称请设定在 64 文字以内。(1 文字相当于 2 字节)
- ✔ 本功能可更新参数范围为所有参数领域。
  （系统・电机参数・一般参数）
- ✔ 通知文件名时请附带文件种类标识。(.hex 或.efw）文件名可最多输入 25 个文字。
- ✔ 下载时不需要密码。

5.11.3 参数上传功能

使用更新软件以参数文件形式读取保存在伺服驱动器中的参数设定值的功能。读取参数文件内容可通过更新软件阅览・编辑。读取参数文件可下载到其他伺服驱动器。

■ 准备

请进行 EtherCAT 对象的参数保存（0x1010），并制作上传文件。

■ 操作顺序

1. 请根据对象更新文件情报(0x2138)确认保存文件大小。
2. 将对象的 FoE 上传文件选择（0x207B）设置为 0x00：AP1 文件。
3. 请参照通信时序（5.3.4 Boot 状态）操作顺序上传参数文件。
4. 计算授信文件数据大小，确认是否跟更新文件大小一致。

■ 限制事项和注意事项

✔ 上传参数文件是进行保存时(0x1010)的参数。需要参数变更时，必须保存参数。
✔ 生成文件容量大略为 220Kbtye。
✔ 因生成参数文件为简易形式参数文件，不能支持所有更新软件。

5.11.4 运转记录数据上传功能

该功能以可以使用设置软件显示的文件格式从驱动器中读取存储在伺服驱动器中的运转记录数据。读取的运转记录数据文件可以通过设置软件查看。

■ 准备

使用 EtherCAT 对象的运转记录参数（0x2070）设置要采集的监视数据和触发，生成触发条件，获取运转记录数据。

■ 顺序

1. 请将对象的 FoE 上传文件选择(0x207B)设置为 0x01：运转记录文件。
2. 按照通信顺序（5.3.4 Boot 状态）上传参数文件。
3. 计算控制器接收到的文件的数据大小，并检查其是否与对象运转记录的文件大小（0x2139-0x02）匹配。

■ 限制和注意事项

✔ 上传的运转记录数据文件是过去 16 次发生的触发条件保存的数据。如果要清除运转记录，请执行对象运转记录清除(0x2073)。
✔ 生成的参数文件约为 193Kbtye。
✔ 有关运转记录的详细信息，请参阅别册 MO010763。

5.11.5　系统分析数据上传功能

该功能通过通信来执行系统分析功能，并从驱动器中读取可通过设置软件显示的文件格式。读取的运转记录数据文件可以通过设置软件查看。

■ 准备

请执行 EtherCAT 对象的系统分析数据测量（0x2054），创建系统分析数据。

■ 顺序

1. 从对象系统分析文件大小（0x2139-0x03）获取保存文件的大小。
2. 请将对象的 FoE 上传文件选择（0x207B）设置为 0x03：系统分析。
3. 按照通讯顺序（5.3.4 Boot 状态）上传参数文件。
4. 计算控制器接收到的文件的数据大小，并检查其是否与对象系统分析文件大小（0x2139-0x03）匹配。

■ 限制和注意事项

✔ 上传的系统分析文件具有执行系统分析数据测量后的参数（0x2054）。如果使用运转记录或跟踪功能，数据将被覆盖，因此请务必在执行系统分析数据测量（0x2054）后立即更新文件。
✔ 生成的参数文件约为 13Kbtye。
✔ 系统分析的详细内容请参阅别册 MO010763。

5.12 高速采样模式

控制周期设定为高速采样模式，可使用通信周期（频率）62.5us。

5.12.1 设置

使用本功能请设置下记系统参数。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>控制周期
■ 选择速度控制，转矩（推力）控制周期(频率)
<table><tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Standard_Sampling</td><td>标准采样模式</td></tr><tr><td>01</td><td>High-freq_Sampling</td><td>高速采样模式</td></tr></table>✔ 设置后，请重启电源。</td></tr>
</table>

5.12.2 选择高速采样模式时的限定功能

选择高速采样模式时，通信周期可 62.5μs 下运转。

■ 通信周期只可对应 62.5μs。

■ PDO 制图对象数，最大 10 个。

■ 操作模式，只可对应循环同步速度模式（CSV），循环同步转矩（推力）模式（CST）。

■ 通信周期更新 62.5μs 对象，限定为以下对象。
对其他对象，实行 PDO 制图也是以 125μs 更新周期。

通信周期 62.5μs 更新对象列表				
Index	S-Idx	名称	Data Type	单位
0x60FF	0x00	目标速度	Integer32	Pulse/s
0x6071	0x00	目标转矩（推力）	Integer16	0.1%
0x6064	0x00	实际位置	Integer32	Pulse
0x606C	0x00	实际速度	Integer32	Pulse/s
0x6077	0x00	实际转矩（推力）值	Integer16	0.1%

5.12.3 限制事项

选择高速采样模式时，以下功能有限制事项。

- 有功能安全模组的伺服驱动器，使用不可。
- 位置控制，使用不可。
- 被制约参数值，请必选择下记值。

限制功能的参数设置值					
使用不可功能	Index	Group	ID	名称	设置值
模范顺从（制振）控制	0x20F3-0x01	系统	07	位置控制选择	0x00 : Standard
全关闭控制	0x20F3-0x02	系统	20	位置循环控制 编码器选择	0x00 : Motor_Enc
比例	0x6091-0x01	系统	43	电机轴分辨率	1
	0x6091-0x02	系统	44	驱动轴分辨率	1
	0x6092-0x01	系统	45	进给（移动量）	1

