

安全注意事项

北京和利时电机技术有限公司保留所有权力。

说明书的内容参照了相关法律基准和行业基准。使用产品时，如对本说明书提供的内容有疑问，请向购买产品的销售人员咨询，或致电客户服务热线，或致信本公司邮箱。

由于产品的不断更新升级，和利时电机保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格参数等文件的权利，提示客户请使用最新版本的说明书。

和利时电机具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经许可，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

和利时电机具有本说明书的著作权，未经许可，不得修改、复制说明书的全部或部分内容。

版本号 11/2021

目录

第一章 产品概述	2
1.1 概述	2
1.2 通讯端子及接线	2
1.3 通讯设置	3
第二章 CANopen 总线通信	4
2.1 上电启动数据包	4
2.2 节点守护功能	4
2.3 NMT 节点状态切换命令	5
2.4 掉电紧急数据包	8
2.5 读写参数 (SDO)	8
2.5.1 读取对象字典中的值	9
2.5.2 写入对象字典中的值	10
2.6 PDO (Process Data Object 过程数据对象)	11
2.6.1 RPDO 映射举例	12
2.6.2 TPDO 映射举例	13
2.6.3 PDO 指令举例	14
2.7 心跳数据包	16
2.7.1 伺服上报心跳数据包	16
2.7.2 主站发送心跳数据包	17
第三章 运动模式	20
3.1 伺服状态控制	20
3.1.1 伺服状态机	20
3.1.2 控制字 6040 _h	22
3.1.3 状态字 6041 _h	24
3.2 伺服运行模式	26
3.2.1 伺服支持的运行模式 6502 _h	26
3.2.2 控制模式 6060 _h	27
3.2.3 控制模式显示 6061 _h	27
3.3 位置模式	28
3.3.1 位置模式控制框图	28
3.3.2 位置模式相关对象设置	28
3.3.3 位置模式操作举例	29

3.3.4 位置模式下立即模式与非立即模式	35
3.3.5 位置模式下的定制功能	37
3.4 速度模式	38
3.4.1 速度模式控制框图	38
3.4.2 速度模式相关对象设置	38
3.4.3 速度模式操作举例	39
3.5 转矩模式	44
3.5.1 转矩模式控制框图	44
3.5.2 转矩模式相关对象设置	44
3.5.3 转矩模式操作举例	45
3.6 原点复归模式	51
3.6.1 原点复归模式控制框图	52
3.6.2 原点复归模式相关对象设置	53
3.6.3 原点复归模式操作举例	53
3.6.4 原点复归模式方法详解	55
3.6.5 原点复归模式下的定制功能	69
第四章 对象字典	71
4.1 对象分类	71
4.2 对象组 1000_h 分配一览	72
4.3 对象组 2000_h 分配一览	74
4.4 对象组 6000_h 分配一览	75
4.5 对象字典详细说明	79
4.5.1 对象字典 1XXX _h 通讯对象详细说明	79
4.5.2 对象字典 2XXX _h 自定义参数详细说明	88
4.5.3 对象字典 6XXX _h 子协议参数详细说明	89
第五章 附录	103
5.1 常用指令举例	103
5.1.1 保存参数指令	103
5.1.2 恢复参数指令	103
5.1.3 清除故障指令	104
5.2 伺服故障代码	104

第一章 产品概述


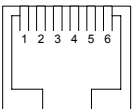
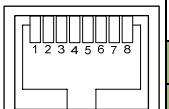
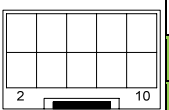

1.1 概述

LS 及 DM 系列低压伺服驱动器（以下简称 LS 及 DM 驱动器），是和利时电机根据市场需求推出的新一代高性能、高可靠产品。LS 驱动器采用低压直流电压供电，具有体积小、组网方便等特点，支持 CAN、Modbus 总线以及脉冲和模拟量等多种控制方式。DM 系列为一体机，支持 CAN、Modbus 总线控制方式。LS 及 DM 驱动器广泛用于 AGV、物流、医疗设备、车载设备、军工、雕刻机、贴片机、喷绘机、纺织机械等对电压及体积有较高要求的领域，。

针对低温、通讯、安装等特定应用行业用户，和利时电机可提供特制低压伺服驱动器，包括四轴合一、二轴合一、单轴及一体机四个系列。为实现最佳的运行效果，请参照《LS 及 DM 系列低压伺服驱动器手册》进行安装，参照此说明书进行 CANOPEN 编程控制。

1.2 通讯端子及接线

由于产品型号不同，通讯端子有以下几种，其定义分别如下表所示（以接插件的母插头为示例，其中 RS232 通讯为定制版本）：

	PS2-8										
	管脚序号	1	2	4	5	6	7	8			
	信号定义	CAN_L	232_TX	485_B	GND	CAN_H	485_A	232_RX			
	RJ11										
	管脚序号	2		3	4	5	6				
	信号定义	485_A		485_B	CAN_H	CAN_L	GND				
	RJ45										
	管脚序号	1		2	4		5				
	信号定义	CAN_H		CAN_L	485_A		485_B				
	Molex 10P										
	管脚序号	1	3	5	2	4	6	7	8	9	10
	信号定义	DC-		DC+		CAN_L	CAN_H	485_B	485_A		
	Molex 8P										
	管脚序号	1	2	3		4	5	6	7	8	
	信号定义	DC-	RS485_B		CAN_L	DC+	RS485_A		CAN_H		

通过通讯端口，上位机系统可以通过 Modbus 总线或 CAN 总线对 LS 驱动器实现参数读写、运动控制。

通常，CAN 总线采用差分信号传输方式，以双绞线作为物理层，需要有 2 根线作为差分信号线（CAN_H、CAN_L）。

1.3 通讯设置

应用工作模式的设置由参数“Fn000”设定，设置为 3 可进行 CANopen 通讯控制。

CAN 总线波特率的设置由参数“Fn 0F3”设定。

CAN 总线节点号范围为 0~255，由配置参数“Fn 0F4”设定。

参数编号	索引	参数说明	设定范围	设定单位	出厂设定
Fn000	2000-00 _h	应用工作模式	1~3	—	3
Fn0F3	20F3-00 _h	CAN 总线波特率	0~1000	kHz	500
Fn0F4	20F4-00 _h	CAN 总线节点号	0~255	—	1

第二章 CANopen 总线通信

2.1 上电启动数据包

节点上线报文

驱动器上电之后会向主站发送 NMT (Network Management) 节点上线报文，用于告诉主机自己目前的状态。

驱动器 CAN 节点号为 1，当前状态为 BOOTUP 启动状态，上报的节点上线报文如下图，标准数据帧：

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	接收	14:26:38.016			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	00

其中帧 ID，也是 COB-ID 为 701h，DLC 数据长度为 1 Byte，数据为 00h。

NMT 报文格式如下表所示：

COB-ID	数据域
700 _h +Node-ID	Byte0
	设备状态

设备状态有以下几种，其中数据及其对应的含义如下：

状态数据 (十进制)	状态含义
0	BOOTUP 启动状态
4	STOPPED 停止
5	OPERATIONAL 可操作
127	PRE-OPERATIONAL 预操作

2.2 节点守护功能

节点守护

也可以通过轮询模式监视伺服节点的状态，这种模式被称为节点守护。主站节点发送标准远程帧 (无数据) 如下：

COB-ID
700 _h +Node-ID

伺服节点应答发送标准数据帧，数据长度为 1Byte:

COB-ID	数据域
700 _h +Node-ID	Byte0
	Bit7: 翻转 Bit6~Bit0: 状态

数据部分包括一个触发位（bit7），触发位在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。位 0 到 位 6（bit0~bit6）表示节点状态，参见设备状态表。

节点守护实例如下图：

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送	16:22:16.422	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	16:22:16.432	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 0C 10 00 32 00 00 00
2	接收	16:22:16.436			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 0C 10 00 00 00 00 00
3	发送	16:22:16.442	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 0D 10 00 02 00 00 00
4	接收	16:22:16.445			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 0D 10 00 00 00 00 00
5	发送	16:22:16.452	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
6	接收	16:22:16.458			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
7	发送	16:22:16.502	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
8	接收	16:22:16.507			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	85
9	发送	16:22:16.552	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
10	接收	16:22:16.556			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
11	发送	16:22:16.602	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
12	接收	16:22:16.606			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	85
13	发送	16:22:16.652	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
14	接收	16:22:16.655			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
15	发送	16:22:16.702	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
16	接收	16:22:16.705			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	85
17	发送	16:22:16.752	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
18	接收	16:22:16.758			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
19	发送	16:22:16.802	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
20	接收	16:22:16.807			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	85
21	发送	16:22:16.852	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
22	接收	16:22:16.856			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
23	发送	16:22:16.902	成功		0x00000701	远程帧	标准帧	0x00	
24	接收	16:22:16.905			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	85
25	接收	16:22:17.018			0x00000081	数据帧	标准帧	0x08	30 81 00 00 15 05 00 00

配置主站定时 100ms 向伺服驱动器发送节点守护数据包：

序号 0： NMT 网络管理命令，启动伺服驱动器，COB-ID 为 000_h，数据区数据共 2 个字节，第一个字节为 01_h为启动命令，第二个字节为 Node_ID；

序号 1： 设置主站定时向 1 号伺服驱动器发送节点守护数据包的节点守护时间，COB-ID 为 601_h，是 600_h+Node_ID，数据区数据 2B_h 是 SDO 写

16Bit 数据功能码，索引 100C_h，子索引 00_h，写的值为 0032_h，十进制为 50，单位为 ms；

序号 2：SDO 写功能的正确应答；

序号 3：设置主站定时向 1 号伺服驱动器发送节点守护数据包的节点守护时间因子，COB-ID 为 601_h，是 600_h+Node_ID，数据区数据 2F_h 是 SDO 写 8Bit 数据功能码，索引 100D_h，子索引 00_h，写的值为 02_h，十进制为 2，节点守护时间为 100C_h 乘以 100D_h，单位为 ms，50 乘以 2 等于 100ms；

序号 4：SDO 写功能的正确应答；

序号 5、7、9、11、13、15、17、19、21、23：节点守护标准远程帧；

序号 6、8、10、12、14、16、18、20、22、24：应答的标准数据帧；

序号 25：节点守护超时报警；

2.3 NMT 节点状态切换命令

NMT 节点状态切换命令

伺服驱动器从上电开始有 6 种状态：

初始化 (Initializing)：伺服上电后对所有参数进行初始化。

应用层复位 (Application Reset)：伺服中的应用程序复位，如各开关量、模拟量输出的初始化。

通讯复位 (Communication Reset)：伺服中的 CANopen 通讯复位，复位之后节点可进行 CANopen 通讯。

预操作状态：伺服的 CANopen 通讯处于操作就绪状态，此时不能进行 PDO 通讯，仅能使用 SDO 进行参数配置和 NMT 网络管理的操作。

操作状态：伺服收到 NMT 主节点发来的启动命令后，CANopen 通讯被激活，可以进行 PDO 通信控制，SDO 也可以进行数据传输及参数配置。

停止状态：伺服收到 NMT 主节点发来的停止命令后，伺服的 PDO 通信被停止，仅能使用 SDO 进行参数配置和 NMT 网络管理操作。

NMT 管理报文格式

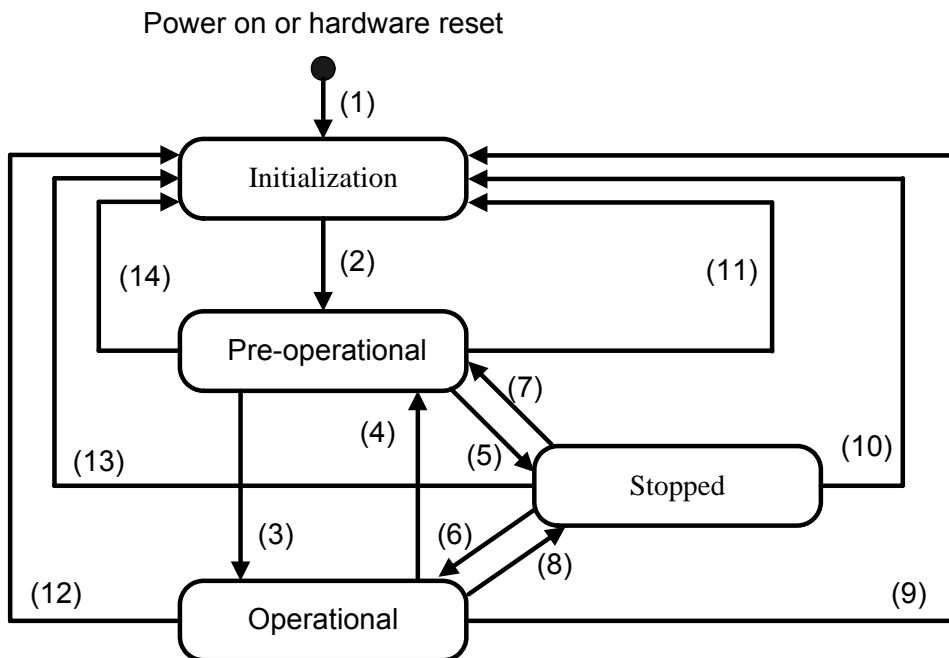
COB-ID	数据域	
00 _h	Byte0	Byte1
	CMD	Node-ID

Byte0 位命令字，占一个字节，具体功能如下

命令字	NMT 服务	功能
01 _h	Start Remote Node	伺服置为可操作状态
02 _h	Stop Remote Node	伺服置为停止状态
80 _h	Enter Pre-operational State	伺服置为预操作状态
81 _h	Reset Node	伺服置为应用重置状态
82 _h	Reset Communication	伺服置为通讯重置状态

通过 NMT 节点保护 (NMT Node Guarding) 服务, NMT 主节点可以检查每个从节点的当前状态, 当这些节点没有数据传送时这种服务尤其有意义。

NMT 状态转换就如下:



Transition	Description
(1)	At Power on, the initialization state is entered autonomously

(2)	Once initialization is finished, the Pre-Operational state is automatically entered
(3), (6)	Start Remote Node
(4), (7)	Enter Pre-Operational State
(5), (8)	Stop Remote Node
(9), (10), (11)	Reset Node
(12), (13), (14)	Reset Communication

2.4 掉电紧急数据包

紧急报文

驱动器掉电时会向主站发送一包紧急报文（Emergency Protocol）。驱动器 CAN 节点号为 1，上报的紧急报文如下图，标准数据帧：

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	接收	15:26:25.118			0x00000081	数据帧	标准帧	0x08	02 31 00 00 98 08 00 00

其中帧 ID，也是 COB-ID 为 81h，DLC 数据长度为 8 Byte，数据为(02 31 00 00 98 08 00 00)h。

当驱动器内部发生故障或错误报警时，会触发紧急报文主动上传错误代码。格式如下：

COB-ID	数据域				
	Byte0~ Byte1	Byte2	Byte3	Byte4~Byte5	Byte6~Byte7
80 _n +Node_ID	紧急事件错误代码	错误寄存器	保留	警告	故障
	厂商自定义错误代码				

驱动器掉电时发送的警告为0898 h，十进制2200为功率电源电压过低报警。设备的厂商自定义错误代码详见5.2节。

2.5 读写参数（SDO）

服务数据对象 SDO

服务数据对象 SDO (Service Data Objects) 主要用来访问节点的对象字典，可以直接对驱动器的参数进行读写配置。

在伺服驱动器的调试过程中需要对驱动器的参数进行读写访问，同时进行 PDO 配置，这些都需要通过 SDO 来完成。

2.5.1 读取对象字典中的值

读取对象字典中的值

COB-ID	数据域							
600 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	00 _h	00 _h	00 _h	00 _h
	40 _n	LSB	MSB					

正常应答读取对象字典中的值为 1 个 32bit 数据

COB-ID	数据域							
580 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data			
	43 _n	LSB	MSB		LSB MSB			

正常应答读取对象字典中的值为 1 个 16bit 数据

COB-ID	数据域							
580 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data			
	4B _n	LSB	MSB		LSB	MSB	00 _h	00 _h

正常应答读取对象字典中的值为 1 个 8bit 数据

COB-ID	数据域							
580 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data	00 _h	00 _h	00 _h
	4F _n	LSB	MSB					

错误应答读取对象字典中的值

COB-ID	数据域							
580 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Error Code			

	80h	LSB	MSB		
--	-----	-----	-----	--	--

实例：读取当前速度，索引 606Ch，子索引 00h。回复 CMD 为 43h，puu/s（每秒运行的脉冲数），逆序排列，实际值为 0001870Ah，若电机编码器为 2500 线，4 倍频之后，电机转一圈为 10000 个脉冲，则转速为 $(100106/10000*60)=600.636\text{RPM}$ 。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	17:34:20.066	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	40 6C 60 00 00 00 00 00
1	接收	17:34:20.071			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	43 6C 60 00 0A 87 01 00

读取当前状态字，索引 6041h，子索引 00h，回复 CMD 为 4Bh，0031h。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	11:19:47.934	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	40 41 60 00 00 00 00 00
1	接收	11:19:47.940			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	4B 41 60 00 31 00 00 00

读取当前工作模式，索引 6061h，子索引 00h，回复 CMD 为 4Fh，03h 速度模式。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	17:11:00.176	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	40 61 60 00 00 00 00 00
1	接收	17:11:00.183			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	4F 61 60 00 03 00 00 00

2.5.2 写入对象字典中的值

写入对象字典中的值为 1 个 32bit 数据

COB-ID	数据域							
600 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data			
	23 _h	LSB	MSB		LSB MSB			

写入对象字典中的值为 1 个 16bit 数据

COB-ID	数据域							
600 _n +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data			

	2B _h	LSB	MSB		LSB	MSB	00 _h	00 _h
--	-----------------	-----	-----	--	-----	-----	-----------------	-----------------

写入对象字典中的值为 1 个 8bit 数据

COB-ID	数据域							
600 _h +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Data	00 _h	00 _h	00 _h
	2F _h	LSB	MSB					

正常应答写入对象字典中的值

COB-ID	数据域							
580 _h +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Reserved			
	60 _h	LSB	MSB					

错误应答写入对象字典中的值

COB-ID	数据域							
580 _h +Node-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	CMD	Index		Sub-Index	Error Code			
	80 _h	LSB	MSB					

2.6 PDO (Process Data Object 过程数据对象)

PDO 属于过程数据，用来发送 (TPDO) 或者接收 (RPDO) 实时数据，例如电机的实时速度、位置、IO 控制等，无需接收节点回应 CAN 报文来确认。数据可以从一个发送者发给一个或者多个接收者，一个 PDO 一次最多传输 8 个 Byte 的数据。

PDO 所携带的实时数据类型和内容是由设备对象字典中所规定的该 PDO 映射结构决定。设备在预操作状态 (Pre-Operational State) 期间支持动态 PDO 配置，通过服务数据对象 SDO 来进行 PDO 映射的配置。

RPDO 通讯参数 1400h 到 15FFh，映射参数 1600h 到 17FFh，数据存放为 2000h 之后厂商自定义区域；TPDO 通讯参数 0h 到 19FFh，映射参数 1A00h 到 1BFFh，数据存放为 2000h 之后厂商自定义区域。

Index 索引	Sub-index 子索引	说明	数据类型
	00 _h	Number of entries 有效条目数量	Uint8

RPDO 通讯 参数 1400 _h 到 15FF _h TPDO 通讯 参数 1800 _h 到 19FF _h	01 _h	COB-ID: 发送/接收这个 PDO 的帧 ID	Uint32
	02 _h	Transmission type 发送类型 00 _h : 非循环同步 01 _h ~F0 _h : 循环同步 FC _h : 远程同步 FD _h : 远程异步 FE _h : 异步, 制造商特定事件 FF _h : 异步, 设备子协议特定事件	Uint8
	03 _h	Inhibit time 生产禁止约束时间(0.1ms)	Uint16
	05 _h	Event timer 事件定时器触发的时间(ms)	Uint16
	06 _h	SYNC start value 同步起始值	Uint8

Number of entries 有效条目数量: 即本索引中有几条参数;

COB-ID: 即这个 PDO 发送或者接受的对应 CAN 帧 ID;

Transmission type 发送类型: 即这个 PDO 发送或者接收的传输形式;

Inhibit time 生产禁止约束时间: 约束 PDO 发送的最小间隔, 避免导致总线负载剧烈增加, 比如数字量输入过快, 导致状态改变发送的 TPDO 频繁发送, 总线负载加大, 所以需要有一个约束时间来进行“滤波”, 这个时间单位为 0.1ms;

Event timer 事件定时器触发的时间: 定时发送的 PDO, 它的定时时间, 如果这个时间为 0, 则这个 PDO 为事件改变发送, 这个时间单位为 ms;

SYNC start value 同步起始值: 同步传输的 PDO, 收到若干个同步包后, 才进行发送, 这个同步起始值就是同步包数量。比如设置为 2, 即收到 2 个同步包后才进行发送。

2.6.1 RPDO 映射举例

例如, 将 RPDO1 映射为异步, 设备子协议特定模式, 仅发送速度指令, CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	16:56:22.564	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	16:56:22.575	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 14 02 FF 00 00 00
2	接收	16:56:22.580			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 14 02 00 00 00 00
3	发送	16:56:22.585	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 00 00 00 00
4	接收	16:56:22.590			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
5	发送	16:56:22.595	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 16 01 20 00 FF 60
6	接收	16:56:22.599			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 01 00 00 00 00
7	发送	16:56:22.606	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 01 00 00 00
8	接收	16:56:22.613			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：通讯参数设置索引 1400_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 2：设置成功，正确应答；

序号 3：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4：设置成功，正确应答；

序号 5：映射参数设置索引 1601_h 子索引 01_h，值 60FF0020_h 为映射到索引 60FF_h，子索引 00_h，对象是 32 位，指令每秒脉冲数。