5.13 比例功能

使用比例功能时，请确定单位转换的比例系数。
比例系数是由系统参数的比例相关的参数设置。
（→5.13.1 比例设置）
设置比例系数后，设置要在本机中设置的参数值。
（→受 5.13.2 比例设置影响的参数）

5.13.1 比例设定

使用此功能时，请设置以下系统参数。

Index	Sub-index	名称	说明
0x60A8	0x00	位置的 SI 单位制	设置定位系统的单位。 在此放大器中，将其固定为 0。
0x6091	0x01	电机轴分辨率	设置电机轴旋转数。
0x6091	0x02	驱动轴分辨率	设置输出轴的旋转数。
0x6092	0x01	进给（移动量）	设置电机轴旋转一圈的移动量。
-	-	位置环编码器分割数	表示位置环中使用的编码器每转的脉冲数。 该值在驱动器内部由 0x20FF - 0x01：编码器分割数编号设置的值计算。 使用增量编码器时： 是所选分割数的四倍值。 在绝对编码器时： 是所选 FMT 的值。

5.13.2　受比例设置影响的参数

Index	Sub-index	名称
0x6065	0x00	位置偏差窗口（位置偏差计数器溢出值）
0x6067	0x00	位置窗口（定位完成范围）
0x607A	0x00	目标位置
0x607B	0x01 0x02	位置范围限制最小值 位置范围限制最大值
0x607C	0x00	原点偏移
0x607D	0x01 0x02	软件位置限制最小值 软件位置限制最大值
0x607F	0x00	最大曲线速度
0x6081	0x00	曲线速度
0x6083	0x00	曲线加速度
0x6084	0x00	曲线减速度
0x6085	0x00	快速停止减速度
0x6099	0x01	原点开关搜索速度
0x6099	0x02	零相位搜索速度
0x609A	0x00	归位加减速度
0x60B0	0x00	位置偏移
0x60B1	0x00	速度偏移（速度增加值）
0x60C1	0x01	插入位置指令值
0x60C5	0x00	最大加速度
0x60C6	0x00	最大减速度
0x60FF	0x00	目标速度
0x203C	0x00	软限制减速度
0x5083	0x01～ n	校正位置 1～校正位置 n
0x5084	0x01～ n	偏移量 1～偏移量 n
0x5091	0x00	反向间隙补偿量
0x20F6	0x04	硬停止时间位置偏差过大值

5.13.3 受比例设置影响的监视器一览表

Index	Sub-index	名称
0x6062	0x00	定位需求值
0x6064	0x00	实际位置
0x6069	0x00	实际传感器速度
0x606C	0x00	实际速度
0x60F4	0x00	实际位置偏差
0x2110	0x01～0x07	控制循环实际位置
0x2111	0x01～0x07	控制循环实际速度
0x2116	0x00	实际速度 2
0x2117	0x00	实际位置 2

5.13.4 比例转换系数

比例转换系数通过以下公式计算。

（1）比例转换指令系数

用于从主机设备设置的指令或参数

$$\text{比例转换指令系数} = \frac{\text{电动轴分辨率} \times \text{位置环编码器分割数}}{\text{驱动轴分辨率} \times \text{进给}}$$

（2） 比例转换监视系数

用于从驱动器响应的监视器

$$\text{比例转换监视系数} = \frac{\text{驱动轴分辨率} \times \text{进给}}{\text{电动轴分辨率} \times \text{位置环编码器分割数}}$$

5.13.5 限制事项

比例功能有以下限制事项

- 不能用于 62.5 us 的通信周期和 125 us 的通信周期。
- 使用触摸探头功能时无法使用。

5.14　扩展机能选择

「SANMOTION R」 3E Model　EtherCAT 伺服驱动器具有扩展机能选择。

5.14.1　选择转矩控制模式时，速度控制模式切换时的减速停止功能

Index	Sub-Index	设置内容
0x2079	0x01	在转矩模式下设置减速停止特殊功能以有效/无效。 0x01（功能有效），0x00（功能无效） 功能有效时，请在快速停止时更改减速停止方式。
0x2079	0x02	转矩模式下的减速停止特殊功能有效时，选择通信报警时的停止条件。 0x01（功能有效）：切换到速度模式减速停止。 0x00（功能无效）：通过中止选项代码设置停止条件。

5.14.2　功能概要

当在运行模式（0x6060）中选择转矩曲线模式或循环同步转矩模式时，扩展功能选择（0x2079 - 0x01）功能有效时，以下功能有效。

（１）　以从转矩模式切换到速度模式方法，减速停止的条件。

条件	内容	补充事项
通信要因	从通信输入快速停止时，减速停止。 （当控制字的 bit2 为 0 时，判断为快速停止。）	选择此功能时，与其它减速停止时选项代码的设置无关，都会被曲线减速度设置的减速度停止。
	当特殊功能选择(0x2079-0x02)的功能有效时，则由于通信报警原因，减速停止。	
驱动器要因	当检测到导致伺服驱动器紧急停止（EMR）的原因时，减速停止。 根据原因，减速停止方法会有所不同。 请参考下面的①~④。	
	① 将紧急停止（EMR）分配给通用输入，因此发生紧急停止（EMR）要求时。	
	② 当主电路被切断时(电源关闭)	由于接口被硬件切断，此功能不起作用。
	③ 通过 STO 输入紧急停止(EMR)	
	④ 报警要因	取决于检测到报警时的操作。 SB（伺服制动器停止）时： 通过此功能减速停止。 DB（动态制动停止）时： 此功能不起作用。 将通过动态制动停止运行。

（２）　减速停止条件发生时的运作

当发生减速停止条件时，将此时运行的电机的速度作为速度指令。
此速度为标准，通过设定的曲线减速度开始减速停止。

5.14.3 控制位置时的减速停止特殊功能

Index	Sub-Index	设置内容
0x2079	0x03	选择位置控制时减速停止特殊功能的有效/无效。 0x01(功能有效)：切换到速度模式并减速停止。 0x00(功能无效)：功能无效

5.14.4 功能概要

在运行模式(0x6060)下选择循环同步位置模式时，当扩展功能选择(0x2079-0x03)功能有效时，快速停止选项代码(0x605a 设置为:0x0005 或 0x0006 时，减速停止作为特殊功能，以下功能起作用。

(1) 从位置控制模式切换到速度模式并减速停止的条件

条件	内容	补充事项
通信因素	当通过通讯输入急停输入时，减速停止。 (控制字 bit2 为 0 时，判断为快速停止。)	当选择此功能时，如果在快速停止选项代码（0x605A）设置中选择 5 作为减速停止，电机将以曲线减速停止。 如果选择 6，电机将以快停减速度停止。 此功能不适用于其他值。 （当前功能将保持不变。）
即使选择了该功能，如果由于发生以下任一驱动器因素而导致伺服断开（门切断），则将根据所生成的驱动器因素执行减速和停止操作。 由于伺服断开(门切断)，不能停留在快速停止活动状态。		
驱动器因素	当伺服驱动器检测到导致伺服断开(门切断)的因素时，会减速停止。	即使选择此功能，由于驱动器因素也会发生减速和停止操作。
	①通过将紧急停止 (EMR) 分配给通用输入来生成紧急停止 (EMR) 请求时。	
	②主电路中断时（断电）	由于采用硬件进行门切断，因此本功能无法发挥作用。
	③通过 STO 输入紧急停止 (EMR)	
	④报警因素	取决于检测到发生的警报时的动作。 SB（伺服制动停止）时： 此功能减速停止。 DB（动态制动停止）时： 此功能减速停止。 将使用动态制动器进行停止。