序号 6：设置成功，正确应答；

序号 7：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 1。

序号 8：设置成功，正确应答；

2.6.2 TPDO 映射举例

例如，将 TPDO1 映射为速度反馈、位置反馈，每间隔两个同步对象发送一次当前的实际速度值及位置值，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	16:56:22.564	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	16:56:22.766	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 18 02 02 00 00 00
2	接收	16:56:22.769			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 18 02 00 00 00 00
3	发送	16:56:22.776	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 00 00 00 00
4	接收	16:56:22.782			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00
5	发送	16:56:22.786	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 01 20 00 6C 60
6	接收	16:56:22.791			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 01 00 00 00 00
7	发送	16:56:22.796	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 02 20 00 63 60
8	接收	16:56:22.800			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 02 00 00 00 00
9	发送	16:56:22.806	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 02 00 00 00
10	接收	16:56:22.809			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0： 启动；

序号 1： 通讯参数设置索引 1800_h 子索引 02_h，值 02_h 发送类型为每隔两个同步对象发送一次；

序号 2： 设置成功，正确应答；

序号 3： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4： 设置成功，正确应答；

序号 5： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 01_h，值 606C0020_h 为映射到索引 606C_h，子索引 00_h，对象是 32 位，实际速度；

序号 6： 设置成功，正确应答；

序号 7： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 02_h，值 60630020_h 为映射到索引 6063_h，子索引 00_h，对象是 32 位，实际位置；

序号 8： 设置成功，正确应答；

序号 9： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 02_h 有效条目数设置为 2。

序号 10： 设置成功，正确应答；

2.6.3 PDO 指令举例

接上节，已经完成 PDO 的相关配置，可以发送 RPDO 指令来控制电机以速度模式运行，然后发同步帧触发 TPDO，监控伺服的实际速度和实际位置。

2.6.3.1 RPDO 指令

例如，将 RPDO1 已经映射为速度指令，CANOPEN 节点号为 1。发送速度指令，COB-ID 为 201h，值 000186A0h 为 puu/s（每秒运行的脉冲数）。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 03 00 00 00
1	接收	00:43:18.199.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
2	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
3	接收	00:43:20.722.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00
4	发送		成功		0x00000201	数据帧	标准帧	0x08	A0 86 01 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000201	数据帧	标准帧	0x08	00 00 00 00 00 00 00 00

发送 RPDO 指令，控制电机速度模式运行，COB-ID 为 201h。

序号 0：工作模式设置，索引 6060_h 子索引 00_h，值 03_h，设置驱动器为速度控制模式；

序号 1：设置成功，正确应答；

序号 2：电机使能设置，索引 6040_h 子索引 00_h，值 000F_h；

序号 3：设置成功，正确应答；

序号 4：RPDO1 发送速度指令设置速度为 600RPM(以 2500 线电机为例)，值 000186A0_h，单位是 puu/s（每秒运行的脉冲数）。

序号 5：RPDO1 发送速度指令设置速度为 0，值 00000000_h，单位是 puu/s（每秒运行的脉冲数）。

2.6.3.2 TPDO 指令

例如，将 TPDO1 已经映射为反馈当前的实际速度值及位置值，且反馈事件触发条件是接收到两个同步对象，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	11:21:49.224	成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
1	发送	11:21:49.234	成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
2	接收	11:21:49.238			0x00000181	数据帧	标准帧	0x08	7B 86 01 00 80 49 1B 00

反馈当前的实际速度值及位置值指令，COB-ID 为 181h。

序号 0: 同步对象帧 1;

序号 1: 同步对象帧 2;

序号 2: 实际速度值 0001867B_h, 实际位置值 001B4980_h。

2.7 心跳数据包

CANopen 从站按其对象字典中 1017_h 中填写的心跳生产时间 (ms) 进行心跳报文的发送, 而 CANopen 主站 (NMT 主站) 则会按其 1016_h 中填写的心跳消费时间进行检查, 假设超过若干次心跳消费时间没有收到从站的心跳报文, 则认为从站已经离线或者损坏。

2.7.1 伺服上报心跳数据包

举例, 伺服驱动器 Node_ID 为 1, 设置定时 1s 上报心跳数据包, 使用 SDO 写 1017_h。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 17 10 00 E8 03 00 00
1	接收	02:28:02.303.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 17 10 00 00 00 00 00
2	接收	02:28:03.303.2			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	7F
3	接收	02:28:04.302.6			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	7F
4	接收	02:28:05.302.0			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	7F
5	接收	02:28:06.301.4			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	7F
6	接收	02:28:07.300.8			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	7F

配置伺服驱动器定时 1s 上报心跳数据:

序号 0: 设置伺服驱动器定时向主站发送心跳的时间, COB-ID 为 601_h, 是 600_h+Node_ID, 数据区数据 2B_h 是 SDO 写 16Bit 数据功能码, 索引 1017_h, 子索引 00_h, 写的值为 03E8_h, 转化为十进制是 1000, 单位是 ms, 写成功之后伺服驱动器定时 1s 上报心跳包。

序号 1: SDO 写功能的正确应答;

序号 2~序号 6: 伺服驱动器定时上报给主站的心跳包, COB-ID 为 701_h, 是 700_h+Node_ID, 数据区数据为 1 个字节, 代表伺服目前的状态, 04_h 为停止状态, 05_h 为操作状态, 7F_h 为预操作状态。

举例，取消驱动器定时上报心跳数据包。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	接收	01:13:32.321.4			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
1	接收	01:13:33.320.8			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
2	接收	01:13:34.320.2			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
3	接收	01:13:35.319.6			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
4	接收	01:13:36.319.0			0x00000701	数据帧	标准帧	0x01	05
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 17 10 00 00 00 00 00
6	接收	01:13:37.041.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 17 10 00 00 00 00 00

取消驱动器定时上报心跳数据包：

序号 0~序号 4：伺服驱动器定时上报给主站的心跳包，COB-ID 为 701_h ，是 $700_h + \text{Node_ID}$ ，数据区数据为 1 个字节，代表伺服目前的状态， 04_h 为停止状态， 05_h 为操作状态， $7F_h$ 为预操作状态。

序号 5：设置伺服驱动器定时向主站发送心跳的时间，COB-ID 为 601_h ，是 $600_h + \text{Node_ID}$ ，数据区数据 $2B_h$ 是 SDO 写 16Bit 数据功能码，索引 1017_h ，子索引 00_h ，写的值为 0000_h ，转化为十进制是 0，单位是 ms，写成功之后伺服驱动器取消上报心跳包。

序号 6：SDO 写功能的正确应答，伺服不再发送上报心跳包；

2.7.2 主站发送心跳数据包

伺服驱动器在使能或进行速度运行时，设置 1016_h ，可实现伺服驱动器接收不到主站发送的心跳数据包时触发通讯超时报警。

注意：主站发送心跳数据包，设置 1016_h 之后，需要发送一次主站心跳数据包来触发此功能。

举例，主站定时 1s 向伺服驱动器发送主站心跳数据包，伺服驱动器 Node_ID 为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	11:38:25.733	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	11:38:25.743	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 16 10 01 E8 03 7F 00
2	接收	11:38:25.748			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 16 10 01 00 00 00 00
3	发送	11:38:25.753	成功		0x00000602	数据帧	标准帧	0x08	23 16 10 01 64 00 7F 00
4	接收	11:38:25.757			0x00000582	数据帧	标准帧	0x08	60 16 10 01 00 00 00 00
5	发送	11:38:25.763	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
6	发送	11:38:25.813	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
7	发送	11:38:25.863	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
8	发送	11:38:25.913	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
9	发送	11:38:25.963	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
10	发送	11:38:26.013	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
11	发送	11:38:26.063	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
12	发送	11:38:26.113	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
13	发送	11:38:26.163	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
14	发送	11:38:26.213	成功		0x0000077F	数据帧	标准帧	0x01	7F
15	接收	11:38:26.331			0x00000082	数据帧	标准帧	0x08	30 81 00 00 15 05 00 00
16	接收	11:38:27.220			0x00000081	数据帧	标准帧	0x08	30 81 00 00 15 05 00 00

配置主站定时 1s 向伺服驱动器发送主站心跳数据包:

序号 0: NMT 网络管理命令, 启动伺服驱动器, COB-ID 为 000_h, 数据区数据共 2 个字节, 第一个字节为 01_h 为启动命令, 第二个字节为 Node_ID;

序号 1: 设置主站定时向 1 号伺服驱动器发送主站心跳数据包的时间, COB-ID 为 601_h, 是 600_h+Node_ID, 数据区数据 23_h 是 SDO 写 32Bit 数据功能码, 索引 1016_h, 子索引 01_h, 写的值为 000103E8_h, 数据定义如下表;

	MSB		LSB	
对应位	31-24	23-16	15-0	
数据值	保留	Heartbeat Node-ID	Heartbeat time	
数据类型	-----	UNSIGNED8	UNSIGNED16	

对照上表分析, 7F_h 为 Heartbeat Node_ID, 03E8_h 为主站心跳数据包定时触发时间, 十进制为 1000, 单位为 ms。

序号 2: SDO 写功能的正确应答;

序号 3: 设置主站定时向 2 号伺服驱动器发送主站心跳数据包的时间, COB-ID 为 602_h, 是 600_h+Node_ID, 数据区数据 23_h 是 SDO 写 32Bit 数据功能码, 索引 1016_h, 子索引 01_h, 写的值为 000103E8_h, 数据定义如下表;

MSB		LSB	
对应位	31-24	23-16	15-0
数据值	保留	Heartbeat Node-ID	Heartbeat time
数据类型	-----	UNSIGNED8	UNSIGNED16

对照上表分析，7F_h为 Heartbeat Node_ID，03E8_h为主站心跳数据包定时触发时间，十进制为 1000，单位为 ms。

序号 4: SDO 写功能的正确应答；

序号 5~14: 为主站定时发送给伺服驱动器的主站心跳数据包，COB-ID 为 77F_h，是 700_h+ Heartbeat Node-ID，数据区数据为 1 个字节。

序号 15~16: 伺服驱动器发送的紧急报文，伺服驱动器超过设置的时间间隔收不到主机发送的主站心跳数据包，伺服驱动器会发送报错信息，COB-ID 为 81_h，是 80_h+Node_ID，数据区数据 0000051500008130_h，数据定义如下表；

MEF			ER	EEC
厂商自定义错误代码			错误寄存器	紧急事件错误代码
2Byte	2Byte	1Byte	1Byte	2Byte
故障代码	警告代码	保留		

对照上表分析，0000_h为厂商自定义故障代码，0515_h为厂商自定义警告代码通讯超时【1】，00_h为保留值，00_h为错误寄存器，8130_h为紧急事件错误代码心跳错误。

第三章 运动模式

3.1 伺服状态控制

3.1.1 伺服状态机

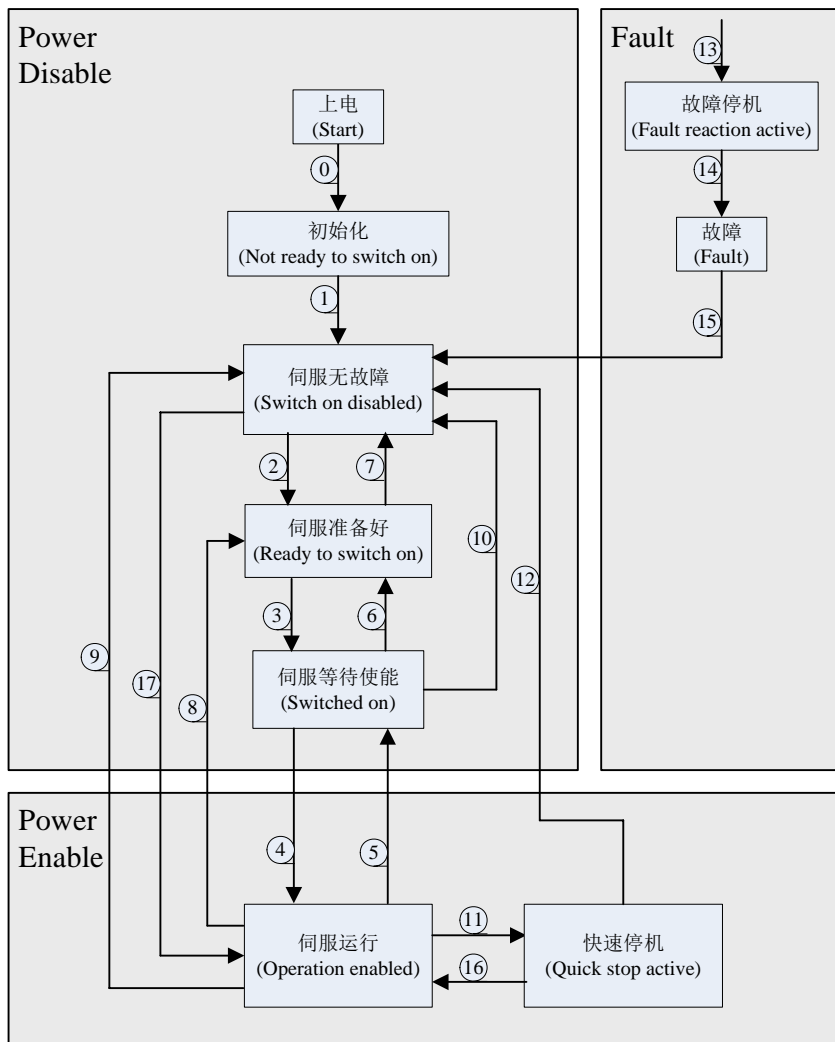


图 3-1 CiA402 状态机切换图

各状态的描述如下表：

状态	描述
初始化	驱动器初始化、内部自检已经完成。 驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除。 驱动器参数可以设置。
伺服准备好	伺服驱动器已准备好。 驱动器参数可以设置。
伺服等待使能	伺服驱动器等待打开伺服使能。 驱动器参数可以设置。
伺服运行	驱动器正常运行，已使能伺服某一运行模式，电机已通电，指令不为0时，电机旋转。
快速停机	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能。
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中。
故障	故障停机完成，所有驱动功能均被禁止，同时允许更改驱动器参数以便排除故障。 对于可复位故障，参数更改后，可通过控制字6040h=0x80 使故障复位。

控制命令与状态切换：

CiA402 状态切换		控制字 6040 _h	状态字 6041 _h 的 bit0-bit9
0	上电→初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0031
1	初始化→伺服无故障	自然过渡，无需控制指令 若初始化中发生错误，直接进入13	0x0031
2	伺服无故障→伺服准备好	0x06	0x0031
3	伺服准备好→伺服等待使能	0x07	0x0033
4	伺服等待使能→伺服运行	0x0F	0x0037
5	伺服运行→伺服等待使能	0x07	0x0033
6	伺服等待使能→伺服准备好	0x06	0x0031
7	伺服准备好→伺服无故障	0x00	0x0031
8	伺服运行→伺服准备好	0x06	0x0031

9	伺服运行→伺服无故障	0x00	0x0031
10	伺服等待使能→伺服无故障	0x00	0x0031
11	伺服运行→快速停机	0x02	0x0031
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式605A选择为0~2, 停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x0031
13	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下, 伺服驱动器一旦发生故障, 自动切换到故障停机状态, 无需控制指令	0x00B8
14	故障停机→故障	故障停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x00B8
15	故障→伺服无故障	0x80 bit7 上升沿有效; bit7 保持为1, 其他控制指令均无效。	0x0031
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式605A选择为5~6, 停机完成后, 发送0x0F	0x0037
17	伺服无故障→伺服运行	无需依次发送0x06, 0x07, 可直接接发送0x0F进入使能状态。	0x0037

3.1.2 控制字 6040_h

伺服的状态通过 6040_h 进行切换, 控制驱动器的使能打开、关闭、清除故障等状态切换。

索引	名称	控制字(Control Word)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
6040 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	0~2 ¹⁶ -1	出厂设定	----

设置控制指令：

位(bit)	名称	描述
0	伺服使能 (Switch on)	0- 无效 1- 有效
1	接通主回路电 (Enable voltage)	0- 无效 1- 有效
2	快速停机 (Quick stop)	1- 无效 0- 有效
3	伺服运行 (Enable operation)	0- 无效 1- 有效
4~6	特定操作模式 (Operation mode specific)	与各伺服运行模式相关，详见下表
7	故障复位 (Fault reset)	对于可复位故障和警告，执行故障复位功能。 bit7 上升沿有效； bit7 保持为1，其他控制指令均无效。
8	暂停 (Halt)	0- 无效 1- 有效
9~10	保留	预留
11~15	厂家自定义 (Manufacturer specific)	预留，未定义

注意：

控制字的每一个bit位单独赋值无意义，必须与其它bit位共同构成某一控制指令。

bit0~bit3和bit7在各伺服模式下意义相同，可以按顺序发送命令，可将伺服驱动器按照CiA402状态机切换流程导入预计的状态，每一命令对应确定的状态；也可以直接发送0x0F进入伺服运行状态。

命令	6040 _h 对应的位				
	7	3	2	1	0
	故障复位	伺服运行	快速停机	接通主回路电	伺服准备好
伺服关闭	0	x	1	1	0
伺服准备好	0	0	1	1	1
伺服使能	0	1	1	1	1
关闭主电源	0	x	x	0	x
急停	0	x	0	1	x

停止运行	0	0	1	1	1
伺服运行	0	1	1	1	1
故障复位	上升沿	x	x	x	x

bit4~bit6 与各伺服模式相关。

6040 _h 对应的位	控制模式		
	速度模式 转矩模式	位置模式	原点复归模式
4	保留	命令触发(正缘触发) (New set-point)	原点复归(正缘触发) (Home operation start)
5	保留	命令立即生效 (Change set immediately)	保留
6	保留	1 - 相对位置命令 0 - 绝对位置命令	保留

3.1.3 状态字 6041_h

伺服当前状态通过 6041_h 来观测

索引	名称	状态字(Status Word)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16	
6041 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	0~2 ¹⁶ -1	出厂设定	-
反映伺服状态:										
	位bit	名称	描述							
	0	伺服准备好 (Ready to switch on)	0 - 未准备好 1 - 已准备好							
	1	伺服等待使能 (Switched on)	0 - 未等待使能 1 - 等待使能							
	2	伺服运行 (Operation enabled)	0 - 未使能 1 - 已使能							
	3	故障 (Fault)	0 - 未故障 1 - 已故障							
	4	接通主回路电 (Voltage enabled)	0 - 未接通主回路电 1 - 已接通主回路电							
	5	急停 (Quick stop)	0 - 已急停 1 - 未急停							
	6	伺服已关闭	0 - 伺服未关闭							

		(Switch on disabled)	1 - 伺服已关闭
7	警告 (Warning)		0 - 未警告 1 - 已警告
8	厂家自定义 (Manufacturer)		保留, 一直为0
9	远程控制 (Remote)		一直为0
10	目标到达 (Target reached)		0 - 目标未到达 1 - 目标已到达
11	软件内部位置超限 (internal limit active)		0 - 无位置超限 1 - 位置超限中
12~13	特定操作模式 (Operation mode specific)		与各伺服模式相关, 详见下表
14~15	厂家自定义 (Manufacturer specific)		保留

注意:

状态字的每一个bit 位单独读取无意义, 必须与其它位共同组成, 反馈伺服当前状态。

bit0~bit11 在各伺服模式下意义相同, 控制字6040_h按顺序发送命令后, 伺服反馈确定的状态。

Bits0-3, 5, 6的值如下表

Bits0-3,5,6 的值(二进制)	状态
xxxx xxxx x0xx 0000	初始化(Not ready to switch on)
xxxx xxxx x1xx 0000	伺服无故障(Switch on disabled)
xxxx xxxx x01x 0001	伺服准备好(Ready to switch on)
xxxx xxxx x01x 0011	伺服等待使能(Switch on)
xxxx xxxx x01x 0111	伺服运行(Operation enabled)
xxxx xxxx x00x 0111	急停(Quick stop active)
xxxx xxxx x0xx 1111	故障停机(Fault reaction active)
xxxx xxxx x0xx 1000	故障(Fault)

bit12~bit13 与各伺服模式相关。

6041 _h 对应的位	控制模式			
	速度模式	转矩模式	位置模式	原点复归模式
12	零速状态	保留	伺服收到指令 (Set-point Acknowledge)	原点复归完成 (Homing attained)
13	保留	保留	追踪错误 (Following error)	原点复归异常 (Homing error)

3.2 伺服运行模式

3.2.1 伺服支持的运行模式 6502_h

LS 低压伺服 CANopen 支持 4 种伺服模式，对象字典 6502_h 用于显示伺服驱动器支持的伺服模式。

伺服支持的运行模式 6502_h

索引	名称	状态字(Status Word)					数据结构	VAR	数据类型	Unit32
6502 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	-	数据范围	0~2 ³² -1	出厂设定	CF _h

反映驱动器支持的伺服运行模式：

位bit	描述	支持与否：0-不支持；1-支持
0	pp（位置模式）	1
1	保留	1
2	pv（速度模式）	1
3	tq（转矩模式）	1
4	保留	0
5	hm（原点回零模式）	1
6	ip（插补模式）	—
7	csp(循环同步位置模式)	0
8	csv(循环同步速度模式)	0
9	cst(循环同步转矩模式)	0
10~31	保留	0

若CANopen 设备支持对象字典6502_h，则可通过其了解驱动器支持的伺服模式。

3.2.2 控制模式 6060_h

伺服运行模式可通过对象字典 6060_h 进行设置。

伺服控制模式选择 6060_h

索引	名称	模式选择(Modes of Operation)					数据结构	VAR	数据类型	int8										
6060 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	$-2^7 \sim 2^7 - 1$	出厂设定	---										
选择伺服运行模式：																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>数值</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>位置模式</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>速度模式</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>转矩模式</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>原点复归模式</td> </tr> </tbody> </table>											数值	描述	1	位置模式	3	速度模式	4	转矩模式	6	原点复归模式
数值	描述																			
1	位置模式																			
3	速度模式																			
4	转矩模式																			
6	原点复归模式																			
支持的模式仍在更新中。																				