(2) 发生减速停止条件时的动作

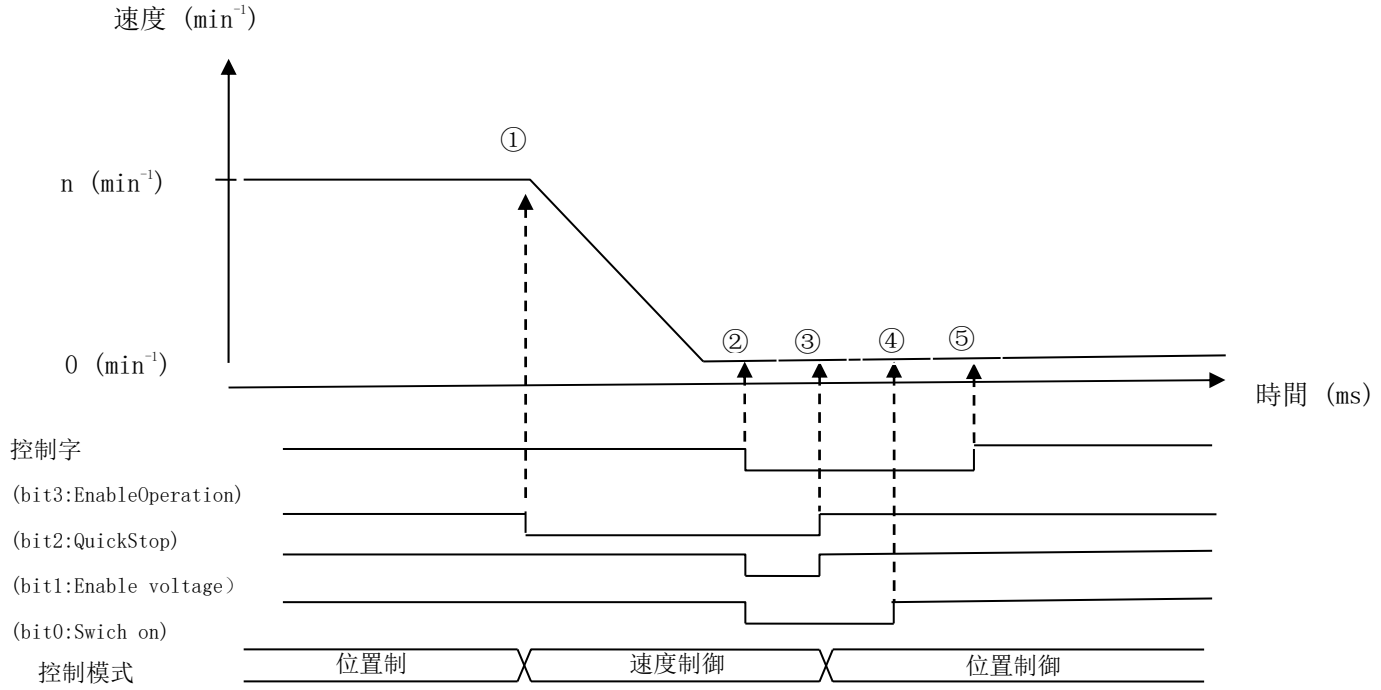
当发生减速停止条件时，将此时的电机运行速度作为速度指令。

根据该速度，电机将开始减速并以设定的减速度停止。

(3) 动作示例

以下是控制字在 0x000B 处快速停止，在 0x0000 处关闭伺服，然后打开伺服的操作示例。（控制字是通过仅从 bit3 中提取 bit0 来记载的。）

① 将控制字的 bit3 至 bit0 设置为 1011（Quick stop）。
② 确认减速停止。
③ 将控制字的 bit3 至 bit0 设置为 011(Shut down)。
④ 将控制字的 bit3 至 bit0 设置为 0111(Swich On)。
⑤ 将控制字的 bit3 至 bit0 设置为 1111(Enable operation)。



5.14.5 限制事项

扩展功能选择有以下限制事项

- 减速运作中，由于报警等其他原因接口被切断时，以设定的减速度无法停止。
- 用快速停止选项代码选择减速停止动作时，如果在开始减速停止前解除快速停止状态，则可能无法正确执行减速停止。通过减速停止使电机停止时，请持续快速停止状态直至电机停止。
- 切换到速度控制模式的时间最长为 1 秒。 曲线减速度停止设置时，减速停止时间请设置为 1 秒之内。
- 使用位置控制时的特殊功能选择，在减速停止后，与上位装置(控制器)处于伺服开启状态，指令坐标发生偏移。请不要从这个状态解除快速停止输入。

5 章　运转

5.15　模数功能

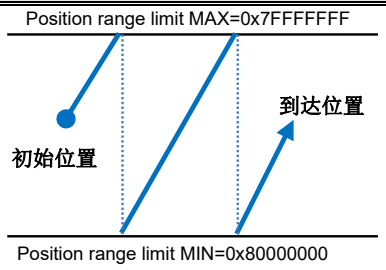
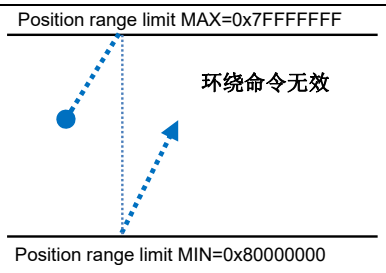
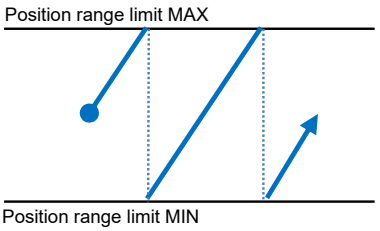
5.15.1　模数设置

使用此功能时，请设置以下系统参数。

Index	Sub-index	名称	说明
0x607B	0x01	位置范围限制最小值	在位置指令令输入系统的操作模式中，设置可能的位置坐标范围的最小值。
0x607B	0x02	位置范围限制最大值	在位置指令输入系统的操作模式中，设置可能的位置坐标范围的最大值。
0x60F2	0x00	定位选项代码	设置定位操作的行为。

5.15.2　功能概要

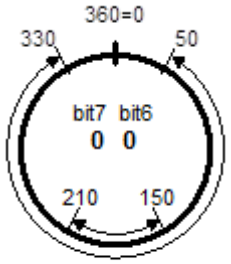
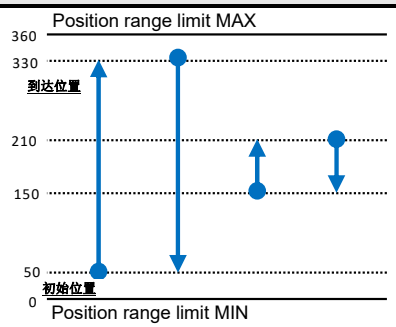
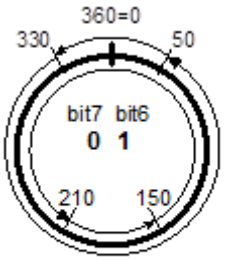
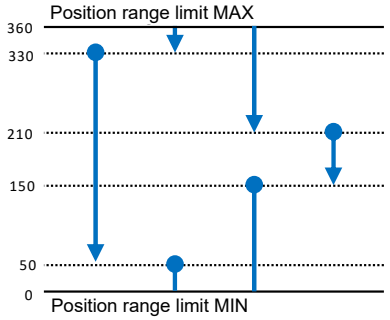
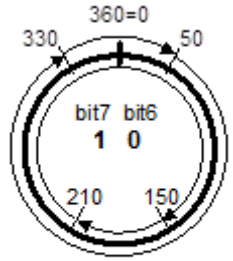
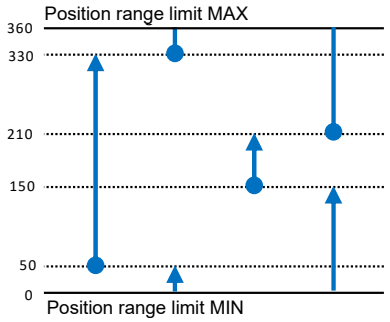
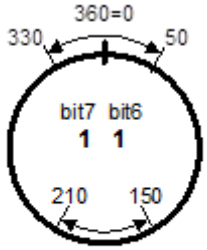
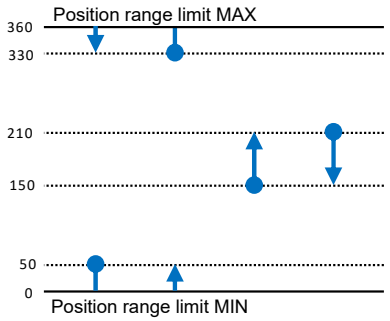
（1） 0x607B：位置范围限制
在位置指令输入系统的操作模式中，设置位置坐标的范围。

0x607B 位置范围限制	曲线图像	说明
最小值＝0x00000000 最大值＝0x00000000 线性坐标（直线轴）		－ PP 时设定的位置范围限制 最小值（0x607B-0x01）＝0x00000000 最大值（0x607B-0x02）＝0x00000000 时，可环绕超出位置范围限制的范围。
最小值＝0x80000000 最大值＝0x7FFFFFFF 线性坐标（直线轴）		－ PP 时设定的位置范围限制 最小值（0x607B-0x01）＝0x80000000 最大值（0x607B-0x02）＝0x7FFFFFFF， 时，超出位置范围限制范围的指令无效且不会移动。 － CSP 时，可进行环绕。
上述以外设定 模数坐标（旋转轴）		－当坐标增加方向的当前位置到达位置范围限制最大值时，下一个坐标值变为位置范围限制最小值的设定值。 －相反，当当前位置坐标减小方向上达到位置范围限制最小值时，下一个坐标值变为位置范围限制最大值的设定值。

（2） 0x60F2：定位选项代码

使用绝对位置指令设定目标位置时根据定位选项代码移动。

该图显示最小位置范围限制= 0，最大位置范围限制= 359 时的模数坐标图。

定位选项代码		模数坐标旋转轴上的图像	模数坐标曲线的图像	说明
Bit6	Bit7			
0	0	 线性轴同样定位		－执行定位，使模数坐标在不环绕的方向上移动。
0	1	 仅限负方向旋转		－执行坐标向减小方向上移动的定位。 －即使当目标位置大于实际位置时，也通过以最小位置范围限制设置的坐标执行到目标位置的定位。
1	0	 仅限正方向旋转		－执行坐标向增加方向上移动的定位。 －即使当目标位置小于实际位置时，也通过设置有最大位置范围限制的坐标执行到目标位置的定位。
1	1	 近路旋转		- 自动确定近路方向并在该方向上执行定位。 - 移动距离恰好是模数值的一半时，则判断为正方向。

■ 步骤

1. 设置位置范围限制最小值 (0x607B-0x01) 和と位置范围限制最大值(0x607B-0x02)。要更改设置值，请将 ESM 的状态更改为 Pre-Operational，更改设置值后，再次更改为 Operational。
2. 在监视器的实际位置，反映位置范围限制最小值（0x607B - 0x01）和位置范围限制最大值（0x607B - 0x02），并确认实际位置不在该范围之外。
3. 通过定位选项代码（0x60F2 - 0 x 00）的 bit6, bit7 进行设置定位操作。定位选项代码在输入后立即生效。

■ 限制事项以及注意事项

✔ CSP 模式不支持定位选项代码。 位置指令会近路旋转并移动到模数位置。

✔ 当定位选项代码设置为与线性轴相同的位置时，当模数坐标范围之外的值被设置为目标位置时，则设定的目标位置会移动到模数位置。 例如，当位置范围限制的最小值是 0，位置范围限制的最大值是 359 时，则对 370 的绝对位置指令会不环绕移动到模数 10。