模式切换使用注意事项：

伺服驱动器处于任何状态下，从位置模式切入其他模式后，位置模式未执行的位置指令将被抛弃。

伺服驱动器处于任何状态下，从速度模式切入其他模式后，首先执行斜坡停机(停机减速度 6084_h)，停机完成后，可切入其他模式。

3.2.3 控制模式显示 6061_h

伺服当前运行模式可通过对象字典 6061_h 进行查看。

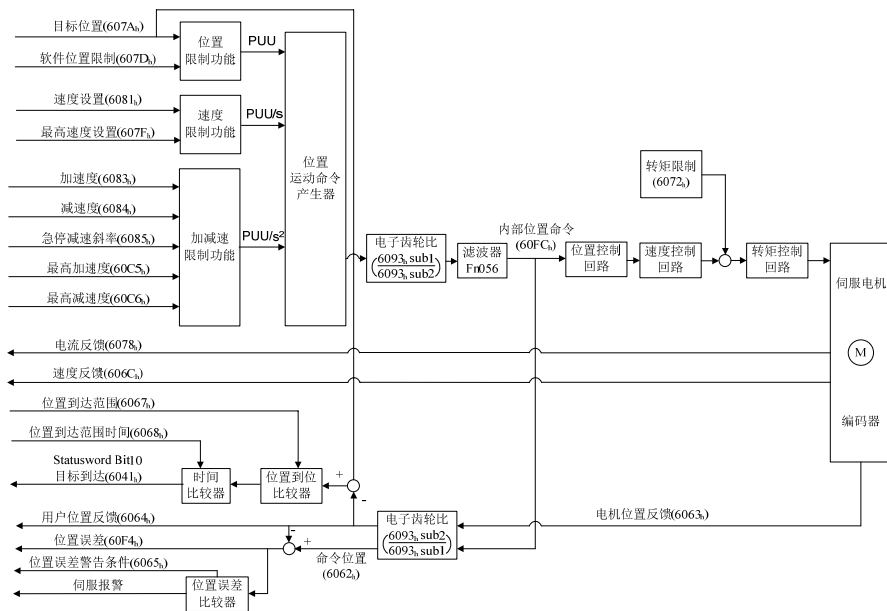
模式显示 6061_h

索引	名称	模式显示(Modes of Operation Display)					数据结构	VAR	数据类型	int8										
6061 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	$-2^7 \sim 2^7 - 1$	出厂设定	---										
反映伺服实际运行模式：																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>数值</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>位置模式</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>速度模式</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>转矩模式</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>原点复归模式</td> </tr> </tbody> </table>											数值	描述	1	位置模式	3	速度模式	4	转矩模式	6	原点复归模式
数值	描述																			
1	位置模式																			
3	速度模式																			
4	转矩模式																			
6	原点复归模式																			
支持的模式仍在更新中。																				

3.3 位置模式

伺服驱动器接收到由上位机传送的位置指令后，驱动器控制伺服电机到达目标位置。在位置控制模式下，上位机仅在一开始时告知驱动器目标位置、速度命令与加减速等相关设定。从命令触发到到达目标位置这中间的运动规划，都是由驱动器内部去执行。

3.3.1 位置模式控制框图



3.3.2 位置模式相关对象设置

索引	子索引	名称	可访问性	数据类型	单位	能否映射
6040 _h	00 _h	控制字	RW	Uint16	-	RPDO
6041 _h	00 _h	状态字	RO	Uint16	-	TPDO
6060 _h	00 _h	控制模式选择	RW	int8	-	YES
6061 _h	00 _h	控制模式显示	RO	int8	-	TPDO
6062 _h	00 _h	用户位置指令	RO	int32	puu	TPDO
6063 _h	00 _h	电机位置反馈	RO	int32	puu	TPDO

6064 _h	00 _h	用户位置反馈	RO	int32	puu	TPDO
6065 _h	00 _h	位置超差的偏差值设定	RW	Uint32	puu	NO
6067 _h	00 _h	位置到达范围	RW	Uint32	puu	NO
6068 _h	00 _h	位置到达范围时间	RW	Uint16	ms	NO
607A _h	00 _h	目标位置	RW	int32	puu	YES
6081 _h	00 _h	速度命令	RW	Uint32	puu/s	YES
6083 _h	00 _h	加速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
6084 _h	00 _h	减速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
60F4 _h	00 _h	用户位置偏差	RO	int32	puu	TPDO
60FC _h	00 _h	内部位置指令	RO	int32	puu	TPDO

3.3.3 位置模式操作举例

3.3.3.1 位置模式使用 SDO 进行控制的操作步骤

1. 设定模式，6060_h-00_h = 01_h，位置控制模式。
2. 设定目标位置，607A_h-00_h，单位为 puu（脉冲个数）。
3. 设定速度命令，6081_h-00_h，单位为 puu/s（脉冲每秒），速度命令在运行过程中更改，需要重新给触发沿，才会有效。
4. 设定加速命令 6083_h-00_h，单位是 puu/s²（脉冲每平方秒）。
5. 设定减速命令 6084_h-00_h，单位是 puu/s²（脉冲每平方秒）。
6. 设定控制指令 6040_h-00_h = 0F_h。
7. 设定绝对位置立即触发控制指令 6040_h-00_h = 3F_h。

举例：CANOPEN 节点号为 1，使用 SDO 方式通过改变对应索引的值控制电机工作在位置模式下，同时执行绝对位置立即触发指令。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 01 00 00 00
2	接收	03:04:55.053.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 50 00 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 7A 60 00 10 27 00 00
4	接收	03:04:55.063.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 7A 60 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 81 50 00 D0 07 00 00
6	接收	03:04:55.073.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 81 50 00 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 83 50 00 10 27 00 00
8	接收	03:04:55.083.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 83 50 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 84 50 00 20 4E 00 00
10	接收	03:04:55.093.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 84 50 00 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
12	接收	03:04:55.103.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 50 00 00 00 00 00
13	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 3F 00 00 00
14	接收	03:04:55.113.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 50 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0： 启动；

序号 1： 工作模式设置，索引 6060_h子索引 00_h，值 01_h，设置驱动器为位置控制模式；

序号 2： 设置成功，正确应答；

序号 3： 目标位置设置，索引 607A_h子索引 00_h，值 00002710_h，单位是 puu（脉冲数）；

序号 4： 设置成功，正确应答；

序号 5： 速度命令设置，索引 6081_h子索引 00_h，值 000007D0_h，单位是 puu/s（每秒运行的脉冲数）；

序号 6： 设置成功，正确应答；

序号 7： 加速时间斜率设置，索引 6083_h子索引 00_h，值 00002710_h单位是 puu/s（每秒运行的脉冲数）；

序号 8： 设置成功，正确应答；

序号 9： 减速时间斜率设置，索引 6084_h子索引 00_h，，值 00004E20_h单位是 puu/s（每秒运行的脉冲数）；

序号 10： 设置成功，正确应答；

序号 11： 控制指令控制驱动器使能，索引 6040_h子索引 00_h，值 000F_h，

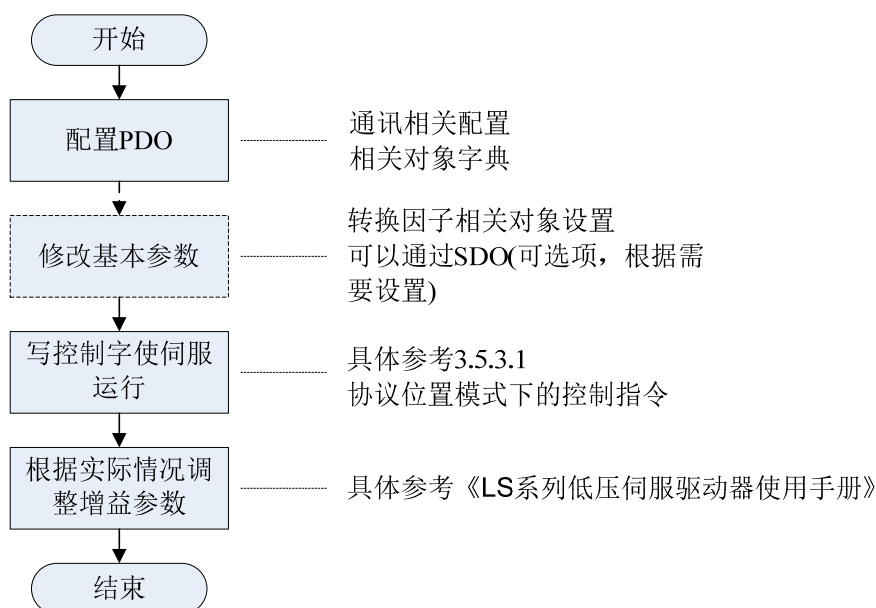
电机使能；

序号 12：设置成功，正确应答；

序号 13：命令正缘触发，开始执行指令，索引 6040_h 子索引 00_h，值 003F_h，电机开始执行指令。

序号 14：设置成功，正确应答。

3.3.3.2 位置模式使用 PDO 进行控制的操作步骤



RPDO 映射

例如，将 RPDO1 映射为异步，设备子协议特定模式，仅发送位置指令，CANOPEN 节点号为 1。

将 RPDO2 映射为异步，设备子协议特定模式，仅发送控制字，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 14 02 FF 00 00 00
2	接收	02:39:54.194.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 14 02 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 00 00 00 00
4	接收	02:39:55.385.5			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 16 01 20 00 7A 60
6	接收	02:39:56.432.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 01 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 01 00 00 00
8	接收	02:39:57.551.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 14 02 FF 00 00 00
10	接收	02:39:59.231.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 14 02 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 16 00 00 00 00 00
12	接收	02:40:00.266.7			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 00 00 00 00 00
13	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 16 01 10 00 40 60
14	接收	02:40:01.354.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 01 00 00 00 00
15	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 16 00 01 00 00 00
16	接收	02:40:02.505.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：通讯参数设置索引 1400_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 2：设置成功，正确应答；

序号 3：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4：设置成功，正确应答；

序号 5：映射参数设置索引 1600_h 子索引 01_h，值 607A0020_h 为映射到索引 607A_h，子索引 00_h，对象是 32 位，位置指令。

序号 6：设置成功，正确应答；

序号 7：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 1。

序号 8：设置成功，正确应答；

序号 9：通讯参数设置索引 1401_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 10：设置成功，正确应答；

序号 11：映射参数设置索引 1601_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 12: 设置成功, 正确应答;

序号 13: 映射参数设置索引 1601_h子索引 01_h, 值 60400010_h为映射到索引 6040_h, 子索引 00_h, 对象是 16 位, 控制字。

序号 14: 设置成功, 正确应答;

序号 15: 映射参数设置索引 1601_h子索引 00_h, 值 01_h有效条目数设置为 1。

序号 16: 设置成功, 正确应答。

TPDO 映射

例如, 将 TPDO1 映射为状态字、位置反馈, 每接送两个同步对象伺服发送一次当前的状态字及位置值, CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 18 02 02 00 00 00
2	接收	06:51:21.595.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 18 02 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 00 00 00 00
4	接收	06:51:21.605.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 01 10 00 41 60
6	接收	06:51:21.615.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 01 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 02 20 00 64 60
8	接收	06:51:21.625.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 02 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 02 00 00 00
10	接收	06:51:21.635.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00

发送指令含义如下:

序号 0: 启动;

序号 1: 通讯参数设置索引 1800_h子索引 02_h, 值 02_h发送类型为每接送两个同步对象发送一次;

序号 2: 设置成功, 正确应答;

序号 3: 映射参数设置索引 1A00_h子索引 00_h, 值 00_h有效条目数清零;

序号 4: 设置成功, 正确应答;

序号 5: 映射参数设置索引 1A00_h子索引 01_h, 值 60410010_h为映射到索引 6041_h, 子索引 00_h, 对象是 16 位, 状态字;

序号 6: 设置成功, 正确应答;

序号 7: 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 02_h, 值 60640020_h 为映射到索引 6064_h, 子索引 00_h, 对象是 32 位, 实际位置;

序号 8: 设置成功, 正确应答;

序号 9: 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h, 值 02_h 有效条目数设置为 2。

序号 10: 设置成功, 正确应答。

RPDO 指令

例如, 将 RPDO1 已经映射为目标位置指令, RPDO2 已经映射为控制字, CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 01 00 00 00
1	接收	03:15:12.867.7			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
2	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 81 60 00 D0 07 00 00
3	接收	03:15:12.878.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 81 60 00 00 00 00 00
4	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 83 60 00 10 27 00 00
5	接收	03:15:12.887.7			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 83 60 00 00 00 00 00
6	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 84 60 00 20 4E 00 00
7	接收	03:15:12.897.7			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 84 60 00 00 00 00 00
8	发送		成功		0x00000201	数据帧	标准帧	0x08	10 27 00 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000301	数据帧	标准帧	0x08	0F 00 00 00 00 00 00 00
10	发送		成功		0x00000301	数据帧	标准帧	0x08	3F 00 00 00 00 00 00 00

发送指令含义如下:

序号 0: 工作模式设置, 索引 6060_h 子索引 00_h, 值 01_h, 设置驱动器为位置控制模式;

序号 1: 设置成功, 正确应答;

序号 2: 速度命令设置, 索引 6081_h 子索引 00_h, 值 000007D0_h, 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数);

序号 3: 设置成功, 正确应答;

序号 4: 加速时间斜率设置, 索引 6083_h 子索引 00_h, 值 00002710_h 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数);

序号 5: 设置成功, 正确应答;

序号 6: 减速时间斜率设置, 索引 6084_h 子索引 00_h, 值 00004E20_h 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数);

序号 7: 设置成功, 正确应答;

序号 8: RPDO1, 设定目标位置, 值 00002710_h 单位是 puu (脉冲数);

序号 9: RPDO2, 设定控制字, 使能驱动器, 值 000F_h;

序号 10: RPDO2, 设定控制字, 触发命令, 驱动器开始执行命令, 值 003F_h, 绝对位置模式立即执行。

TPDO 指令

例如, 将 TPDO1 已经映射为反馈当前的状态字和位置, 且反馈事件发生条件是接收到两个同步对象, CANOPEN 节点号为 1。

反馈当前的实际状态字及位置, COB-ID 为 181_h。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
1	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
2	接收	04:09:02.345.4			0x00000181	数据帧	标准帧	0x06	37 14 10 27 00 00

发送指令含义如下:

序号 0: 同步对象帧 1;

序号 1: 同步对象帧 2;

序号 2: 返回值 000027101437_h, 其中 00002710_h 为电机的实际位置, 1437_h 状态字。

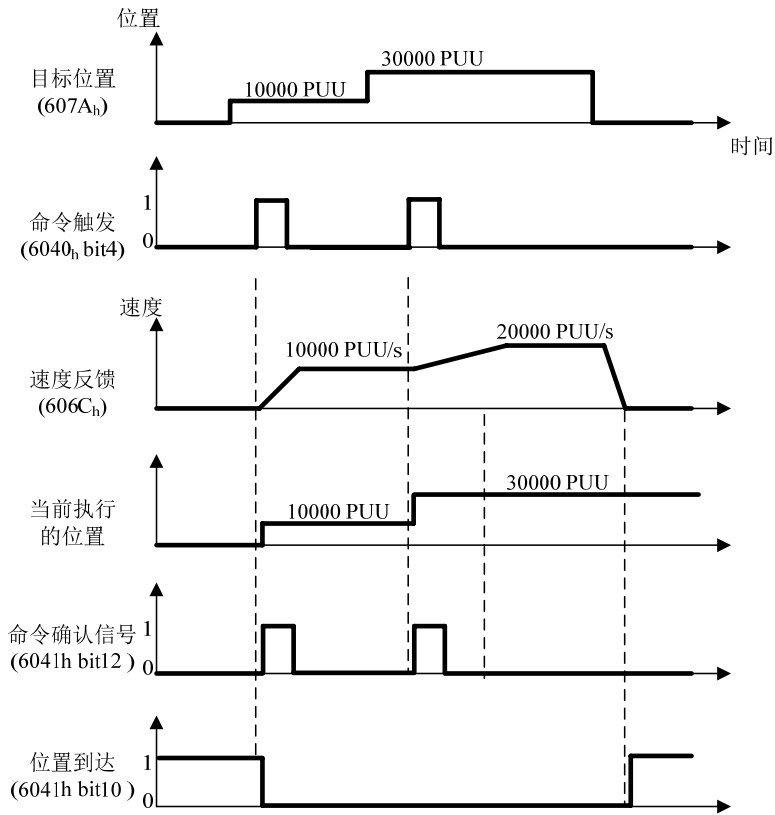
3.3.4 位置模式下立即模式与非立即模式

在位置控制模式下, 位置指令生效有两种模式: 立即模式和非立即模式。可通过控制字 6040_h 的 Bit5 进行设置。

3.3.4.1 位置模式下立即模式

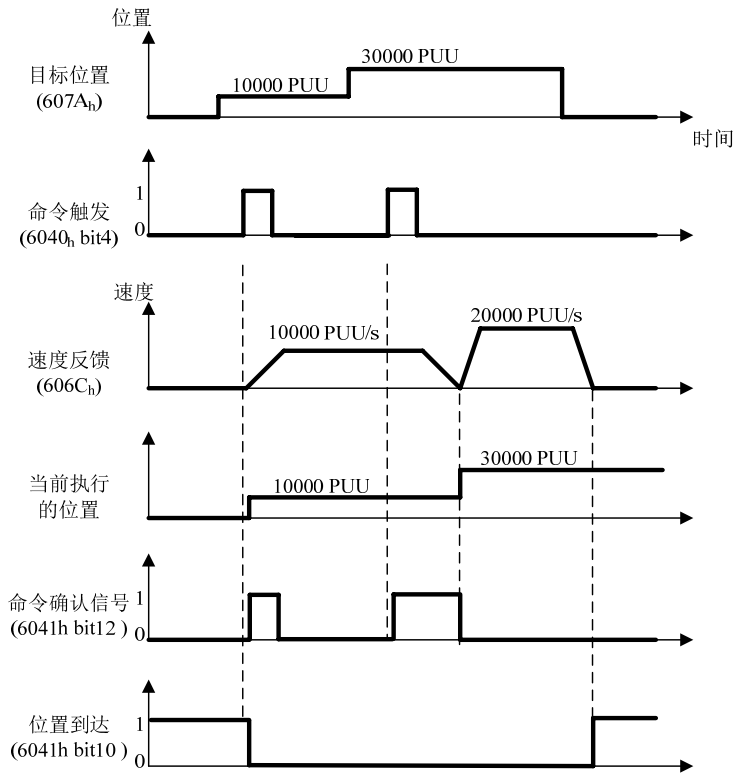
6040_h 的 Bit5 设置为 1, 命令立即生效。在开启立即生效功能的情况下, 若当前运动命令仍在执行 (还未完成), 一旦伺服接收到新的命令触

发，伺服会立即停止当前的命令，并执行新的命令。



3.3.4.2 位置模式下非立即模式

6040_h 的 Bit5 设置为 0，关闭命令立即生效。在未开启立即生效功能的情况下，若当前运动命令仍在执行（还未完成），即使伺服接收到新的命令触发，伺服仍会继续执行当前的运动命令，只有在当前命令执行完成后，伺服才会执行新的命令。



3.3.5 位置模式下的定制功能

通过设置驱动器的 Fn05F (索引 205F-00_h) 控制驱动工作在定制的位置触发模式，此参数仅在 CANOPEN 位置模式下有效。

Fn05F 默认值为 0，标准触发模式，需要控制字 6040_h 的 Bit4(NewSetPoint)为上升沿触发才触发执行位置指令。

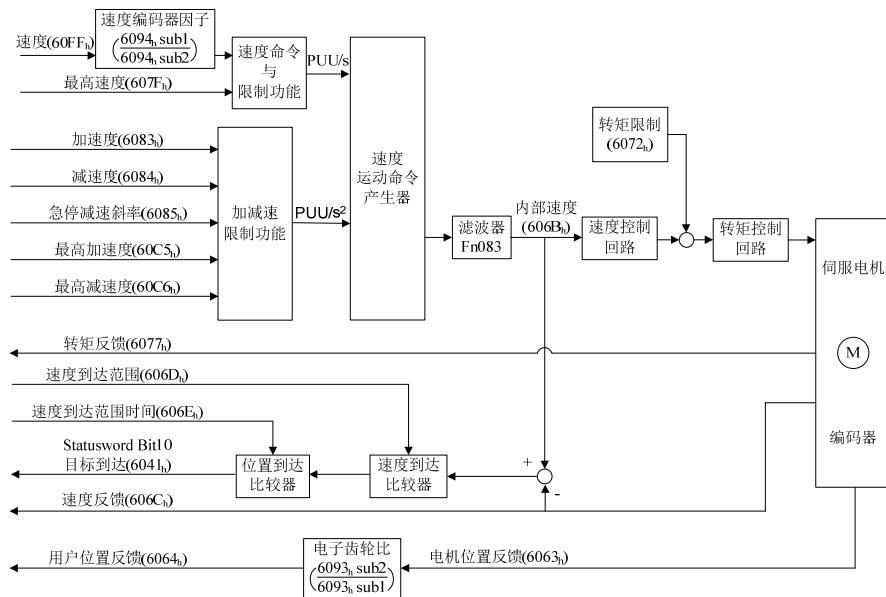
Fn05F 值	功能
-1	伺服只要使能，内部按 10ms 定时进行绝对位置的跟踪，仅绝对位置模式下有效
0	标准模式，需要控制字 6040 _h 的 Bit4(NewSetPoint)上升沿触发执行
N	伺服只要使能，内部按 N ms 定时进行绝对位置的跟踪内部，单位：ms