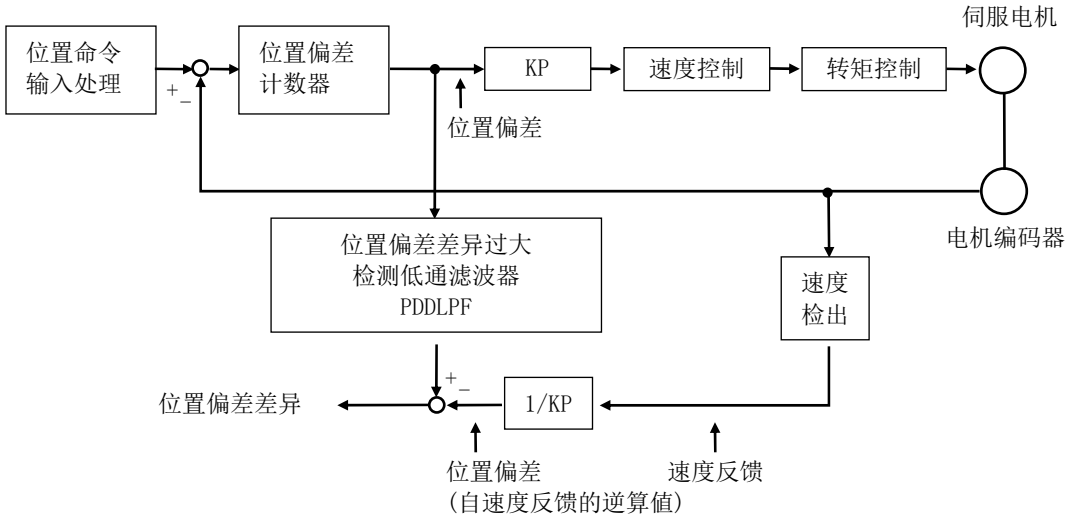
5.16 保护功能

5.16.1 位置偏差差异过大警告・警报

■ 概要

位置偏差差异过大的警告/警报是在位置控制模式下更准确地检测位置误差异常的警告/警报。

◆ 位置偏差与从速度反馈计算的位置偏差进行比较，并在绝对值（位置偏差）的值差变得过大时检出警告/警报。



■ 使用方法

◆ 仅在进行以下所有设置时，可使用此功能。 如果未进行以下任何一项设置，请将位置偏差差异警告级别/过大值设置为 0。 （检测无效）

✔ 将 0x6060“操作模式”设置为「01:PP」或「08:CSP」。
✔ 将 0x20F3-0x01“位置控制选择”设置为「00:标准控制」。

◆ 正确设置伺服驱动器参数后，请确认正常运行时的位置偏差的最大值。

✔ 位置偏差差异可通过 0x2131“位置偏差差异监视器”进行确认。
✔ 在电机加速/减速时发生位置偏差差异过大时，则可以通过调整位置偏差差异过大检测低通滤波器来减小位置偏差差异。

◆ 当位置偏差差异一时增加时，在位置偏差差异检测持续时间中设置长于位置偏差差高的时间值。

◆ 将位置偏差差异警告级别/过大值设置为比位置偏差差异更大的余量的值。

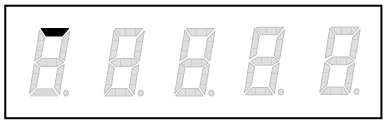
◆ 当位置偏差差异超过位置偏差差异警告级别/过大值时，则将产生位置偏差差异过大警告和位置偏差差异过大警报。

■ 设置参数
使用位置偏差差异过大警告/警报时，请设置以下参数。

◆ 位置偏差差异过大警告水平
当位置偏差差异超过该值的状态超过位置偏差差检测持续时间（0x2052-0x04）时，产生位置偏差差异过大警告。

Index	SubIndex	设置范围	标准设置值	单位
0x2052	0x01	0～2147483647	0	Pulse

✔ 如果设置为 0，则不会检测到位置偏差差异过大警告。
✔ 通过监视器显示和正面 LED，可以确认警告状态。
也可以通过通用输出输出。



◆ 位置偏差差异过大值
当位置偏差差异超过该值的状态超过位置偏差差检测持续时间（0x2052-0x04）时，产生位置偏差差异过大警报「AL.D8」。

Index	SubIndex	设置范围	标准设置值	单位
0x2052	0x02	0～2147483647	0	Pulse

✔ 如果设置为 0，则不会检测到位置偏差差异过大警报。

◆ 位置偏差差异过大检测低通滤波器
供位置偏差差异过大的警告・警报检测使用的低通滤波器的调整使用的设置值。

Index	SubIndex	设置范围	标准设置值	单位
0x2052	0x03	0～4000	0	Hz

✔ 设置 0 或 2000 以上时，则位置偏差差异过大检测低通滤波器无效。

◆ 位置偏差检测持续时间
位置偏差差异警告级别超出过大值的状态持续设定时间时,将产生位置偏差差异过大警告和报警。

Index	SubIndex	设置范围	标准设置值	单位
0x2052	0x04	0～1000	0	ms

■ 注意事项

◆ 此功能不能保证防止机器损坏。

5.17 收集表功能

校正滚珠螺丝螺距误差的功能。

5.17.1 相关参数

使用此功能时，请设置以下参数。

Index	Sub-index	名称	说明
0x5080	0x00	收集表控制	设置收集表功能启用/禁用。
0x5083	0x00	收集表位置 条目数	设置校正位置的条目数。
0x5083	0x01～n	补正位置 1～n	设置校正位置。
0x5084	0x00	收集表中的偏移量 条目数	设置偏移量的条目数。
0x5084	0x01～n	偏移量 1～n	设置偏移量。

5.17.2 集合表的设置

① 将校正数据设置为 0x5083 sub-idx 0x00 和 0x5084 sub-idx 0x00。
校正数据的最大值为 64 个。
② 将校正位置设置为 0x5083 sub-idx 0x01～。
务必按升序设置校正位置。设置的校正位置保存在非易失性存储器中。
③ 将偏移量设置为 0x5084 sub-idx 0x01～。
设置的偏移量保存在非易失性存储器中。
④ 设置校正位置和偏移量后，请从新启动控制电源。