以上是定制模式，其中 Fn05F=-1 或 N 模式可用于舵轮的实时位置定时更新。

3.4 速度模式

速度模式下，用户给定速度、加速度、减速度后，伺服驱动器可按此设定规划电机的速度曲线，并实现不同速度指令间的平滑切换。

3.4.1 速度模式控制框图



3.4.2 速度模式相关对象设置

索引	子索引	名称	可访问性	数据类型	单位	能否映射
6040 _n	00 _n	控制字	RW	Uint16	-	RPDO
6041 _n	00 _n	状态字	RO	Uint16	-	TPDO
6060 _n	00 _n	控制模式选择	RW	int8	-	YES
6061 _n	00 _n	控制模式显示	RO	int8	-	TPDO
6063 _n	00 _n	电机位置反馈	RO	int32	puu	TPDO
6064 _n	00 _n	用户位置反馈	RO	int32	puu	TPDO
606B _n	00 _n	内部速度指令值	RO	int32	puu/s	TPDO
606C _n	00 _n	用户实际速度反馈值	RO	int32	puu/s	TPDO

606D _h	00 _h	速度到达范围	RW	Uint16	puu/s	NO
606E _h	00 _h	速度到达范围时间	RW	Uint16	ms	NO
606F _h	00 _h	零速阈值	RW	Uint16	puu/s	NO
6081 _h	00 _h	速度命令	RW	Uint32	puu/s	YES
6083 _h	00 _h	加速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
6084 _h	00 _h	减速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
6094 _h	01 _h	速度编码器因子分子	RW	Uint32	-	YES
	02 _h	速度编码器因子分母	RW	Uint32	-	YES
60C5 _h	00 _h	最高加速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
60C6 _h	00 _h	最高减速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES
60FF _h	00 _h	目标速度	RW	int32	puu/s	RPDO

3.4.3 速度模式操作举例

3.4.3.1 速度模式使用 SDO 进行控制的操作步骤

1. 设定模式，6060_h-00_h = 03_h，速度控制模式。
2. 设定加速时间斜率 6083_h-00_h，单位是 puu/s²（脉冲每平方秒）。
3. 设定减速时间斜率 6084_h-00_h，单位是 puu/s²（脉冲每平方秒）。
4. 设定控制指令 6040_h-00_h = 0F_h。
5. 设定目标速度 60FF_h-00_h，单位是 puu/s（脉冲每秒）。

举例：CANOPEN 节点号为 1，使用 SDO 方式通过改变对应索引的值控制电机工作在速度模式下。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 03 00 00 00
2	接收	03:53:33.348.4			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 83 60 00 20 4E 00 00
4	接收	03:53:33.358.5			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 83 60 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 84 60 00 40 9C 00 00
6	接收	03:53:33.368.4			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 84 60 00 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
8	接收	03:53:33.378.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 FF 60 00 10 27 00 00
10	接收	03:53:33.388.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 FF 60 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1: 工作模式设置, 索引 6060_h 子索引 00_h, 值 03_h, 设置驱动器为速度控制模式;

序号 2: 设置成功, 正确应答;

序号 3: 加速度设置, 索引 6083_h 子索引 00_h, 值 00004E20_h, 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数);

序号 4: 设置成功, 正确应答;

序号 5: 减速度设置, 索引 6084_h 子索引 00_h, 值 00009C40_h, 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数);

序号 6: 设置成功, 正确应答;

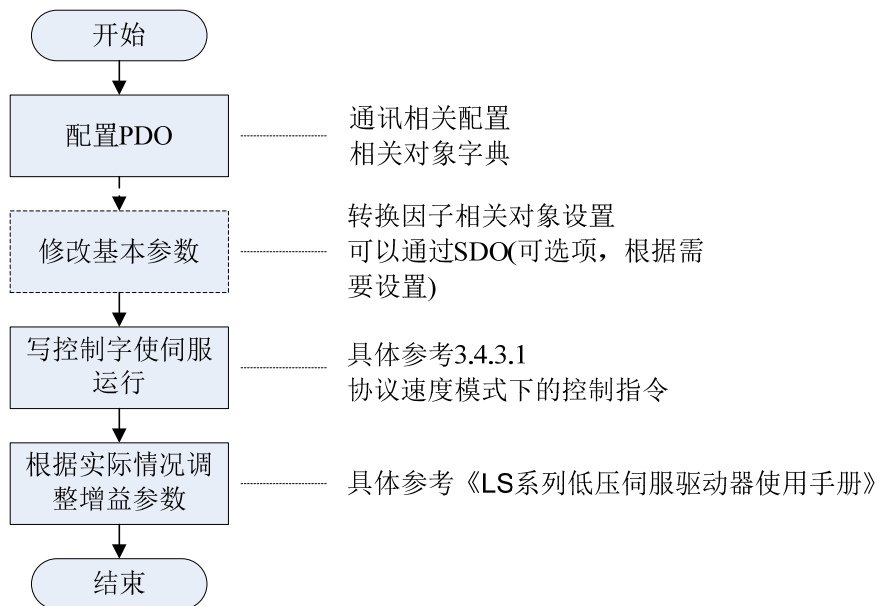
序号 7: 电机使能设置, 索引 6040_h 子索引 00_h, 值 000F_h;

序号 8: 设置成功, 正确应答;

序号 9: 速度指令设置, 索引 60FF_h 子索引 00_h, 值 00002710_h, 单位是 puu/s (每秒运行的脉冲数)。

序号 10: 设置成功, 正确应答。

3.4.3.2 速度模式使用 PDO 进行控制的操作步骤



RPDO 映射

例如，将 RPDO1 映射为异步，设备子协议特定模式，仅发送速度指令，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	16:56:22.564	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	16:56:22.575	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 14 02 FF 00 00 00
2	接收	16:56:22.580			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 14 02 00 00 00 00
3	发送	16:56:22.585	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 00 00 00 00
4	接收	16:56:22.590			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
5	发送	16:56:22.595	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 16 01 20 00 FF 60
6	接收	16:56:22.599			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 01 00 00 00 00
7	发送	16:56:22.606	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 01 00 00 00
8	接收	16:56:22.613			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：通讯参数设置索引 1400_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 2：设置成功，正确应答；

序号 3：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4：设置成功，正确应答；

序号 5：映射参数设置索引 1600_h 子索引 01_h，值 60FF0020_h 为映射到索引 60FF_h，子索引 00_h，对象是 32 位，指令速度。

序号 6：设置成功，正确应答；

序号 7：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 1。

序号 8：设置成功，正确应答。

TPDO 映射

例如，将 TPDO1 映射为速度反馈、位置反馈，每接送两个同步对象伺服发送一次当前的实际速度值及位置值，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送	16:56:22.564	成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送	16:56:22.766	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 18 02 02 00 00 00
2	接收	16:56:22.769			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 18 02 00 00 00 00
3	发送	16:56:22.776	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 00 00 00 00
4	接收	16:56:22.782			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00
5	发送	16:56:22.786	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 01 20 00 6C 60
6	接收	16:56:22.791			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 01 00 00 00 00
7	发送	16:56:22.796	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 02 20 00 63 60
8	接收	16:56:22.800			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 02 00 00 00 00
9	发送	16:56:22.806	成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 02 00 00 00
10	接收	16:56:22.809			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：通讯参数设置索引 1800_h 子索引 02_h，值 02_h 发送类型为每接送两个同步对象发送一次；

序号 2：设置成功，正确应答；

序号 3：映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4：设置成功，正确应答；

序号 5：映射参数设置索引 1A00_h 子索引 01_h，值 606C0020_h 为映射到索引 606C_h，子索引 00_h，对象是 32 位，实际速度；

序号 6：设置成功，正确应答；

序号 7：映射参数设置索引 1A00_h 子索引 02_h，值 60630020_h 为映射到索引 6063_h，子索引 00_h，对象是 32 位，实际位置；

序号 8：设置成功，正确应答；

序号 9：映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 02_h 有效条目数设置为 2。

序号 10：设置成功，正确应答。

RPDO 指令

例如，将 RPDO1 已经映射为速度指令，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 03 00 00 00
1	接收	00:08:42.154.0			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
2	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
3	接收	00:08:44.190.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00
4	发送		成功		0x00000201	数据帧	标准帧	0x08	A0 86 01 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0： 工作模式设置，索引 6060_h 子索引 00_h，值 03_h，设置驱动器为速度控制模式；

序号 1： 设置成功，正确应答；

序号 2： 电机使能设置，索引 6040_h 子索引 00_h，值 000F_h；

序号 3： 设置成功，正确应答；

序号 4： 速度指令设置，索引 60FF_h 子索引 00_h，值 000186A0_h，单位 puu/s（每秒运行的脉冲数）。

TPDO 指令

例如，将 TPDO1 已经映射为反馈当前的实际速度值及位置值，且反馈事件发生条件是接收到两个同步对象，CANOPEN 节点号为 1。

反馈当前的实际速度值及位置值指令，COB-ID 为 181_h。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
1	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
2	接收	02:08:01.869.1			0x00000181	数据帧	标准帧	0x08	18 87 01 00 18 A9 0D 00

发送指令含义如下：

序号 0： 同步对象帧 1；

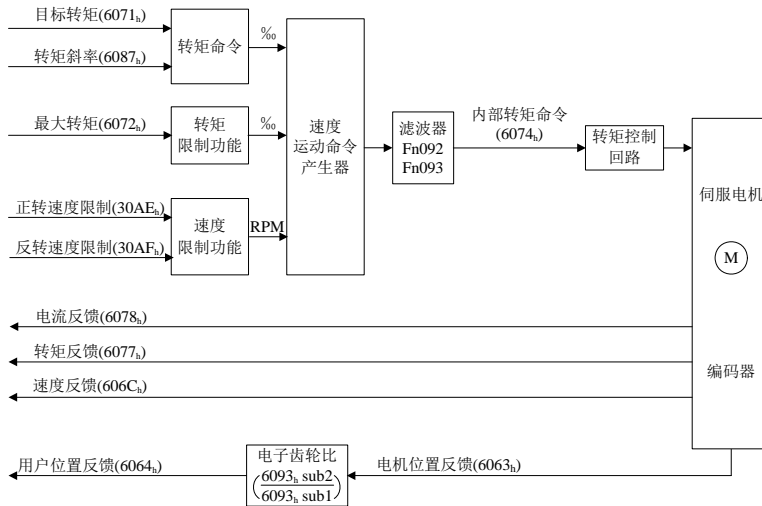
序号 1： 同步对象帧 2；

序号 2： 实际速度值 00018718_h，实际位置值 000DA918_h。

3.5 转矩模式

在转矩模式下，上位机首先指定转矩命令与滤波条件，然后驱动器的运动命令产生器根据这些条件规划出转矩斜率。

3.5.1 转矩模式控制框图



3.5.2 转矩模式相关对象设置

索引	子索引	名称	可访问性	数据类型	单位	能否映射
6040 _n	00 _h	控制字	RW	Uint16	-	RPDO
6041 _n	00 _h	状态字	RO	Uint16	-	TPDO
6060 _n	00 _h	控制模式选择	RW	int8	-	YES
6061 _n	00 _h	控制模式显示	RO	int8	-	TPDO
6071 _n	00 _h	目标转矩	RW	int16	%Tn	YES
6074 _n	00 _h	内部转矩指令值	RO	int16	%Tn	TPDO
6075 _n	00 _h	电机额定电流	RW	Uint32	mA	NO
6077 _n	00 _h	转矩实际值	RO	int16	%Tn	TPDO
6078 _n	00 _h	电流实际值	RO	int16	%额定电流	TPDO

6087 _h	00 _h	斜坡转矩	RW	Uint32	%Tn	YES
30AE _h	00 _h	转矩模式下基本正转速度限制	RW	Uint16	RPM	YES
30AF _h	00 _h	转矩模式下基本反转速度限制	RW	Uint16	RPM	YES

3.5.3 转矩模式操作举例

3.5.3.1 转矩模式使用 SDO 进行控制的操作步骤

1. 设定模式，6060_h-00_h = 04_h，转矩控制模式。
2. 设定转矩模式下基本正转速度限制，30AE_h-00_h，单位为 RPM（每分钟转速）。
3. 设定转矩模式下基本反转速度限制，30AF_h-00_h，单位为 RPM（每分钟转速）。
4. 设定转矩斜率，6087_h-00_h，单位为 %Tn（千分之一额定转矩）。
5. 设定目标转矩，6071_h-00_h，单位为 %Tn（千分之一额定转矩）。
6. 设定控制指令 6040_h-00_h = 0F_h。

举例：CANOPEN 节点号为 1，使用 SDO 方式通过改变对应索引的值控制电机工作在转矩模式下。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 04 00 00 00
2	接收	01:11:38.772.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B AE 30 00 64 00 00 00
4	接收	01:11:39.668.0			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 AE 30 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B AF 30 00 64 00 00 00
6	接收	01:11:40.546.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 AF 30 00 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 87 60 00 C8 00 00 00
8	接收	01:11:41.448.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 87 60 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 71 60 00 F4 01 00 00
10	接收	01:11:42.291.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 71 60 00 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
12	接收	01:11:43.039.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：工作模式设置，索引 6060_h 子索引 00_h，值 04_h，设置驱动器为转矩控制模式；

序号 2: 设置成功, 正确应答;

序号 3: 转矩模式下基本正转速度限制设置, 索引 30AE_h子索引 00_h, 值 0064_h, 单位是 RPM (每分钟转速);

序号 4: 设置成功, 正确应答;

序号 5: 转矩模式下基本反转速度限制设置, 索引 30AF_h子索引 00_h, 值 0064_h, 单位是 RPM (每分钟转速);

序号 6: 设置成功, 正确应答;

序号 7: 转矩斜率设置, 索引 6087_h子索引 00_h, 值 00C8_h, 单位是%Tn (千分之一额定转矩);

序号 8: 设置成功, 正确应答;

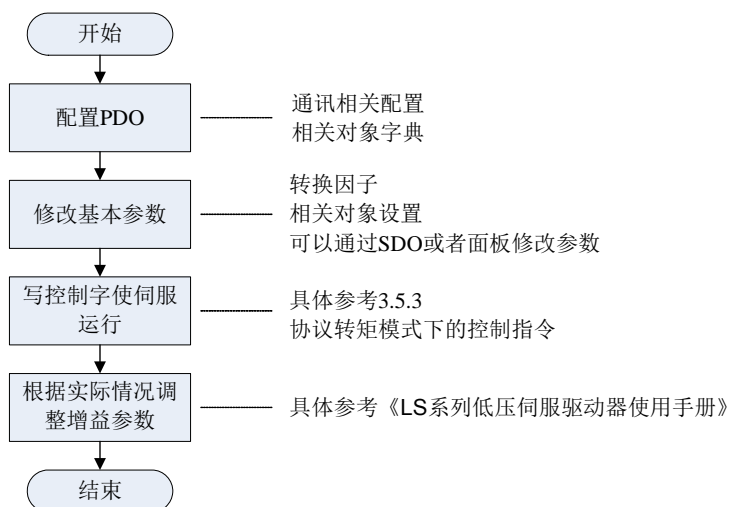
序号 9: 目标转矩设置, 索引 6071_h子索引 00_h, 值 01F4_h, 单位是%Tn (千分之一额定转矩);

序号 10: 设置成功, 正确应答;

序号 11: 电机使能设置, 索引 6040_h子索引 00_h, 值 000F_h;

序号 12: 设置成功, 正确应答;

3.5.3.2 转矩模式使用 PDO 进行控制的操作步骤



RPDO 映射

例如，将 RPDO1 映射为异步，设备子协议特定模式，仅发送目标转矩指令，CANOPEN 节点号为 1。

将 RPDO2 映射为异步，设备子协议特定模式，仅发送转矩模式下基本正转速度限制及转矩模式下基本反转速度限制指令，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 14 02 FF 00 00 00
2	接收	01:52:39.334.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 14 02 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 00 00 00 00
4	接收	01:52:40.165.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 16 01 10 00 71 60
6	接收	01:52:40.987.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 01 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 16 00 01 00 00 00
8	接收	01:52:41.762.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 16 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 14 02 FF 00 00 00
10	接收	01:52:42.602.5			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 14 02 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 16 00 00 00 00 00
12	接收	01:52:43.378.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 00 00 00 00 00
13	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 16 01 10 00 AE 30
14	接收	01:52:44.146.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 01 00 00 00 00
15	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 16 02 10 00 AF 30
16	接收	01:52:45.103.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 02 00 00 00 00
17	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 16 00 02 00 00 00
18	接收	01:52:45.981.5			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 16 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0：启动；

序号 1：通讯参数设置索引 1400_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 2：设置成功，正确应答；

序号 3：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4：设置成功，正确应答；

序号 5：映射参数设置索引 1600_h 子索引 01_h，值 60710010_h 为映射到索引 6071_h，子索引 00_h，对象是 16 位，目标转矩指令。

序号 6：设置成功，正确应答；

序号 7：映射参数设置索引 1600_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 1。

序号 8: 设置成功，正确应答；

序号 9: 通讯参数设置索引 1401_h 子索引 02_h，值 FF_h 发送类型为异步，设备子协议特定事件；

序号 10: 设置成功，正确应答；

序号 11: 映射参数设置索引 1601_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 12: 设置成功，正确应答；

序号 13: 映射参数设置索引 1601_h 子索引 01_h，值 30AE0010_h 为映射到索引 30AE_h，子索引 00_h，对象是 16 位，转矩模式下基本正转速度限制。

序号 14: 设置成功，正确应答；

序号 15: 映射参数设置索引 1601_h 子索引 01_h，值 30AF0010_h 为映射到索引 30AF_h，子索引 00_h，对象是 16 位，转矩模式下基本反转速度限制指令；

序号 16: 设置成功，正确应答；

序号 17: 映射参数设置索引 1601_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 2；

序号 18: 设置成功，正确应答。

TPDO 映射

例如，将 TPDO1 映射为速度反馈，每接送两个同步对象，伺服发送一次当前的实际速度值，CANOPEN 节点号为 1。

将 TPDO2 映射为电流反馈、状态字反馈、控制字反馈，每接送两个同步对象，伺服发送一次当前电流值、状态字、控制字，CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 18 02 02 00 00 00
2	接收	01:58:26.591.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 18 02 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 00 00 00 00
4	接收	01:58:27.396.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 00 1A 01 20 00 6C 60
6	接收	01:58:28.236.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 01 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 00 1A 00 01 00 00 00
8	接收	01:58:29.010.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 00 1A 00 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 18 02 02 00 00 00
10	接收	01:58:29.809.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 18 02 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 1A 00 00 00 00 00
12	接收	01:58:31.591.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 1A 00 00 00 00 00
13	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 1A 01 10 00 78 60
14	接收	01:58:32.367.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 1A 01 00 00 00 00
15	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 1A 02 10 00 41 60
16	接收	01:58:33.150.8			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 1A 02 00 00 00 00
17	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 01 1A 03 10 00 40 60
18	接收	01:58:33.966.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 1A 03 00 00 00 00
19	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 01 1A 00 03 00 00 00
20	接收	01:58:34.724.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 01 1A 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0： 启动；

序号 1： 通讯参数设置索引 1800_h 子索引 02_h，值 02_h 发送类型为每接收到两个同步对象发送一次；

序号 2： 设置成功，正确应答；

序号 3： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 00_h 有效条目数清零；

序号 4： 设置成功，正确应答；

序号 5： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 01_h，值 606C0020_h 为映射到索引 606C_h，子索引 00_h，对象是 32 位，实际速度；

序号 6： 设置成功，正确应答；

序号 7： 映射参数设置索引 1A00_h 子索引 00_h，值 01_h 有效条目数设置为 1。

序号 8： 设置成功，正确应答；

序号 9： 通讯参数设置索引 1801_h 子索引 02_h，值 02_h 发送类型为每接收到两个同步对象发送一次；

序号 10： 设置成功，正确应答；

序号 11: 映射参数设置索引 1A01_h子索引 00_h, 值 00_h有效条目数清零;

序号 12: 设置成功, 正确应答;

序号 13: 映射参数设置索引 1A01_h子索引 01_h, 值 60780010_h为映射到索引 6078_h, 子索引 00_h, 对象是 16 位, 实际电流;

序号 14: 设置成功, 正确应答;

序号 15: 映射参数设置索引 1A01_h子索引 02_h, 值 60410010_h为映射到索引 6041_h, 子索引 00_h, 对象是 16 位, 状态字;

序号 14: 设置成功, 正确应答;

序号 13: 映射参数设置索引 1A01_h子索引 03_h, 值 60400010_h为映射到索引 6040_h, 子索引 00_h, 对象是 16 位, 控制字;

序号 14: 设置成功, 正确应答;

序号 13: 映射参数设置索引 1A01_h子索引 00_h, 值 03_h有效条目数设置为 3。

序号 14: 设置成功, 正确应答;

RPDO 指令

例如, 将 RPDO1 已经映射为目标转矩指令, RPDO2 已经映射为转矩模式下基本正转速度限制及转矩模式下基本反转速度限制指令, CANOPEN 节点号为 1。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 04 00 00 00
1	接收	02:00:26.617.0			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
2	发送		成功		0x00000301	数据帧	标准帧	0x08	64 00 64 00 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000201	数据帧	标准帧	0x08	F4 01 00 00 00 00 00 00
4	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
5	接收	02:00:31.539.5			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00

发送指令含义如下:

序号 0: 工作模式设置, 索引 6060_h子索引 00_h, 值 04_h, 设置驱动器为转矩控制模式;

序号 1: 设置成功, 正确应答;

序号 2: RPDO2, 设定转矩模式下基本正转速度限制及转矩模式下基本反

转速度限制，转矩模式下基本正转速度限制值 0064_h，转矩模式下基本反转速度限制值 0064_h，单位是 RPM（每分钟转速）；

序号 3: RPDO1，设定目标转矩，值 01F4_h，单位是千分之一额定转矩；

序号 4: 电机使能设置，索引 6040_h子索引 00_h，值 000F_h；

序号 5: 设置成功，正确应答。

TPDO 指令

例如，TPDO1 已经映射为速度反馈，且反馈事件发生条件是接收到两个同步对象，CANOPEN 节点号为 1。

TPDO2 已经映射为电流、状态字、控制字反馈，且反馈事件发生条件是接收到两个同步对象，CANOPEN 节点号为 1。

反馈当前的速度，COB-ID 为 181_h；反馈当前的电流、状态字、控制字，COB-ID 为 281_h。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据 /
0	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
1	发送		成功		0x00000080	数据帧	标准帧	0x00	
2	接收	02:05:09.432.9			0x00000181	数据帧	标准帧	0x04	26 41 00 00
3	接收	02:05:09.433.1			0x00000281	数据帧	标准帧	0x06	08 00 37 00 0F 00