■ 在以下情况下设置收集表警告。 请重新检查设置值。
◆ 当条目数设置为 1 时
◆ 当校正位置没有按升序排列时

5.17.3　收集表的运作

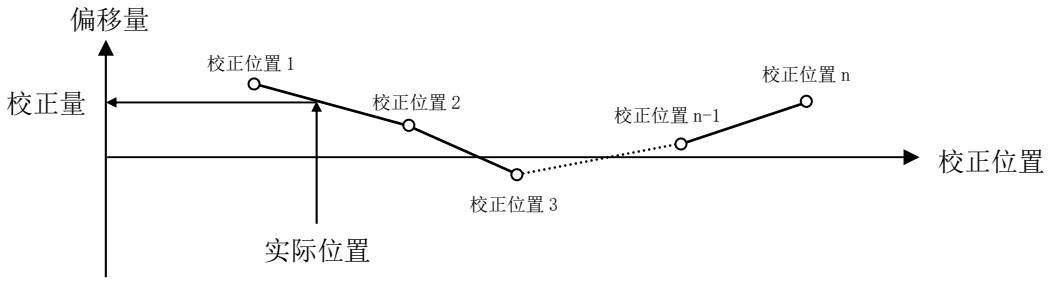
收集表功能如下所示运作。

① 在实际位置参考校正表。

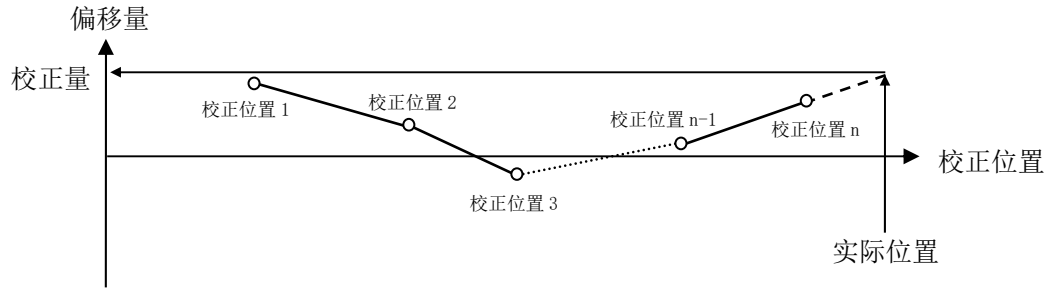
② 如果实际位置在校正表内，请参考实际位置前后的校正位置（例 1）。
　如果实际位置在校正表之外，请参考靠近表格参考数据的两个校正位置（例 2）。

③ 通过线性插值为两个确定的校正位置设置的偏移量来计算校正量。

（例 1）当实际位置在校正表内时（校正位置 1 ≦ 实际位置 < 校正位置 n）

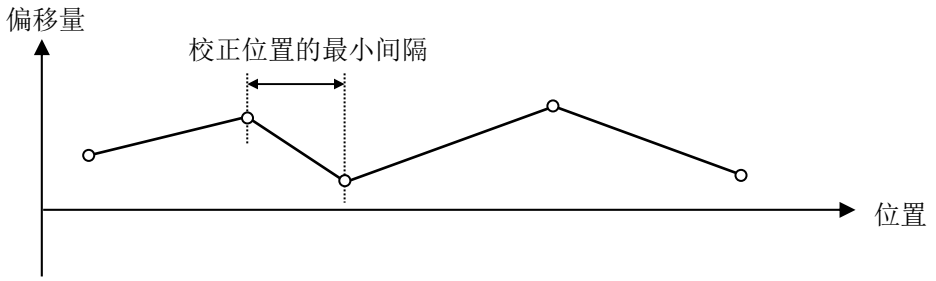


（例 2）当实际位置在校正表外时
　　（实际位置<校正位置 1 或校正位置 n≦实际位置）

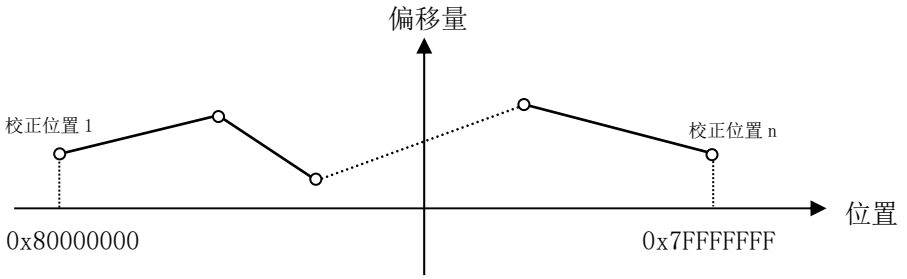


5.17.4 注意事项

①在校正位置（Index 0x5083 sub-idx 0x01～）设置的位置数据间隔，要大于 125μs 间的移动量

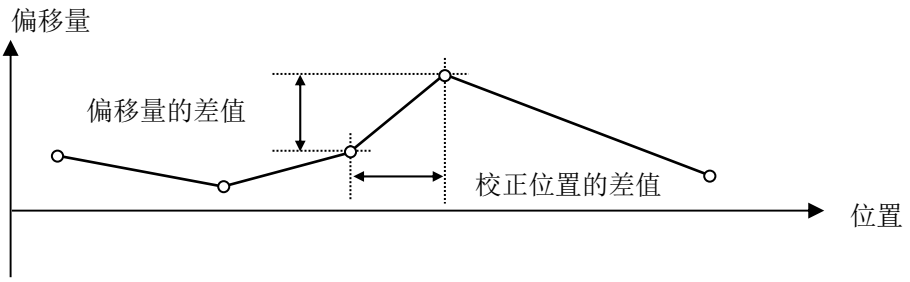


②实际位置在 0x7FFFFFFF 和 0x80000000 之间运作时，则在校正位置 1 设置 0x80000000，
在校正位置 n 设置 0x7FFFFFFF。 将校正量 1 和校正量 n 设置为相同的值。（n：条目数）



③设置校正位置和校正量，使得连接两个校正点的直线的斜率为 0.1 或更小。
如果倾斜度很大，可能会发生振动。

斜率=偏移量的差值/校正位置的差值



5.18　特殊功能选择设置

本节介绍需要特殊功能选择设置的功能。

5.18.1　增益切换功能的使用方法

增益切换功能的使用方法因特殊功能选择设置的 bit9 的设置而异。

Index	设置值	说明
0x20F7 Bit9	0	通过参数选择(0x2001)的增益切换选择(bit4～5)设置增益。
	1	通过增益切换条件（0x20B0）设置增益。