发送指令含义如下：

序号 0: 同步对象帧 1；

序号 1: 同步对象帧 2；

序号 2: TPDO1 返回值 00004126_h，其中 00004126_h为电机的实际速度，单位 puu/s（每秒脉冲数）。

序号 2: TPDO2 返回值 000F00370008_h，其中 000F_h为驱动器的控制字，0037_h驱动器的状态字，0008_h驱动器的实际电流。

3.6 原点复归模式

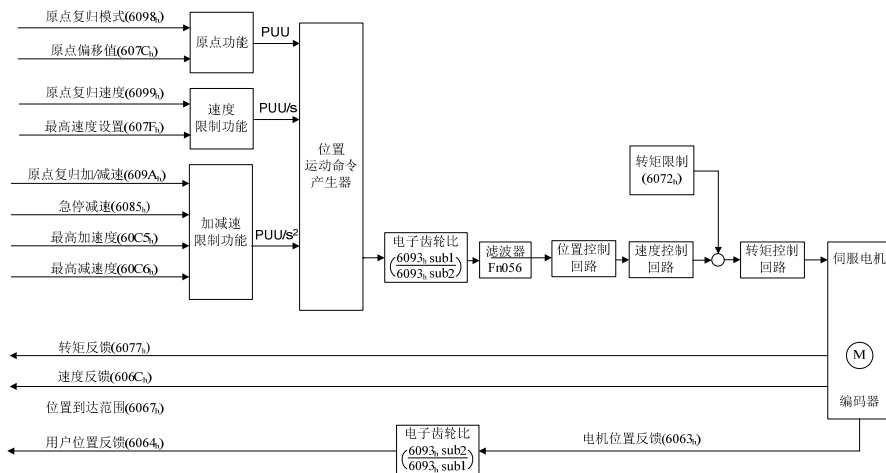
在执行完成原点复归后，驱动器的坐标系即建立，驱动器可开始执行主站下达的位置命令。LS、SM、DM 系列驱动器提供 37 种原点复归模式，包括原点开关、正反限位、Z 脉冲、堵转、超时等。

原点复归需要设置驱动器以下 Fn 参数。

Fn01E (201E _h -00 _h)	参数名称	正转禁止(CCWL)设置		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效模式
	-4~1	—	0	即时生效
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1~-4 由数字输入信号端口 IN1~IN4 决定。			
Fn01F (201F _h -00 _h)	参数名称	反转禁止(CWL)设置		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效模式
	-4~1	—	0	即时生效
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1~-4 由数字输入信号端口 IN1~IN4 决定。			
Fn021 (2021 _h -00 _h)	参数名称	原点开关设置		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效模式
	-4~1	—	0	即时生效
	1: 内部有效; 0: 内部无效; -1~-4 由数字输入信号端口 IN1~IN4 决定。			
Fn02F (202F _h -00 _h)	参数名称	正反转限位检测功能		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效模式
	0~1	—	0	即时生效
	0: 不执行超程(正转禁止/反转禁止)检测; 1: 执行超程(正转禁止/反转禁止)检测			

在原点复归模式下如果需要检测正转、反转限位信号时，需要将 Fn02F=1，执行超程检测，否则正反转信号将无效。

3.6.1 原点复归模式控制框图



3.6.2 原点复归模式相关对象设置

索引	子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	单位
6040 _h	00 _h	控制字	RW	YES	Uint16	-
6041 _h	00 _h	状态字	RO	TPDO	Uint16	-
6060 _h	00 _h	模式选择	RW	YES	int8	-
6061 _h	00 _h	模式显示	RO	TPDO	int8	-
607C _h	00 _h	原点偏移值	RW	YES	int32	puu
6098 _h	00 _h	找原点方式	RW	YES	int8	-
6099 _h	01 _h	复归第一段速度	RW	YES	Uint32	puu/s
	02 _h	复归第二段速度	RW	YES	Uint32	puu/s
609A _h	00 _h	原点复归加速度	RW	YES	Uint32	puu/s ²

3.6.3 原点复归模式操作举例

1. 设定模式，6060_h-00_h = 06_h，原点复归模式。
2. 设定原点偏移位置 607C_h-00_h，单位是 puu（脉冲数）。
3. 设定找原点方式 6098_h-00_h = 3，设置为先找原点开关，再找 Z 脉冲，然后运动到原点偏移位置。
4. 设定寻找原点开关时的速度 6099_h-01_h，单位是 puu/s（脉冲每秒）。
5. 设定寻找 Z pulse 的速度 6099_h-02_h，单位是 puu/s（脉冲每秒）。
6. 设定原点复归加/减速 609A_h-00_h，单位是 puu/s²（脉冲每平方秒）。
7. 设定控制指令 6040_h-00_h = 0F_h。
8. 设定绝对位置立即触发指令 6040_h-00_h = 1F_h。

举例：CANOPEN 节点号为 1，控制电机进行原点复归运动。

序号	传输方向	时间标识	状态	名称	帧ID	格式	类型	DLC	数据
0	发送		成功		0x00000000	数据帧	标准帧	0x02	01 01
1	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 60 60 00 06 00 00 00
2	接收	00:01:52.469.0			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 60 60 00 00 00 00 00
3	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 7C 60 00 88 13 00 00
4	接收	00:01:53.412.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 7C 60 00 00 00 00 00
5	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2F 98 60 00 03 00 00 00
6	接收	00:01:54.698.6			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 98 60 00 00 00 00 00
7	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 99 60 01 E8 03 00 00
8	接收	00:01:55.714.1			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 99 60 01 00 00 00 00
9	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 99 60 02 F4 01 00 00
10	接收	00:01:56.528.9			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 99 60 02 00 00 00 00
11	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	23 9A 60 00 64 00 00 00
12	接收	00:01:57.382.2			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 9A 60 00 00 00 00 00
13	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 0F 00 00 00
14	接收	00:01:58.198.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00
15	发送		成功		0x00000601	数据帧	标准帧	0x08	2B 40 60 00 1F 00 00 00
16	接收	00:01:59.124.3			0x00000581	数据帧	标准帧	0x08	60 40 60 00 00 00 00 00

发送指令含义如下：

序号 0： 启动；

序号 1： 工作模式设置，索引 6060_h子索引 00_h，值 06_h，设置驱动器为原点复归模式；

序号 2： 设置成功，正确应答；

序号 3： 设置原点偏移值，索引 607C_h子索引 00_h，值 00001388_h，单位是 puu（脉冲）；

序号 4： 设置成功，正确应答；

序号 5： 设置找原点方式，索引 6098_h子索引 00_h，值 0003_h；

序号 6： 设置成功，正确应答；

序号 7： 寻找原点开关时的速度，索引 6099_h子索引 01_h，值 000003E8_h，单位是 puu/s（脉冲每秒）；

序号 8： 设置成功，正确应答；

序号 9： 寻找 Z 脉冲时的速度，索引 6099_h子索引 02_h，值 000001F4_h，单位是 puu/s（脉冲每秒）；

序号 10： 设置成功，正确应答；

序号 11: 设置原点复归的加减速, 索引 609A_h 子索引 00_h, 值 00000064_h, 单位是 puu/s² (脉冲每平方秒);

序号 12: 设置成功, 正确应答;

序号 13: 控制指令控制驱动器使能, 索引 6040_h 子 vvvhvija, 索引 00_h, 值 000F_h, 电机使能;

序号 14: 设置成功, 正确应答;

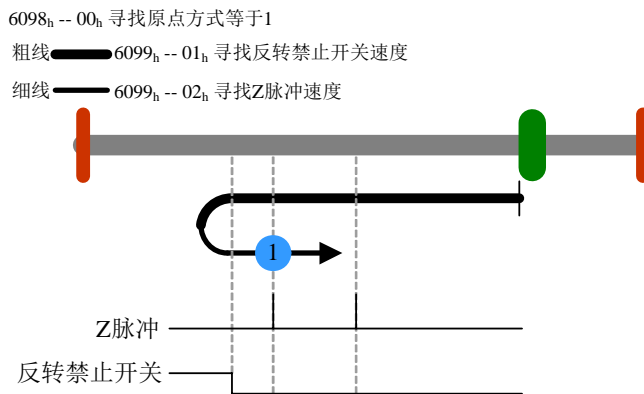
序号 15: 命令正缘触发, 电机进行原点复归操作, 索引 6040_h 子索引 00_h, 值 001F_h;

序号 16: 设置成功, 正确应答。

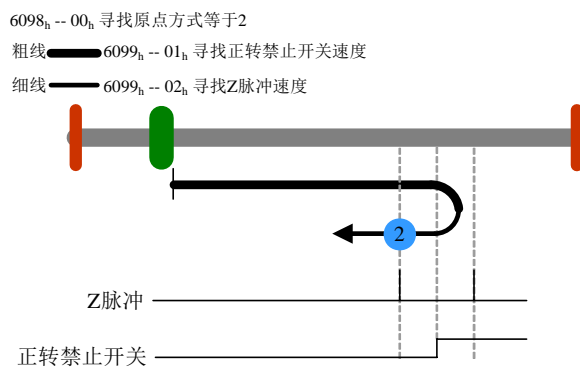
3.6.4 原点复归模式方法详解

LS、SM、DM 系列驱动器提供 30 种原点复归模式, 包括原点开关、正反限位、Z 脉冲等, 用户可以根据需求选择不同的原点复归模式来找实现找原点的操作。

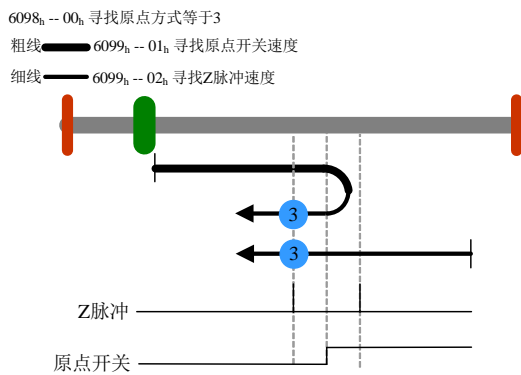
3.6.4.1 遇反转禁止开关和 Z 脉冲进行复归



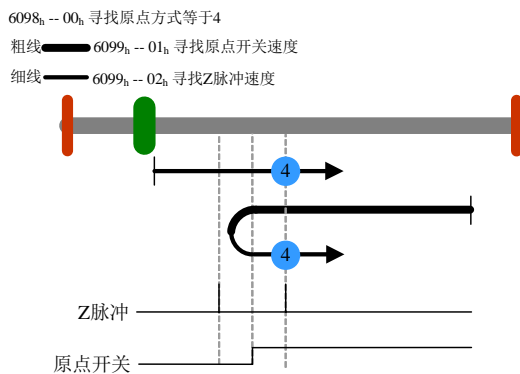
3.6.4.2 遇正转禁止开关和 Z 脉冲进行复归



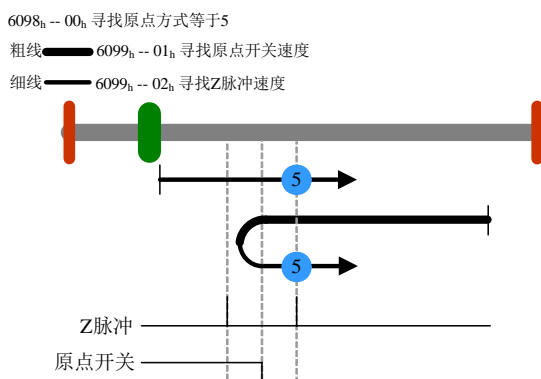
3.6.4.3 遇原点开关上缘和 Z 脉冲进行反转复归



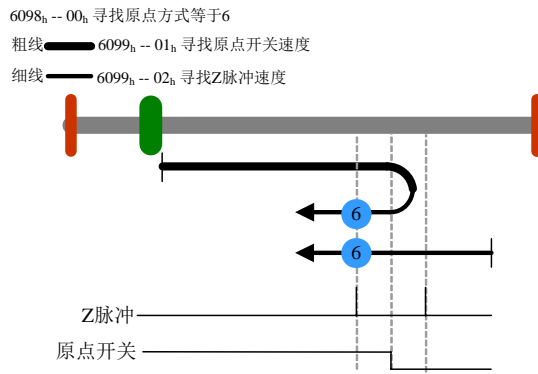
3.6.4.4 遇原点开关上缘和 Z 脉冲进行正转复归



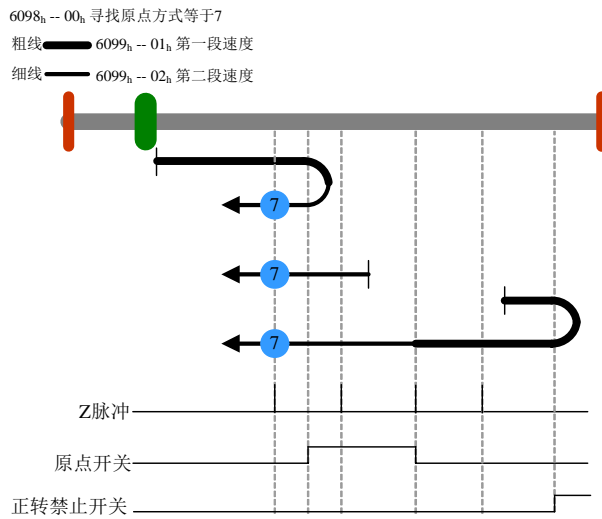
3.6.4.5 遇原点开关下缘和 Z 脉冲进行正转复归



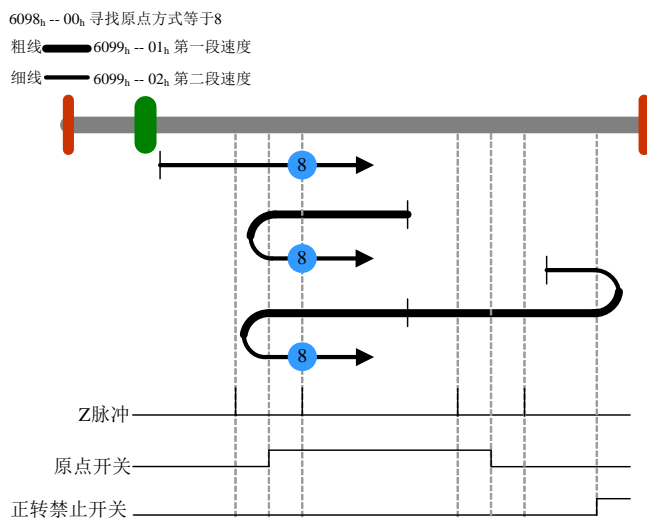
3.6.4.6 遇原点开关下缘和 Z 脉冲进行反转复归



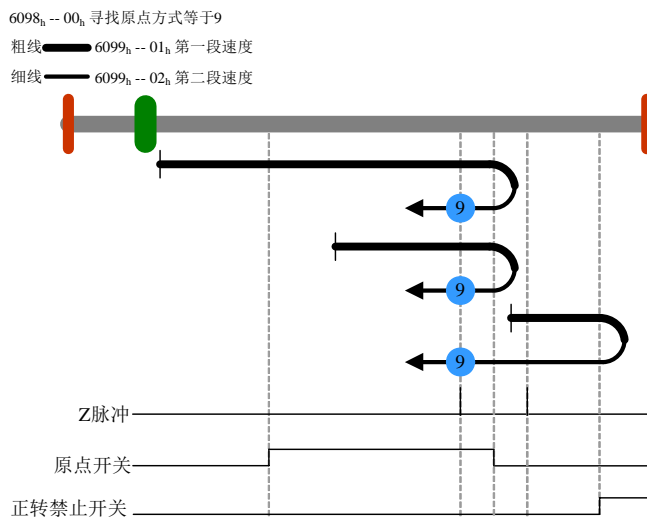
3.6.4.7 遇原点开关上缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归



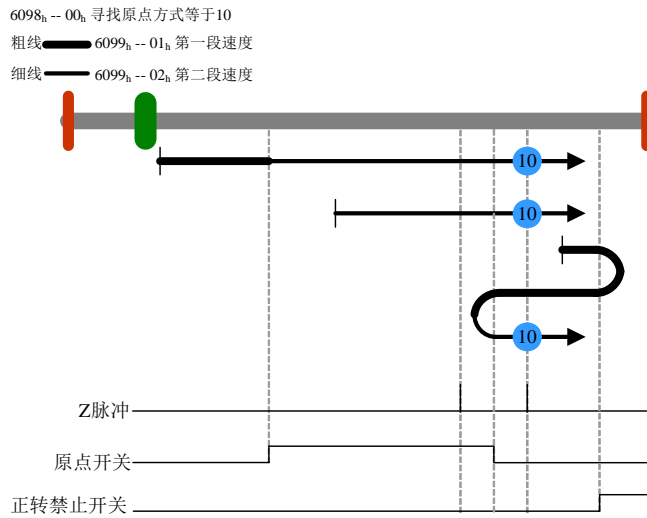
3.6.4.8 遇原点开关上缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归



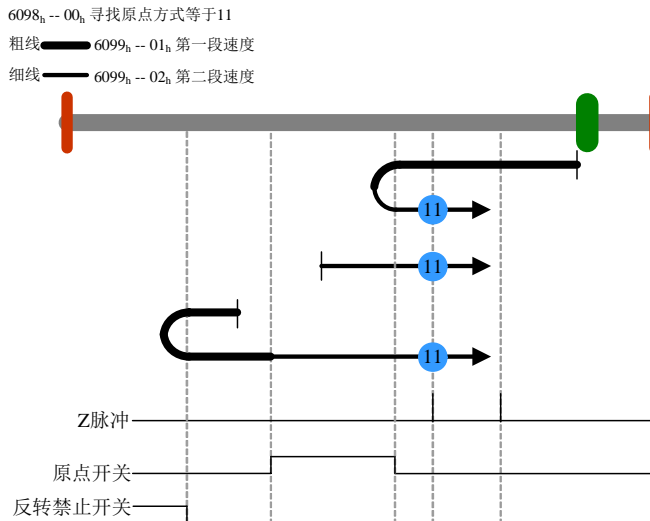
3.6.4.9 遇原点开关下缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归



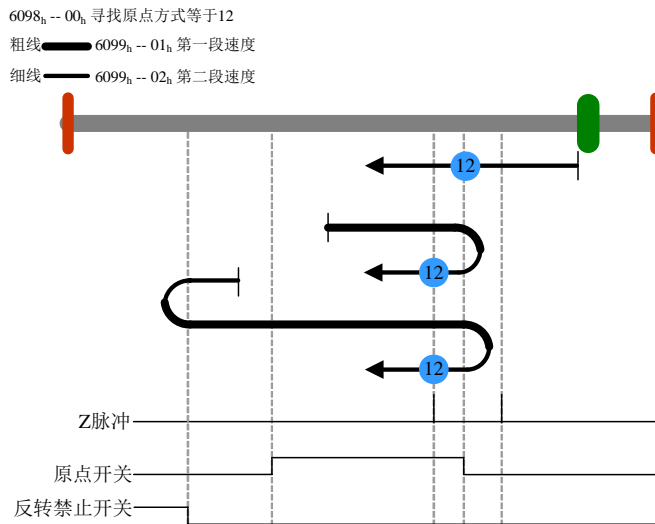
3.6.4.10 遇原点开关下缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归



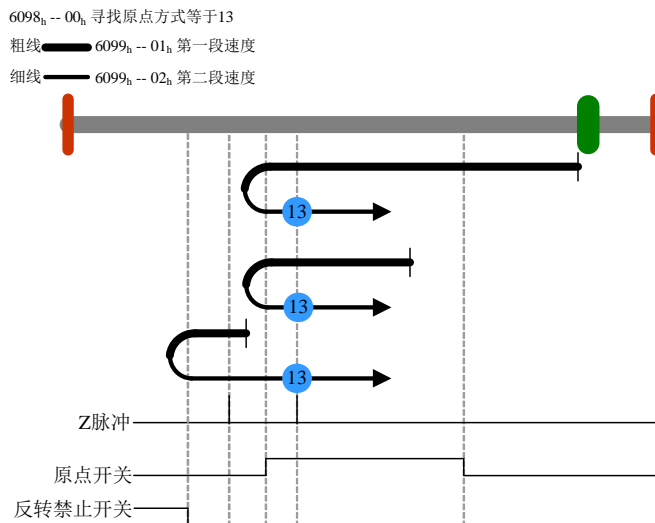
3.6.4.11 遇原点开关上缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归



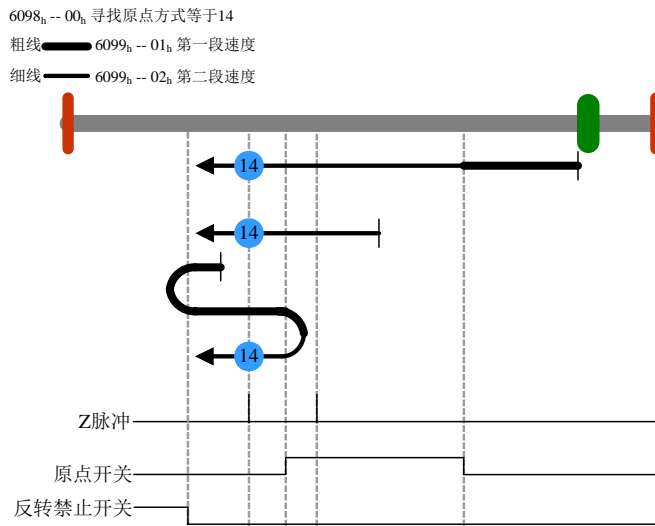
3.6.4.12 遇原点开关下缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归