5.18.2　速度环比例控制切换功能的使用方法

速度环比例控制切换功能的使用方法因特殊功能选择设置的 bit10 的设置而异。

Index	设置值	说明
0x20F7 Bit10	0	通过功能控制字(0x2000)的 bit2 进行设置。
	1	通过速度环比例控制切换条件（0x20F8-8）设置速度环比例控制。

5.19 限制条件

「SANMOTION R」 3E Model EtherCAT 伺服放大器具有以下限制条件。

5.19.1 限制条件一览表

项目	限制条件
曲线位置模式	在通信规格上，曲线速度，曲线加速度，曲线减速度设置为 0， New Setpoint 请不要设置为“1”。
曲线位置模式 （暂停停止）	暂停停止解除后从新启动电源时，请设置目标位置・曲线速度・曲线加速度・曲线减速度，并将 New Setpoint 设置为“1”。
软件位置限制	当使用有效的软件位置限制功能时，在曲线位置模式下执行以下运作。 当设置了超出软件位置限制的目标位置时，则变成内部限制有效（0x6041：状态字 bit11），并且不会运作。
警报复位 （Fault reset）	将控制字 Fault reset(bit7)设置为“1”超过 20 ms，以清除驱动器内部的警报原因。 Fault reset(bit7)的下降沿从“1”到“0”取消警报状态。
编码器清零 （Eclr）	控制字的 Eclr(bit12)请设置为“1” 200 ms 或更长时间，以清除电机编码器内部电池异常或多旋转位置。 清除多旋转位置后重新计算实际位置是在 Eclr(bit12)的下降沿从“1”到“0”执行的。
控制循环实际位置 控制循环实际速度 控制循环实际转矩	使用比例功能时，监视器处理的控制周期为 250μs。 因此每个控制周期输出的实际位置・实际速度・实际转矩的监视器更新为 250us 。
位置的 SI 单位制	此参数仅定义比例单位。 请使用 5.13.4 比例转换系数确定比例单位。
EtherCAT 通信接受监视器	仅当选择了 DC 同步模式时，才会启用 EtherCAT 通信接收时序监视器。 从同步信号（SYNC 下降沿）到通信帧接收（IRQ 下降沿）的测量范围一直到通信周期。 最大测量值是通信周期。 从通信帧接收（IRQ 下降）到通信帧接收（IRQ 下降）的通信周期的测量范围是通信周期的两倍。 EtherCAT 状态机（ESM）在 Operational 状态下进行测量。 一旦从 Operational 状态转换，测量值将被清除一次。
原点开关	原点开关作为专用输入 CONT1（HomeSwitch）被自动分配。 由于此输入与通用输入共享，因此在使用原点开关输入时，将所有 0x20F8 通用输入功能选择设置为“02：CONT 1 ON”和“03：CONT 1 OFF”以外的设置。

No Text on This Page.

改定年月日

初版	2017年 10月
第二版(B)	2018年 9月
第三版(E)	2024年 2月

■ECO PRODUCTS 简介
致力开发以环境考量为依归的产品，制定符合环境要求的标准，将满足该条件的产品视为符合环境设计的产品即“ECO PRODUCTS”。
符合此标准的产品以右图标志标识。

■使用注意事项

若不遵守右边所述注意事项，有可能造成中度伤害，轻伤或财物损失；甚至还有可能造成更严重的后果。请务必遵守！

⚠ 注意

- ●在使用本产品之前请务必阅读说明书。
- ●在应用于关系到生命的医疗仪器等设备中时，请事先与我公司联系，采取充分的安全措施。
- ●在应用于会对社会、公共环境产生严重影响的设备时，请事先与我公司联系。
- ●不可在车、船等振动的环境中使用。
- ●请不要对设备进行改装、加工。
- ●本产品目录中的驱动器仅适用于普通产业，若需要应用于航空、航天、原子能、电力、海底中继设备等特殊用途时，请事先与我公司联系。

※若您对上述内容有不明或疑问之处，请与我公司联系。

SANYO DENKI CO., LTD.
3-33-1 Minami-Otsuka, Toshima-ku, Tokyo 170-8451, Japan
https://www.sanyodenki.com/
TEL:+81 3 5927 1020
FAX:+81 3 5952 1600

山洋电气(上海)贸易有限公司	上海市长宁区仙霞路 319 号远东国际广场 A 栋 2106-2110 室	TEL:+86 21 6235 1107 FAX:+86 21 6278 8289
山洋电气贸易(深圳)有限公司	深圳市福田区华富路 1018 号中航中心 11 楼 04B-07 单元	TEL:+86 755 3337 3868 FAX:+86 755 2583 2321
山洋电气(成都)贸易有限公司	四川省成都市锦江区总府路 2 号时代广场 A 座 2105B	TEL:+86 28 8661 6901 FAX:+86 28 8661 6761
山洋电气(天津)贸易有限公司	天津市河西区解放南路 256 号泰达大厦 16 层 AB 座	TEL:+86 22 2320 1186 FAX:+86 22 2320 1058
山洋电气(天津)贸易有限公司 北京分公司	北京市朝阳区东三环南路 98 号高和蓝峰大厦 1 幢 15 层 1807 室	TEL:+86 10 5861 1508 FAX:+86 10 5861 1008

本使用说明书中记载的公司名称和商品名称分别是各公司的商号、商标或注册商标。
“SANMOTION”是山洋电气株式会社的注册商标。
本使用说明书中所述内容如有变更，恕不另行通知，敬请谅解。