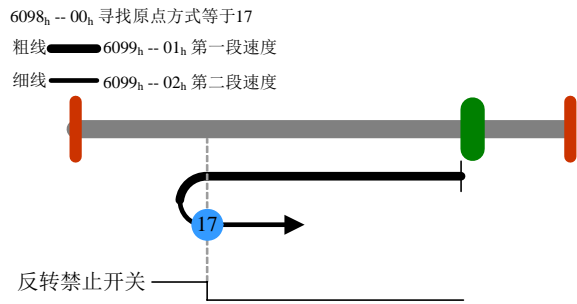
3.6.4.13 遇原点开关上缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归



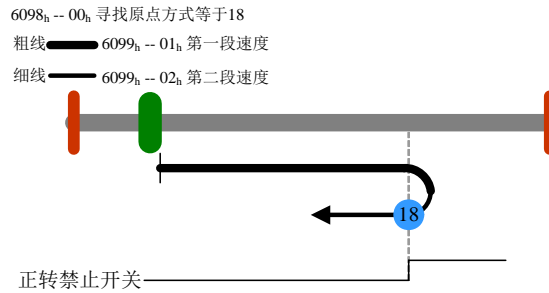
3.6.4.14 遇原点开关上缘、反转禁止开关和Z脉冲进行反转复归



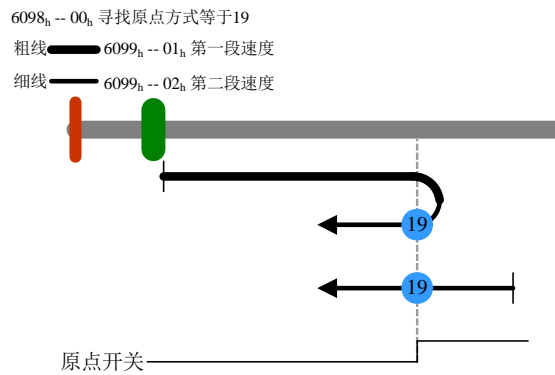
3.6.4.15 遇反转禁止开关进行复归



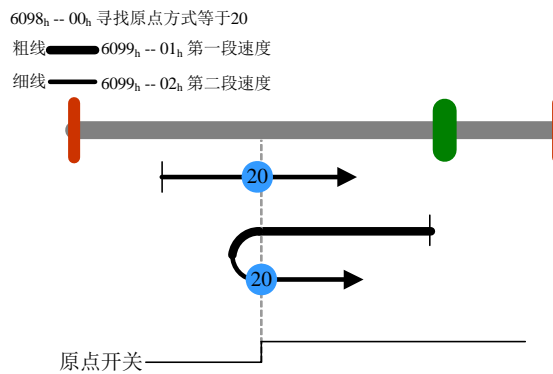
3.6.4.16 遇正转禁止开关进行复归



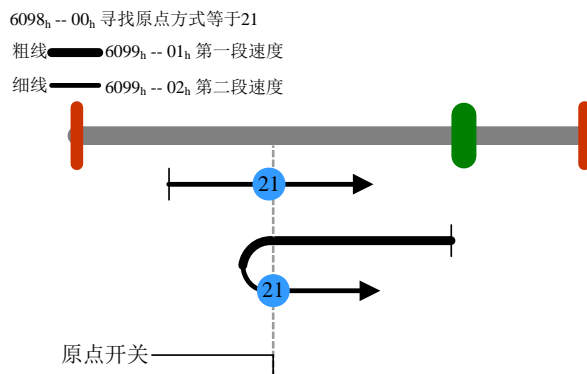
3.6.4.17 遇原点开关上缘进行反转复归



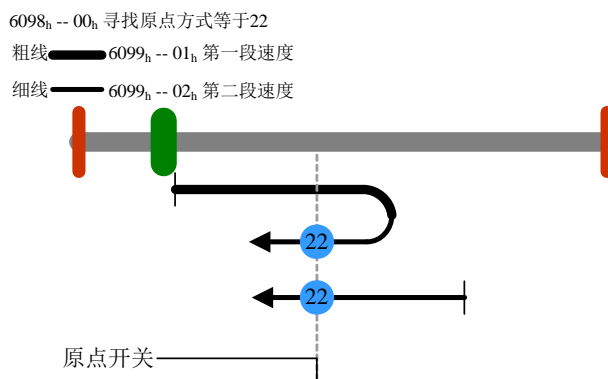
3.6.4.18 遇原点开关上缘进行正转复归



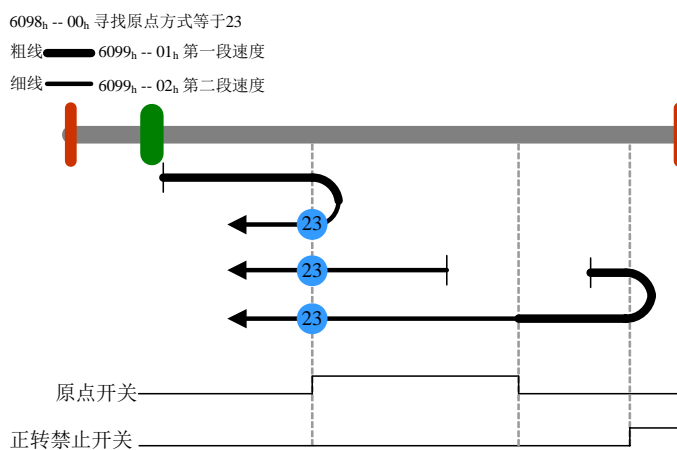
3.6.4.19 遇原点开关下缘进行正转复归



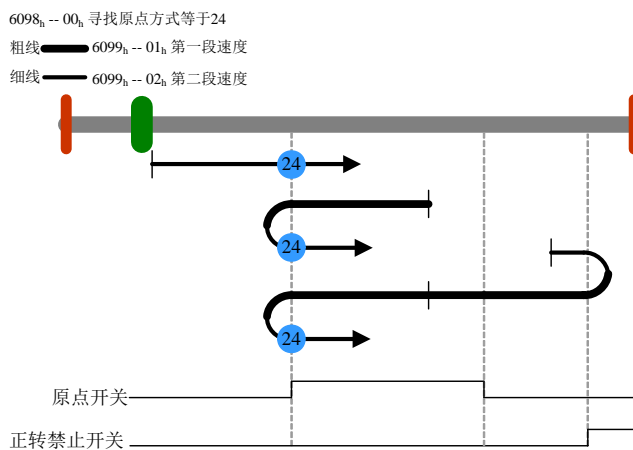
3.6.4.20 遇原点开关下缘进行反转复归



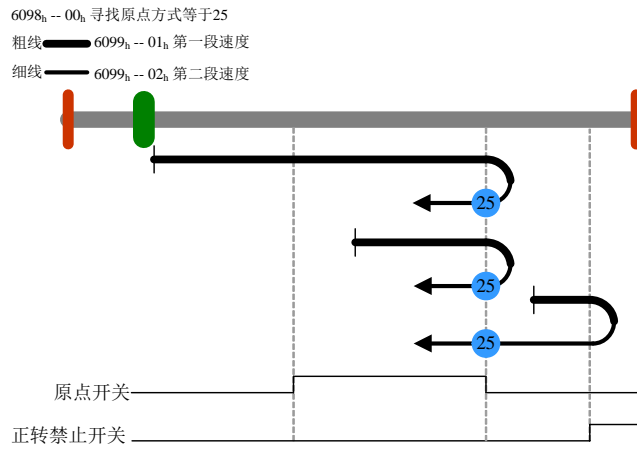
3.6.4.21 遇原点开关上缘和正转禁止开关进行反转复归



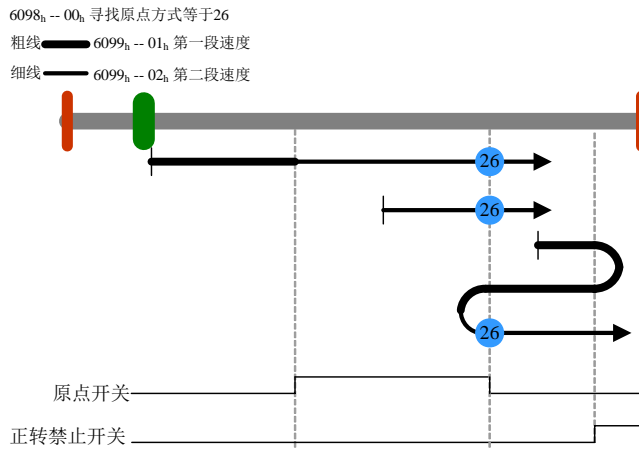
3.6.4.22 遇原点开关上缘和正转禁止开关进行正转复归



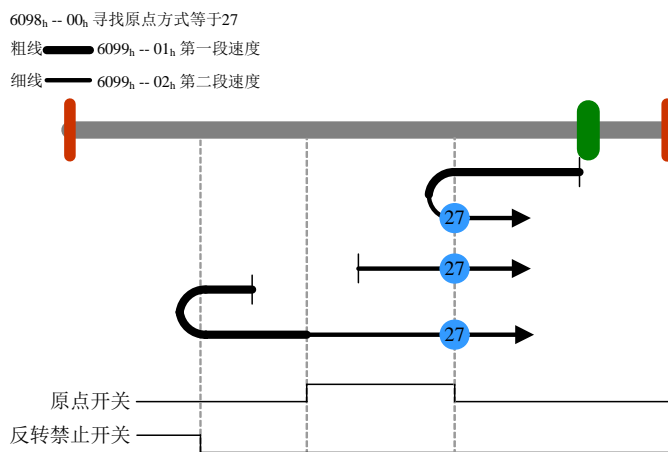
3.6.4.23 遇原点开关下缘和正转禁止开关进行反转复归



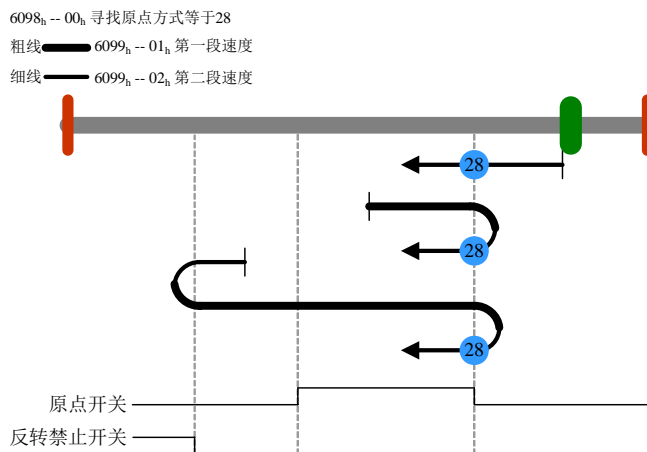
3.6.4.24 遇原点开关下缘和正转禁止开关进行正转复归



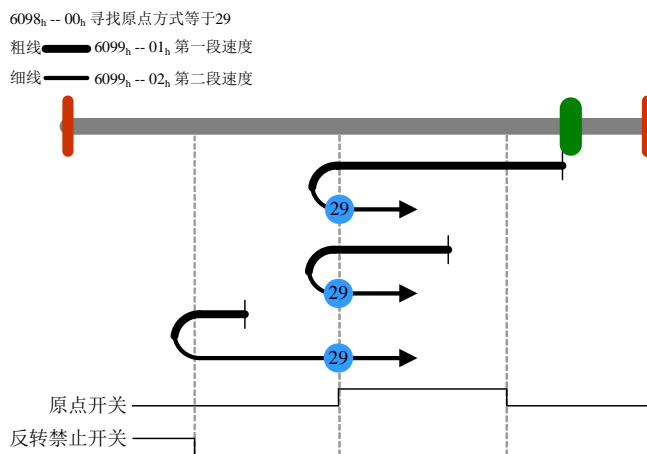
3.6.4.25 遇原点开关下缘和反转禁止开关进行正转复归



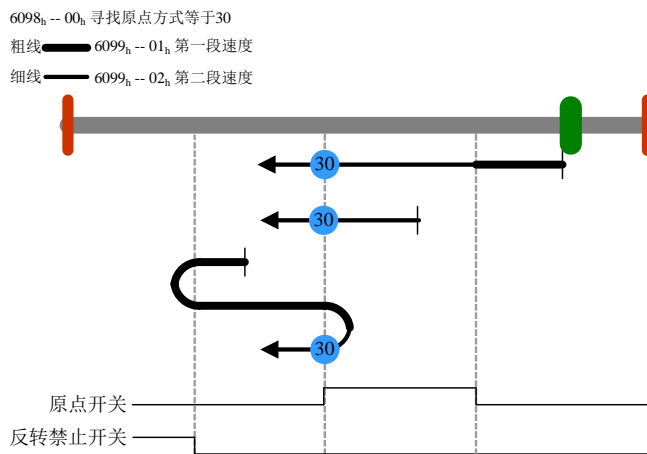
3.6.4.26 遇原点开关下缘和反转禁止开关进行反转复归



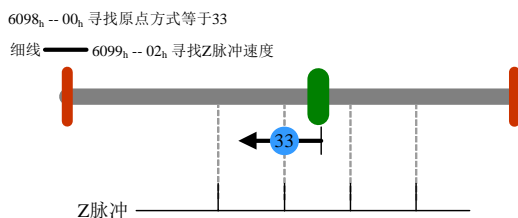
3.6.4.27 遇原点开关上缘和反转禁止开关进行正转复归



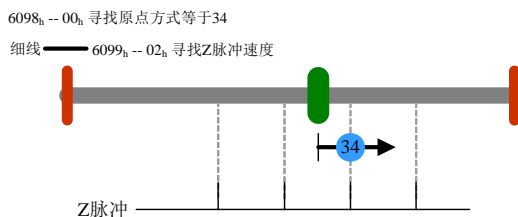
3.6.4.28 遇原点开关上缘和反转禁止开关进行反转复归



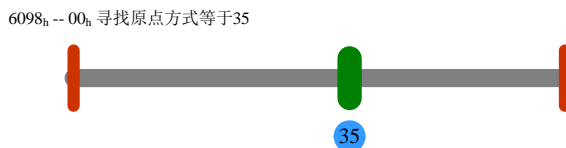
3.6.4.29 遇 Z 脉冲反转复归



3.6.4.30 遇 Z 脉冲正转复归



3.6.4.31 当前位置为原点



3.6.5 原点复归模式下的定制功能

除了以上找零方法，和利时还增加了堵转和超时的找零方法，在正反转禁止开关无效且需要使用正反禁止作为找零条件时，可以设置以下参数实现利用堵转或超时来虚拟正反禁止开关，完成找零过程。

通过伺服的参数 Fn1A8 来打开堵转虚拟限位开关功能，Fn1A7 设置堵转时间，Fn1AE 设置超时虚拟限位开关功能的超时时间。以上 3 个参数仅在 CANOPEN 模式下有效。

参数编号	索引	参数说明	出厂设定
Fn1A7	21A7 _h -00 _h	使用堵转功能虚拟限位开关的堵转时间, 单位: 2ms	0
Fn1A8	21A8 _h -00 _h	是否使用堵转功能虚拟限位开关。 999: 允许使用堵转虚拟限位开关; 其他值: 不允许使用堵转虚拟限位开关;	0
Fn1AA	21AA _h -00 _h	原点回归完成指示信号延时时间, 单位: ms	-
Fn1AC	21AC _h -00 _h	原点回归时的力矩限制, 单位: 0.001 倍额定转矩	-
Fn1AD	21AD _h -00 _h	原点回归时的误差值, 单位: 脉冲	-
Fn1AE	21AE _h -00 _h	是否使用超时功能虚拟限位开关。 大于 0: 允许使用超时功能虚拟限位开关, 参数值为超时时间, 单位: ms; =0: 不允许使用超时功能虚拟限位开关;	0

第四章 对象字典

4.1 对象分类

对象字典均可以通过 SDO 进行操作。读写对象可以使用 SDO 进行读写操作,只读对象仅能使用 SDO 进行读操作。所有的对象均可以进行 PDO 映射,根据其可访问性可配置为 RPDO 或者 TPDO。

索引(十六进制)	对象
1000 _h – 1FFF _h	通讯层(Communication Profile Area)
2000 _h – 2FFF _h	厂家自定义区(Manufacturer Specific Profile Area)
6000 _h – 6FFF _h	应用层(Standardized Device Profile Area)
A000 _h –FFFF _h	保留

“索引”: 指定各个对象在对象字典中的位置,以十六进制表示。

“数据类型”: 如下表

数据类型	数值范围	数据长度	DS301 值
int8	-128~+127	1 Byte	0002
int16	-32768~+32767	2 Byte	0003
int32	-2147483648~+2147483647	4 Byte	0004
Uint8	0~256	1 Byte	0005
Uint16	0~65535	2 Byte	0006
Uint32	0~4294967295	4 Byte	0007
string	ASCII	—	0009

“读写类型”: 具体请参见下表。

读写类型	说明
RW	可读可写
WO	只写
RO	只读
CONST	常量, 只读

“对象分类”：具体请参见下表。

类别	含义	DS301 值
VAR	单一简单数值，包含数据类型 int8、Uint16、String 等	7
ARR	具有相同类型的数据块	8
REC	具有相同类型的数据块	9

4.2 对象组 1000_h 分配一览

1000_h对象组包含CANopen通讯所需的参数，通讯参数不可进行PDO映射。

索引	子索引	名称	可访问性	数据类型	单位	能否映射	对象类型	出厂设定
1000 _h	-	设备类型	RO	Uint32	-	NO	VAR	20192 _h
1001 _h	-	错误寄存器	RO	Uint8	-	NO	VAR	-
1003 _h	-	预定义错误场	RW	Uint8	-	NO	ARR	-
	1~4 _h	错误场	RO	Uint32	-	NO		-
1004 _h	-	Auto Operation，写入21930后，上电驱动器自动进入操作状态	RW	Uint16	-	NO	VAR	55AA _h
1005 _h	-	同步报文COB-ID	RO	Uint32	-	NO	VAR	80 _h
1006 _h	-	同步循环周期	RW	Uint32	us	NO	VAR	-
1008 _h	-	制造商设备名称	RO	Uint32	-	NO	VAR	4C532020 _h
1009 _h	-	硬件版本	RO	Uint32	-	NO	VAR	20081201 _h
100A _h	-	软件版本	RO	Uint32	-	NO	VAR	20081201 _h
100C _h	-	节点守护时间	RW	Uint16	ms	NO	VAR	0
100D _h	-	节点守护因子	RW	Uint8	-	NO	VAR	0
1010 _h	-	保存参数	RO	Uint8	-	NO	ARR	4
	1 _h	保存所有对象参数	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	保存通讯对象参数	RW	Uint32	-	NO		-
	3 _h	保存应用对象参数	RW	Uint32	-	NO		-
	4 _h	保存制造商定义参数	RW	Uint32	-	NO		-
1011 _h	-	恢复默认参数	RO	Uint8	-	NO	ARR	4
	1 _h	恢复所有对象默认参数	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	恢复通讯对象默认参数	RW	Uint32	-	NO		-
	3 _h	恢复应用对象默认参数	RW	Uint32	-	NO		-

	4 _h	恢复制造商默认参数	RW	Uint32	-	NO		-
1014 _h	-	紧急报文COB-ID	RO	Uint32	-	NO	ARR	80 _h +CAN-ID
1015 _h	-	EMCY消息禁止时间	RW	Uint16	100us	NO	ARR	0A _h
1016 _h	-	消费者心跳时间	RO	Uint8	-	NO	ARR	1
	1 _h	消费者心跳时间	RW	Uint32	ms	NO		-
1017 _h	-	生产者心跳时间	RW	Uint16	ms	NO	VAR	-
1018 _h	-	设备对象描述	RO	Uint8	-	NO	REC	4
	1 _h	厂商ID	RO	Uint32	-	NO		00000AB6 _h
	2 _h	设备代码	RO	Uint32	-	NO		4C532020 _h
	3 _h	设备修订版本号	RO	Uint32	-	NO		00000004 _h
	4 _h	系列号	RO	Uint32	-	NO		00000001 _h
1200 _h	-	SDO服务器参数	RO	Uint8	-	NO	REC	2
	1 _h	客户端到服务COB-ID	RO	Uint32	-	NO		600 _h +CAN-ID
	2 _h	服务器到客户COB-ID	RO	Uint32	-	NO		580 _h +CAN-ID
1400 _h	-	RPDO1通讯参数	RO	Uint8	-	NO	REC	2
	1 _h	RPDO1的COB-ID	RO	Uint32	-	NO		200 _h +CAN-ID
	2 _h	RPDO1的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
1401 _h	-	RPDO2通讯参数	RO	Uint8	-	NO	REC	2
	1	RPDO2的COB-ID	RO	Uint32	-	NO		300 _h +CAN-ID
	2	RPDO2的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
1402 _h	-	RPDO3通讯参数	RO	Uint8	-	NO	REC	2
	1 _h	RPDO3的COB-ID	RO	Uint32	-	NO		400 _h +CAN-ID
	2 _h	RPDO3的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
1403 _h	-	RPDO4通讯参数	RO	Uint8	-	NO	REC	2
	1 _h	RPDO4的COB-ID	RO	Uint32	-	NO		500 _h +CAN-ID
	2 _h	RPDO4的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
1600 _h	-	RPDO1映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	RPDO1映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1601 _h	-	RPDO2映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	RPDO2映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1602 _h	-	RPDO3映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	RPDO3映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1603 _h	-	RPDO4映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	RPDO4映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1800 _h	-	TPDO1通信参数	RO	Uint8	-	NO	REC	5 _h

	1 _h	TPDO1的COB-ID	RW	Uint32	-	NO	REC	180 _h +CAN-ID
	2 _h	TPDO1的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
	3 _h	禁止时间	RW	Uint16	0.1ms	NO		32 _h
	5 _h	事件计时器	RW	Uint16	ms	NO		32 _h
1801 _h	-	TPDO2 通信参数	RO	Uint8	-	NO	REC	5 _h
	1 _h	TPDO2的COB-ID	RW	Uint32	-	NO		280 _h +CAN-ID
	2 _h	TPDO2的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
	3 _h	禁止时间	RW	Uint16	0.1ms	NO		32 _h
	5 _h	事件计时器	RW	Uint16	ms	NO		32 _h
1802 _h	-	TPDO3 通信参数	RO	Uint8	-	NO	REC	5 _h
	1 _h	TPDO3的COB-ID	RW	Uint32	-	NO		380 _h +CAN-ID
	2 _h	TPDO3的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
	3 _h	禁止时间	RW	Uint16	0.1ms	NO		32 _h
	5 _h	事件计时器	RW	Uint16	ms	NO		32 _h
1803 _h	-	TPDO4通信参数	RO	Uint8	-	NO	REC	5 _h
	1 _h	TPDO4的COB-ID	RW	Uint32	-	NO		480 _h +CAN-ID
	2 _h	TPDO4的传输类型	RW	Uint8	-	NO		FF _h
	3 _h	禁止时间	RW	Uint16	0.1ms	NO		32 _h
	5 _h	事件计时器	RW	Uint16	ms	NO		32 _h
1A00 _h	-	TPDO1映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	TPDO1的映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1A01 _h	-	TPDO2映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	TPDO2的映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1A02 _h	-	TPDO3映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1 _h	TPDO3的映射对象	RW	Uint32	-	NO		-
1A03 _h	-	TPDO4映射参数	RW	Uint8	-	NO	REC	-
	1~4 _h	TPDO4的映射对象	RW	Uint32	-	NO		-

4.3 对象组 2000_h 分配一览

2000_h 对象组为北京和利时电机技术有限公司定义的对象表，与相应机器的功能码相对应。该区域所有对象均支持PDO映射。

功能参数Fn偏移地址为2000_h和3000_h，其中写保存偏移地址是2000_h，写不保存偏移地址是3000_h。

状态参数Dn偏移地址为4000_h。

区间	起始地址	最大长度	数据类型	备注
参数区	2000 _h	512	int16	伺服运行参数寄存器Fn参数，写保存，重新上电保存
	3000 _h	512	int16	伺服运行参数寄存器Fn参数，写不保存，重新上电不保存
状态区	4000 _h	256	int16	伺服运行状态寄存器Dn参数

参数详细说明参见《LS及DM系列低压伺服驱动器手册》。

4.4 对象组 6000_h 分配一览

6000_h对象组包含所支持的协议 CiA 402 相关对象。

索引	子索引	名称	可访问性	数据类型	单位	能否映射	对象类型	出厂设定
6007 _h	-	中止连接选项代码	RW	int16	-	NO	VAR	-
603F _h	-	驱动器故障码	RO	Uint16	-	TPDO	VAR	-
6040 _h	-	控制字	RW	Uint16	-	RPDO	VAR	-
6041 _h	-	状态字	RO	Uint16	-	TPDO	VAR	-
605A _h	-	快速停机方式选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
605B _h	-	Shutdown选项	RW	int16	-	NO	VAR	-
605C _h	-	Disable operation选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
605D _h	-	暂停选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
605E _h	-	故障反应选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
6060 _h	-	控制模式选择	RW	int8	-	YES	VAR	-
6061 _h	-	控制模式显示	RO	int8	-	TPDO	VAR	-
6062 _h	-	用户位置指令	RO	int32	puu	TPDO	VAR	-
6063 _h	-	电机位置反馈	RO	int32	puu	TPDO	VAR	-
6064 _h	-	用户位置反馈	RO	int32	puu	TPDO	VAR	-
6065 _h	-	位置超差的偏差设定值	RW	Uint32	puu	NO	VAR	-
6066 _h	-	位置超差的检测时间	RW	Uint16	ms	NO	VAR	-
6067 _h	-	位置到达范围	RW	Uint32	puu	NO	VAR	-

6068 _h	-	位置到达范围时间	RW	Uint16	ms	NO	VAR	-
6069 _h	-	速度传感器实际值	RO	int32	puu	TPDO	VAR	-
606A _h	-	速度传感器选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
606B _h	-	内部速度指令值	RO	int32	puu/s	TPDO	VAR	-
606C _h	-	用户实际速度反馈值	RO	int32	puu/s	TPDO	VAR	-
606D _h	-	速度到达范围	RW	Uint16	puu/s	NO	VAR	-
606E _h	-	速度到达范围时间	RW	Uint16	ms	NO	VAR	-
606F _h	-	零速阈值	RW	Uint16	puu/s	NO	VAR	-
6070 _h	-	零速时间窗口	RW	Uint16	ms	NO	VAR	-
6071 _h	-	目标转矩	RW	int16	%Tn	YES	VAR	-
6072 _h	-	最大转矩	RW	Uint16	%Tn	YES	VAR	-
6073 _h	-	最大电流	RW	Uint16	%RC	YES	VAR	-
6074 _h	-	内部转矩指令值	RO	int16	%Tn	TPDO	VAR	-
6075 _h	-	电机额定电流	RW	Uint32	mA	NO	VAR	-
6076 _h	-	电机额定转矩	RW	Uint32	0.001 N.m	NO	VAR	-
6077 _h	-	转矩实际值	RO	int16	%Tn	TPDO	VAR	-
6078 _h	-	电流实际值	RO	int16	%额 定电 流	TPDO	VAR	-
6079 _h	-	直流链路电路电压值	RO	Uint32	mV	TPDO	VAR	-
607A _h	-	目标位置	RW	int32		YES	VAR	-
607B _h	-	位置范围限制	RW	Uint8	-	NO	ARR	-
	1 _h	最小位置范围限制	RW	int32		YES		-
	2 _h	最大位置范围限制	RW	int32		YES		-
607C _h	-	原点偏置	RW	int32		NO	VAR	-
607D _h	-	软件绝对位置限制	RO	Uint8	-	NO	ARR	-
	1 _h	最小软件绝对位置限制	RW	int32		YES		-
	2 _h	最大软件绝对位置限制	RW	int32		YES		-
607E _h	-	指令极性	RW	Uint8	-	YES	VAR	-
607F _h	-	最高速度命令	RW	Uint32	puu/s	NO	VAR	-
6080 _h	-	电机最高转速	RW	Uint32	RPM	NO	VAR	-
6081 _h	-	速度命令	RW	Uint32	puu/s	YES	VAR	-
6082 _h	-	到达目标位置的速度	RW	Uint32	puu/s	YES	VAR	-

6083 _h	-	加速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES	VAR	-
6084 _h	-	减速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES	VAR	-
6085 _h	-	急停减速度	RW	Uint32	puu/s ²	YES	VAR	-
6086 _h	-	电机运行曲线类型	RW	int16	-	NO	VAR	0
6087 _h	-	斜坡转矩	RW	Uint32	%Tn/s	YES	VAR	-
6088 _h	-	转矩类型	RW	int16	-	YES	VAR	-
608F _h	-	位置编码器分辨率	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	编码器增量	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	电机转速	RW	Uint32	-	NO		-
6090 _h	-	速度编码器分辨率	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	编码器每秒增量	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	电机每秒转速	RW	Uint32	-	NO		-
6091 _h	-	传动比	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	电机转速	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	输出轴转速	RW	Uint32	-	NO		-
6092 _h	-	进给常数	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	进给	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	传动轴转速	RW	Uint32	-	NO		-
*6093 _h	-	位置因子	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	位置因子分子	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	位置因子分母	RW	Uint32	-	NO		-
*6094 _h	-	转速编码器因子	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	转速编码器因子分子	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	转速编码器因子分母	RW	Uint32	-	NO		-
6095 _h	-	转速因子1	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	转速因子1分子	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	转速因子1分母	RW	Uint32	-	NO		-
6096 _h	-	速度因子	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	分子	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	分母	RW	Uint32	-	NO		-
6097 _h	-	加速度因子	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	加速度因子分子	RW	Uint32	-	NO		-
	2 _h	加速度因子分母	RW	Uint32	-	NO		-
6098 _h	-	原点复归模式	RO	int8	-	NO	VAR	

6099 _h	-	原点复归速度	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	原点复归第一段速度	RW	Uint32	puu/s	NO		-
	2 _h	原点复归第二段速度	RW	Uint32	puu/s	NO		-
609A _h	-	原点复归加/减速度	RW	Uint32	puu/s ²	NO	VAR	-
60B0 _h	-	位置偏移	RW	int32	puu	NO	VAR	-
60B1 _h	-	速度偏移	RW	int32		RPDO	VAR	-
60B2 _h	-	转矩偏移	RW	int16		RPDO	VAR	-
60C0 _h	-	插补子模式选择	RW	int16	-	NO	VAR	-
60C1 _h	-	插补数据记录	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	插补位移	RW	int32	-	RPDO		-
	2 _h	插补周期	RW	int32		RPDO		-
60C2 _h	-	插补周期时间	RO	Uint8		NO	REC	2
	1 _h	插补周期时间常数	RW	Uint8		RPDO		-
	2 _h	十的次方数	RW	int8	-	RPDO		-
60C3 _h	-	同步插补定义	RO	Uint8	-	NO	ARR	2
	1 _h	同步分组	RW	Uint8	-	NO		-
	2 _h	插补同步触发次数	RW	Uint8	-	NO		-
60C4 _h	-	插补数据配置	RO	Uint8	-	NO	REC	6
	1 _h	数组最大值	RO	Uint32	-	NO		-
	2 _h	实际数组值	RW	Uint32	-	NO		-
	3 _h	数组缓冲	RW	Uint8	-	NO		-
	4 _h	数组位置	RW	Uint16	-	NO		-
	5 _h	记录的数据大小	WO	Uint8	-	NO		-
	6 _h	清除数组	WO	Uint8	-	NO		-
60C5 _h	-	最高加速度	RW	Uint32	puu/s ²	NO	VAR	-
60C6 _h	-	最高减速度	RW	Uint32	puu/s ²	NO	VAR	-
60E3 _h	-	支持的原点复归模式	RO	Uint8	-	NO	ARR	-
60F2 _h	-	位置选择	RW	Uint16	-	NO		-
60F4 _h	-	用户位置偏差	RO	int32		TPDO	VAR	-
60FA _h	-	位置环控制工作	RO	int32	-	TPDO	VAR	-
60FC _h	-	内部位置指令	RO	int32	puu	TPDO	VAR	-
60FD _h	-	数字输入	RO	Uint32	-	TPDO	VAR	-
60FE _h	-	数字输出	RO	Uint8	-	NO	VAR	2
	1 _h	数字输出物理值	RW	Uint32	-	RPDO		-

	2 _h	数字输出逻辑值	RW	Uint32	-	YES		-
60FF _h	-	目标速度	RW	int32	puu/s	RPDO	VAR	-
6502 _h	-	伺服支持的运行模式	RO	Uint32	-	NO	VAR	CF _h

4.5 对象字典详细说明

4.5.1 对象字典 1XXX_h 通讯对象详细说明

索引	名称	驱动器类型(Device Type)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
1000 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	20192 _h

设备类型参数用来描述所使用设备的子协议或应用规范。

索引	名称	错误寄存器(Error Register)				数据结构	VAR	数据类型	Uint8	
1001 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint8	出厂设定	---

按位来指示错误信息，具体如下表：

位 bit	含义	位 bit	含义
0	常规	4	通讯
1	电流	5	保留
2	电压	6	保留
3	温度	7	保留

出现错误时，错误相应的位为“1”。

索引	名称	预定义错误场(Pro-defined Error Field)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32	
1003 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	---
子索引	名称	错误个数(Number of Errors)				数据结构	-	数据类型	Uint8	
00 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-4	出厂设定	0

只可写入 0，此时清除所有错误记录。

子索引 01 _h	名称	标准错误场(Standard Error Field)				数据结构	-	数据类型	Uint32												
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	0											
驱动报警时，按以下格式存储错误：																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">31</td> <td style="width: 33%;">16</td> <td style="width: 33%;">15</td> <td style="width: 33%;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">厂家错误码</td> <td colspan="2">标准错误码</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MSB</td> <td colspan="2">LSB</td> </tr> </table>										31	16	15	0	厂家错误码		标准错误码		MSB		LSB	
31	16	15	0																		
厂家错误码		标准错误码																			
MSB		LSB																			

索引 1004 _h	名称	自动进入操作状态(Auto Operation)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint16	出厂设定
写入 55AA _h ，上电后，驱动器会自动进入操作状态。									

索引 1005 _h	名称	同步报文 COB-ID(COB-ID SYNC Message)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定
默认值为 80 _h ，暂不支持修改									

索引 1006 _h	名称	同步循环周期(Communication Cycle Period)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定
只针对同步发生器而言，单位为 us。									

索引 1008 _h	名称	制造商设备名称 (Manufacturer Device Name)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定

索引 1009 _h	名称	硬件版本(Manufacturer Hardware Version)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定

索引 100A _h	名称	软件版本(Manufacturer Software Version)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
-------------------------	----	-------------------------------------	--	--	--	------	-----	------	--------

	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0
保存对象字典列表 6000h 组参数										
子索引 04h	名称	保存制造商定义区对象参数 (Save Manufacturer Defined Parameters)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0
保存对象字典列表 2000h 组参数										

索引 1011h	名称	恢复默认参数(Restore Default parameters)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32																		
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-																	
<p>恢复默认参数是将默认参数恢复到 EEPROM，并不会立即生效。驱动器重新上电、复位节点或复位通信时会加载默认数值(出厂设置)。</p> <p>需要恢复默认参数时，除了指定恢复区域对应的子索引，还需要按照 ASCII 码写入“load”，写入其它值均不可以将默认值恢复成功。</p> <p>写入的对应关系如下：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ASCII</td> <td>d</td> <td>a</td> <td>o</td> <td>l</td> </tr> <tr> <td></td> <td>十六进制</td> <td>64h</td> <td>61h</td> <td>6Fh</td> <td>6Ch</td> </tr> </table>												MSB			LSB		ASCII	d	a	o	l		十六进制	64h	61h	6Fh	6Ch
	MSB			LSB																							
	ASCII	d	a	o	l																						
	十六进制	64h	61h	6Fh	6Ch																						
由子索引来确定保存的参数类别。																											
子索引 00h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8																		
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-4	出厂设定	4																	
子索引 01h	名称	恢复所有对象参数(Restore All Parameters)				数据结构	-	数据类型	Uint32																		
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0																	
恢复对象字典列表所有参数																											
子索引 02h	名称	恢复通讯对象参数(Restore Communication Parameters)				数据结构	-	数据类型	Uint32																		
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0																	
恢复对象字典列表 1000h 组参数																											
子索引	名称	恢复子协议区对象参数(Restore				数据结构	-	数据类型	Uint32																		

03 _h		Application Parameters)									
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0	
恢复对象字典列表 6000 _h 组参数											
子索引 04 _h	名称	恢复制造商定义区对象参数 (Restore Manufacturer Defined Parameters)					数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0	
恢复对象字典列表 2000 _h 组参数											

索引 1014 _h	名称	紧急报文 COB-ID(COB-ID Emergency Message)					数据结构	VAR	数据类型	Uint32												
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	80 _h +Node_ID												
各位(bit)的含义如下表:																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>位 bit</th> <th>功能</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31</td> <td>Emergency(EMCY)功能</td> <td>0: 表示 Emergency(EMCY)功能开启(伺服会发送 EMCY 命令) 1: Emergency(EMCY)功能关闭(伺服不会发送 EMCY 命令)</td> </tr> <tr> <td>30~11</td> <td>保留</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>10~0</td> <td>定义 11bit 的 COD-ID</td> <td>80_h+ Node-ID</td> </tr> </tbody> </table>											位 bit	功能	说明	31	Emergency(EMCY)功能	0: 表示 Emergency(EMCY)功能开启(伺服会发送 EMCY 命令) 1: Emergency(EMCY)功能关闭(伺服不会发送 EMCY 命令)	30~11	保留	-----	10~0	定义 11bit 的 COD-ID	80 _h + Node-ID
位 bit	功能	说明																				
31	Emergency(EMCY)功能	0: 表示 Emergency(EMCY)功能开启(伺服会发送 EMCY 命令) 1: Emergency(EMCY)功能关闭(伺服不会发送 EMCY 命令)																				
30~11	保留	-----																				
10~0	定义 11bit 的 COD-ID	80 _h + Node-ID																				
紧急报文生效时, 其 COB-ID 必须与此对象保持一致。																						

索引 1015 _h	名称	EMCY 消息禁止时间(Inhibit Time EMCY)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint16	出厂设定	---	
设置 EMCY 消息的禁止时间, 单位: 100us。											

索引 1016 _h	名称	消费者心跳时间(Consumer Heartbeat Time)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-	
数据包括监视的节点地址以及实际消费者时间, 单位: ms。 数据内容如下:											

	31	24	23	16	15	0	
	保留		Node-ID		心跳定时时间		
	MSB				LSB		

在设定上，上位机心跳时间必须大于伺服心跳时间。

子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-1	出厂设定
子索引 01 _h	名称	消费者心跳时间(Consumer Heartbeat Time)				数据结构	Uint32	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定

索引 1017 _h	名称	生产者心跳时间(Producer Heartbeat Time)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

伺服上报心跳时间，当此值设置为0时表示此功能无作用。单位：ms。

索引 1018 _h	名称	设备对象描述(Identity Object)				数据结构	REC	数据类型	-	
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-
此对象包含驱动器的相关信息。										
子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8	
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-4	出厂设定	4
子索引 01 _h	名称	厂商ID(Vendor-ID)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0AB6 _h
子索引 02 _h	名称	设备代码(Product Code)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	4C5320 20 _h
子索引 03 _h	名称	设备修订版本号(Revision Number)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0004 _h
子索引	名称	系列号(Error Behavior)				数据结构	-	数据类型	Uint32	

04 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	0001 _h
-----------------	------	----	------	----	------	---	------	---	------	-------------------

索引 1200 _h	名称	SDO 服务器参数(SDO Server Parameter)				数据结构	REC	数据类型	SDO 参数
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

此对象为只读，不可设定。通过此对象，可读取发送与接收 SDO 的 COB-ID。

子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-2	出厂设定

子索引 01 _h	名称	上位机到伺服(COB-ID Client -> Server)				数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

子索引 02 _h	名称	伺服到上位机(COB-ID Server -> Client)				数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

索引 1400 _h ~ 1403 _h	名称	RPDO 服务器参数(RPDO Communication Parameter)				数据结构	REC	数据类型	RPDO 参数
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

接收 PDO 的通讯设置。

子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	UInt8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-2	出厂设定

子索引 01 _h	名称	RPDO的COB-ID(COB-ID Used by RPDO)				数据结构	-	数据类型	UInt32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	UInt32	出厂设定

对应索引是设置如下：

1400_h: 00000200_h + Node-ID

1401_h: 00000300_h + Node-ID

1402_h: 00000400_h + Node-ID

1403_h: 00000500_h + Node-ID

子索引 02 _h	名称	RPDO 传输类型(Transmission Type)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint8	出厂设定	FF _h

不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：

数值	含义
0 _h	同步非循环
0 _h ~ F0 _h	同步循环
FE _h 、FF _h	异步非循环

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。

索引 1600 _h ~ 1603 _h	名称	RPDO 映射参数(RPDO Mapping Parameter)					数据结构	REC	数据类型	RPDO 参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

接收 PDO 的映射参数设置，一组 PDO 内的映射对象的总长度不可超过 64bit。

子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-4	出厂设定	0

0：关闭功能并清除其他索引映射对象；1-8：设定 PDO 映射数目并开启功能。

子索引 01 _h ~ 04 _h	名称	RPDO 的各个映射对象 (Application Object)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	---

映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可写状态，且为可映射。按以下格式写入对应子索引：

31	16	15	8	7	0
索引		子索引		对象长度	
MSB			LSB		

索引 1800 _h ~ 1803 _h	名称	TPDO 服务器参数(TPDO Communication Parameter)					数据结构	REC	数据类型	TPDO 参数
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

发送 PDO 的通讯设置。

子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-2	出厂设定	5
子索引 01 _h	名称	TPDO的COB-ID(COB-ID Used by TPDO)					数据结构	-	数据类型	Uint32
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	见下文

对应索引是设置如下：

1800_h: 00000180_h + Node-ID
 1801_h: 00000280_h + Node-ID
 1802_h: 00000380_h + Node-ID
 1803_h: 00000480_h + Node-ID

子索引 02 _h	名称	RPDO 传输类型(Transmission Type)					数据结构	-	数据类型	Uint8
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint8	出厂设定	FF _h

不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：

数值	含义
0 _h	同步非循环
01 _h ~ F0 _h	同步帧触发
FE _h	数值变化触发
FF _h	定时循环, 时间间隔由子索引 05 _h 时间计时器设置。

可以根据需求设置。

子索引 03 _h	名称	禁止时间(Inhibit Time)					数据结构	-	数据类型	Uint16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint16	出厂设定	32 _h

单位 100us, 为 0 时无效禁止时间。

子索引 05 _h	名称	时间计时器(Event Timer)					数据结构	-	数据类型	Uint16
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint16	出厂设定	32 _h

单位 1ms, 为“0”时无效事件计时器。

索引 1A00 _h	名称	TPDO 映射参数(TPDO Mapping Parameter)					数据结构	REC	数据类型	TPDO 参数
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

1A03 _h																												
发送 PDO 的映射参数设置，一组 PDO 内的映射对象的总长度不可超过 64bit。																												
子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8																			
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	0-4	出厂设定	0																		
0: 关闭功能并清除其他索引映射对象；1-8: 设定 PDO 映射数目并开启功能。																												
子索引 01 _h ~ 04 _h	名称	TPDO的各个映射对象 (Application Object)				数据结构	-	数据类型	Uint32																			
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	---																		
映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可读写状态，且为可映射。按以下格式写入对应子索引：																												
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">索引</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">子索引</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">对象长度</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">MSB</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LSB</td> </tr> </table>											31	16	15	8	7	0	索引		子索引		对象长度		MSB			LSB		
31	16	15	8	7	0																							
索引		子索引		对象长度																								
MSB			LSB																									

4.5.2 对象字典 2XXX_h 自定义参数详细说明

2000_h ~ 4000_h对象组为北京和利时电机技术有限公司定义的对象参数，分为功能参数Fn和状态参数Dn。

功能参数Fn偏移地址分为2000_h和3000_h，其中写保存偏移地址是2000_h，写不保存偏移地址是3000_h。状态参数Dn偏移地址为4000_h。

对应关系			备注
对象字典	自定义参数	数据类型	
2000 _h --21FF _h	Fn 000 --Fn 1FF	int16	伺服运行参数寄存器Fn参数，写保存，重新上电保存
3000 _h --31FF _h	Fn 000 --Fn 1FF	int16	伺服运行参数寄存器Fn参数，写不保存，重新上电不保存
4000 _h --40FF _h	Dn 00 --Dn FF	int16	伺服运行状态寄存器Dn参数

参数详细说明参见《LS 及 DM 系列低压伺服驱动器手册》第四章 设定。

4.5.3 对象字典 6XXX_h 子协议参数详细说明

索引	名称	中止连接选项代码(Abort Connection Option Code)					数据结构	VAR	数据类型	int16
	6007 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	ALL	数据范围	int16	出厂设定

此对象可设置与网络的连接断开时如何执行相应动作。
对应数据含义如下：

数值	含义
0 _h	无动作
1 _h	故障
2 _h	设备控制命令“禁用电压”
3 _h	设备控制命令“快速停止”

参数值可以根据需求设置。

索引	名称	错误码(Error Code)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	603F _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	Uint16	出厂设定

驱动器发生报警或故障时，对应的报警或故障信息，可以通过 603F_h 获取对应的代码，详细的故障信息参见《LS 及 DM 系列低压伺服驱动器手册》。

索引	名称	控制字(Control Code)					数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	6040 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint16	出厂设定

控制指令内包含许多功能，如 Servo on、命令触发、错误重置、紧急停止等。

位(bit)	名称	描述
0	伺服使能 (Switch on)	0- 无效 1- 有效
1	接通主回路电 (Enable voltage)	0- 无效 1- 有效
2	快速停机 (Quick stop)	1- 无效 0- 有效
3	伺服运行 (Enable operation)	0- 无效 1- 有效
4~6	特定操作模式	与各伺服运行模式相关，详见下表

	(Operation mode specific)	
7	故障复位 (Fault reset)	对于可复位故障和警告, 执行故障复位功能。 bit7 上升沿有效;
8	暂停 (Halt)	0- 无效 1- 有效
9~10	保留	预留
11~15	厂家自定义 (Manufacturer specific)	预留, 未定义

注意: 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义, 必须与其他位共同作用, 构成某一控制指令。

bit0~bit3 和 bit7 在伺服的各种模式下意义相同。

bit4~bit6 与伺服的各种模式相关, 如下表:

位(bit)	控制模式		
	速度模式 转矩模式	位置模式	原点复归模式
4	保留	命令触发(正缘触发) (New set-point)	原点复归(正缘触发) (Home operation start)
5	保留	命令立即生效 (Change set immediately)	保留
6	保留	1 - 相对位置命令 0 - 绝对位置命令	保留

以上命令必须按顺序发送, 伺服才能进入指定的状态。

索引	名称	状态字(Status Code)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16	
6041 _n	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	Uint16	出厂设定	0

反应伺服状态:

位bit	名称	描述
0	伺服准备好 (Ready to switch on)	0 - 未准备好 1 - 已准备好
1	伺服等待使能 (Switched on)	0 - 未等待使能 1 - 等待使能
2	伺服运行 (Operation enabled)	0 - 未使能 1 - 已使能
3	故障	0 - 未故障

	(Fault)	1 - 已故障
4	接通主回路电 (Voltage enabled)	0 - 未接通主回路电 1 - 已接通主回路电
5	急停 (Quick stop)	0 - 已急停 1 - 未急停
6	伺服已关闭 (Switch on disabled)	0 - 伺服未关闭 1 - 伺服已关闭
7	警告 (Warning)	0 - 未警告 1 - 已警告
8	厂家自定义 (Manufacturer)	保留，一直为0
9	远程控制 (Remote)	一直为0
10	目标到达 (Target reached)	0 - 目标未到达 1 - 目标已到达
11	软件内部位置超限 (internal limit active)	0 - 无位置超限 1 - 位置超限中
12~13	特定操作模式 (Operation mode specific)	与各伺服模式相关， 详见下表
14~15	厂家自定义 (Manufacturer specific)	保留

注意：状态字的每一个 bit 位单独赋值无意义，必须与其他位共同组成，反馈伺服当前状态。

bit0~bit9 在伺服的各种模式下意义相同。

bit12~bit13 与伺服的各种模式相关，如下表：

位 (bit)	控制模式			
	速度模式	转矩模式	位置模式	原点复归模式
12	零速状态	保留	伺服收到指令 (Set-point Acknowledge)	原点复归完成 (Homing attained)
13	保留	保留	追踪错误 (Following error)	原点复归异常 (Homing error)

以上为伺服反馈的状态。

索引 605A _n	名称	急停方式选择(Quick Stop Option Code)	数据结构	VAR	数据类型	int16
-------------------------	----	-----------------------------------	------	-----	------	-------

	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	0-2\5\6	出厂设定	0
--	------	----	------	-----	------	-----	------	---------	------	---

此对象可设置驱动器接收到急停指令之后的执行过程和停机后的状态。
对应数据含义如下：

数值	含义
0 _h	立即停机，驱动器自然过渡，状态 6041 _h 为 31 _h ，电机不锁轴。
1 _h	减速停机，以 6084 _h 作为减速度，驱动器自然过渡，状态 6041 _h 为 31 _h ，电机不锁轴。
2 _h	减速停机，以 6085 _h 作为减速度，驱动器自然过渡，状态 6041 _h 为 31 _h ，电机不锁轴。
5 _h	减速停机，以 6084 _h 作为减速度，驱动器处在急停状态，6041 _h 为 17 _h ，电机锁轴。
6 _h	减速停机，以 6085 _h 作为减速度，驱动器处在急停状态，6041 _h 为 17 _h ，电机锁轴。

参数值可以根据需求设置。

索引 6060 _h	名称	控制模式选择(Mode Of Operation)				数据结构	VAR	数据类型	int8
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	0-6	出厂设定

选择伺服的运行模式：

数值	描述	说明
0	---	保留
1	位置模式	参考3.4节
2	---	保留
3	速度模式	参考3.5节
4	转矩模式	参考3.6节
5	---	保留
6	原点复归模式	参考3.7节

通过 SDO 或 PDO 选择了不支持的伺服模式，驱动器将不能正常工作。

索引 6061 _h	名称	模式显示(Mode Of Operation Display)				数据结构	VAR	数据类型	int8
	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	0-6	出厂设定

显示伺服当前的控制模式：

数值	描述	说明
0	---	保留
1	位置模式	参考3.4节
3	速度模式	参考3.5节
4	转矩模式	参考3.6节
6	原点复归模式	参考3.7节

伺服进入使能状态之后 6061_h 才显示伺服当前的控制模式。

索引	名称	电机位置反馈(Position Actual Internal Value)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
6063 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	-

反应实时电机绝对位置反馈，单位：脉冲个数。

索引	名称	用户位置反馈(Position Actual Value)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
6064 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	-

反应实时电机绝对位置反馈，单位：脉冲个数。

索引	名称	速度传感器实际值(Velocity Sensor Actual Value)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
6069 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	-

反应电机内部传感器计算的实际速度，单位：每秒脉冲数。

索引	名称	速度传感器选择(Sensor Selection Code)				数据结构	VAR	数据类型	int16	
606A _h	可访问性	RW	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int16	出厂设定	1

速度传感器选择。

数值	描述
0	通过位置编码器获得实际速度
1	通过速度编码器获得实际速度

默认选择为 1。

索引	名称	内部速度命令(Velocity Demand Value)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
606B _n	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	PV	数据范围	int32	出厂设定	--
速度模式下给定的速度指令，单位 puu/s。										

索引	名称	用户实际速度反馈值(Velocity actual value)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
606C _n	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	--
反应电机的实际速度，供用户监控使用，单位：每秒脉冲数。										

索引	名称	目标转矩(Target Torque)				数据结构	VAR	数据类型	int16	
6071 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PT	数据范围	int16	出厂设定	--
转矩模式下电机输出的目标转矩，单位：千分之一额定转矩。若对象设置为 1000，则是对应该电机的额定扭矩。										

索引	名称	最大转矩(Max Torque)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16	
6072 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint16	出厂设定	--
驱动器输出的最大转矩，单位：千分之一额定转矩。										

索引	名称	最大电流(Max Current)				数据结构	VAR	数据类型	Uint16	
6073 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint16	出厂设定	--
驱动器输出最大转矩时的电流，单位：千分之一额定电流。										

索引	名称	内部转矩指令值(Torque Demand Value)				数据结构	VAR	数据类型	int16	
6074 _n	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	PT	数据范围	int16	出厂设定	--
反应转矩模式下转矩指令，单位：千分之一额定转矩。										

索引	名称	电机额定电流(Motor Rated Current)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
6075 _n	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	--
反应适配电机的额定电流，单位：mA。										

索引	名称	电机额定转矩(Motor Rated Torque)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
6076 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	--
反应适配电机的额定转矩，单位：0.001N.m。										

索引	名称	转矩实际值(Torque Actual Value)				数据结构	VAR	数据类型	int16	
6077 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int16	出厂设定	--
反应电机输出的实际转矩，单位：千分之一额定转矩。										

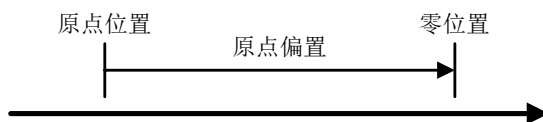
索引	名称	电流实际值(Current Actual Value)				数据结构	VAR	数据类型	int16	
6078 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	int16	出厂设定	--
反应电机输出的实际电流，单位：%额定电流。										

索引	名称	直流链路电路电压值(DC Link Circuit Voltage)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
6079 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	--
反应驱动器的直流母线电压，单位：mV。										

索引	名称	目标位置(Target Position)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
607A _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PP	数据范围	int32	出厂设定	--
设定位置模式下伺服的目标位置，										
		6040 _h 的 bit6	说明							
		0	绝对位置模式，607A _h 是当前段的目标绝对位置，指令执行完毕之后，用户绝对位置 6064 _h = 607A _h 。							
		1	相对位置模式，607A _h 是当前段的目标增量位置，指令执行完毕之后，用户位移增量 = 607A _h 。							
单位：脉冲数。										

索引	名称	原点偏置(Home Offset)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
607C _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	--

原点复归时所找到的原点参考点，当原点参考点找到后，从该点所偏移的位置即为用户定义的原点。



单位：脉冲数。

索引	名称	指令极性(Polarity)				数据结构	VAR	数据类型	Unit8	
607E _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	-	数据范围	Uint8	出厂设定	0

设置位置指令或者速度指令的极性。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
位置极性	速度极性	reserved					

bit7=1, 表示位置模式下, 将位置指令(607A_n)乘以-1, 电机转向反向。
bit6=1, 表示速度模式下, 将速度指令(60FF_n)乘以-1, 电机转向反向。

索引	名称	最高速度指令(Max Profile Velocity)				数据结构	VAR	数据类型	Unit32	
607F _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	--

设置用户最大运行速度, 单位: 脉冲数每秒。

索引	名称	电机最高转速(Max Motor Velocity)				数据结构	VAR	数据类型	Unit32	
6080 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	3600

设置电机最大运行速度, 单位: RPM。

索引	名称	速度命令(Profile Velocity)				数据结构	VAR	数据类型	Unit32	
6081 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PP	数据范围	Uint32	出厂设定	--

位置模式下电机的目标速度, 单位: 脉冲数每秒。

索引	名称	加速度命令(Profile Acceleration)				数据结构	VAR	数据类型	Unit32	
6083 _n	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	7FFFFFFF _n

指令执行时加速段的加速度，单位：脉冲数每秒方。

索引	名称	减速度命令(Profile Deceleration)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6084 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定

指令执行时减速段的加速度，单位：脉冲数每秒方。

索引	名称	电机运行曲线类型(Motion Profile Type)				数据结构	VAR	数据类型	int16
6086 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	int16	出厂设定

设置电机位置指令的曲线类型。-1：自定义 S 曲线；0：T 型加减速曲线。

索引	名称	斜坡转矩(Torque Slope)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32
6087 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PT	数据范围	Uint32	出厂设定

设置时间斜率为从 0 到 100%额定转矩所需要的时间。单位：千分之一额定转矩每秒。

索引	名称	位置编码器分辨率(Position Encoder Resolution)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32
608F _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

设置电机转一圈位置编码器计数增量。位置编码器分辨率 = 位置编码器计数增量/电机旋转的圈数

子索引	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8
00 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定

子索引	名称	位置编码器计数增量(Encoder Increments)				数据结构	-	数据类型	Uint32
01 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

电机旋转一定圈数之后，位置编码器计数增量。

子索引	名称	电机旋转的圈数(Motor Revolutions)				数据结构	-	数据类型	Uint32
02 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定

电机旋转的圈数。

索引	名称	速度编码器分辨率(Velocity)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32
----	----	--------------------	--	--	--	------	-----	------	--------

6090 _h		Encoder Resolution)								
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-
电机每秒转一转编码器每秒的增量，速度编码器分辨率 = 编码器每秒的增量/电机每秒的转速。										
子索引	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8	
00 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2
子索引	名称	编码器每秒增量(Encoder Increments Per Second)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
01 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	2710 _h
编码器每秒增量。										
子索引	名称	电机每秒转速(Motor Revolutions Per Second)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
02 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1
电机每秒转速。										

索引	名称	转速编码器因子(Velocity Encoder Factor)					数据结构	ARR	数据类型	Uint32	
6094 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-	
转速编码器因子用于建立用户指定的负载速度与电机位置增量的比例关系。606C											
子索引	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8		
00 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2	
子索引	名称	转速编码器因子分子(Numerator)				数据结构	-	数据类型	Uint32		
01 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1	
设置电机转速。											
子索引	名称	转速编码器因子分母(Divisor)				数据结构	-	数据类型	Uint32		
02 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1	
设置负载速度。											

索引	名称	转速因子 1(Velocity Factor 1)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32	
6095 _h	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	-

转速因子1用于建立负载速度与电机转速的比例关系。										
子索引 00 _h	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8	
	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2
子索引 01 _h	名称	转速因子 1 的分子(Numerator)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1
设置负载速度。										
子索引 02 _h	名称	转速因子 1 的分母(Divisor)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
	可访问性	RW	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	-	出厂设定	1
设置电机转速。										

索引	名称	原点复归模式(Homing Method)				数据结构	VAR	数据类型	int8	
6098 _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	HM	数据范围	0-35	出厂设定	0

选择原点回零方式：

数值(十进制)	说明
1	遇反转禁止开关和 Z 脉冲进行复归
2	遇正转禁止开关和 Z 脉冲进行复归
3	遇原点开关上缘和 Z 脉冲进行反转复归
4	遇原点开关上缘和 Z 脉冲进行正转复归
5	遇原点开关下缘和 Z 脉冲进行正转复归
6	遇原点开关下缘和 Z 脉冲进行反转复归
7	遇原点开关上缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归
8	遇原点开关上缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归
9	遇原点开关下缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归
10	遇原点开关下缘、正转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归
11	遇原点开关上缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归
12	遇原点开关下缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归
13	遇原点开关上缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行正转复归
14	遇原点开关上缘、反转禁止开关和 Z 脉冲进行反转复归
17	遇反转禁止开关进行复归
18	遇正转禁止开关进行复归
19	遇原点开关上缘进行反转复归
20	遇原点开关上缘进行正转复归
21	遇原点开关下缘进行正转复归
22	遇原点开关下缘进行反转复归
23	遇原点开关上缘和正转禁止开关进行反转复归
24	遇原点开关上缘和正转禁止开关进行正转复归
25	遇原点开关下缘和正转禁止开关进行反转复归
26	遇原点开关下缘和正转禁止开关进行正转复归
27	遇原点开关下缘和反转禁止开关进行正转复归

	可访问性	RO	能否映射	YES	相关模式	ALL	数据范围	int32	出厂设定	0
反映电机实时位置指令，用户位置指令(6062 _h)× 位置因子(6093 _h) = 电机位置指令 60FC _h										

索引	名称	数字输入(Digital Input)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
60FD _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	ALL	数据范围	Uint32	出厂设定	0
驱动器当前数字输入逻辑：0 - 逻辑无效；1 - 逻辑有效。 各位分别表示的数字输入信号如下：										
			31~16	15~4	3	2	1	0		
			厂家自定义	保留	未定义	原点开关	正转禁止开关	反转禁止开关		
			MSB				LSB			

索引	名称	数字输出(Digital Output)				数据结构	ARR	数据类型	Uint32	
60FE _h	可访问性	RO	能否映射	RPDO	相关模式	ALL	数据范围	-	出厂设定	-
反映驱动器当前的数字输出。										
子索引	名称	支持的最大子索引(Largest Subindex Supported)				数据结构	-	数据类型	Uint8	
00 _h	可访问性	RO	能否映射	NO	相关模式	-	数据范围	2	出厂设定	2
子索引	名称	数字输出物理值(Physical Outputs)				数据结构	-	数据类型	Uint32	
01 _h	可访问性	RO	能否映射	RPDO	相关模式	-	数据范围	Uint32	出厂设定	1
反映驱动器当前数字输出的逻辑值：0 - 逻辑无效；1- 逻辑有效。 各位分别表示的数字输出信号如下：										
			31~16	15~1	0					
			厂家自定义	保留	抱闸输出					
			MSB				LSB			

索引	名称	目标速度(Target Velocity)				数据结构	VAR	数据类型	int32	
60FF _h	可访问性	RW	能否映射	YES	相关模式	PV	数据范围	int32	出厂设定	0
设置速度模式下，用户速度指令，单位：脉冲数每秒。										

索引	名称	状态字(Status Word)				数据结构	VAR	数据类型	Uint32	
----	----	------------------	--	--	--	------	-----	------	--------	--

6502 _h	可访问性	RO	能否映射	TPDO	相关模式	-	数据范围	0~2 ³² -1	出厂设定	CF _n
-------------------	------	----	------	------	------	---	------	----------------------	------	-----------------

反映驱动器支持的伺服运行模式：

位bit	描述	支持与否：0-不支持；1-支持
0	pp（位置模式）	1
1	保留	1
2	pv（速度模式）	1
3	tq（转矩模式）	1
4	保留	0
5	hm（原点回零模式）	1
6	ip（插补模式）	—
7	csp(循环同步位置模式)	0
8	csv(循环同步速度模式)	0
9	cst(循环同步转矩模式)	0
10~31	保留	0

若CANopen 设备支持对象字典6502_h，则可通过其了解驱动器支持的伺服模式。

第五章 附录

5.1 常用指令举例

以下指令均以 CAN-ID 为 1 来举例。

5.1.1 保存参数指令

1010_n 用来保存相关设置。

注意：由于保存参数时间较长，需要等待接收到保存指令的 SDO 写成功应答才为保存成功。如未接收到 SDO 写成功应答，则未保存成功。

5.1.1.1 保存所有参数

帧 ID	数据
601	23 10 10 01 73 61 76 65

5.1.1.2 保存通讯参数

帧 ID	数据
601	23 10 10 02 73 61 76 65

5.1.1.3 保存应用参数

帧 ID	数据
601	23 10 10 03 73 61 76 65

5.1.2 恢复参数指令

1011_n 用来恢复相关设置。

5.1.2.1 恢复默认所有参数

帧 ID	数据
601	23 11 10 01 6C 6F 61 64

5.1.2.2 恢复默认通讯参数

帧 ID	数据
601	23 11 10 02 6C 6F 61 64

5.1.2.3 恢复默认应用参数

帧 ID	数据
601	23 11 10 03 6C 6F 61 64

5.1.3 清除故障指令

6040_n - 00_n 的 bit7 来进行故障的清除。

故障复位：对于可复位故障和警告，执行故障复位功能。bit7 上升沿有效；bit7 保持为1，其他控制指令均无效。

清除故障之后，驱动器保持使能状态：

帧 ID	数据
601	2B 40 60 00 8F 00 00 00

5.2 伺服故障代码

错误代码	LED 显示	故障说明
1200	E brSL	泄放电阻阻值过小
1301	E coUt	通讯超时
1320	E cotS	掉线停止
1330	E cStP	自主停车

1401	E dnRE	驱动无响应错误报警。
1500	E EnAb	编码器 AB 信号报警
1510	E EncU	编码器 UVW 信号报警
1511		
1600	E_FrAE	FRAM 数据写操作校验错误。
1700	E GEAr	电子齿轮参数异常
2200	E LUdc	欠压报警
2500	E oc-A	A 相过流报警
2501	E oc-b	B 相过流报警
2502	E oc-C	C 相过流报警
2510	E oLod	过载报警
2520	E oSPE	超过最大速度限制
2530	E oUdc	过压报警
2540	E oU-P	相电压异常
2600	E PArA	FRAM 参数溢出错误。
2605	E orEr	找零超时
2610	E PEOU	位置偏差计数器溢出
2630	E PHot	功率器件温度过高
2645	E PosE	位置超差报警
2660	E PS1E	1 相电流 ADC 零点异常报警
2661	E PS2E	2 相电流 ADC 零点异常报警
2900	E SPEE	失速报警
3110	E USPn	不支持该电机型号代码
3600	E 2LoS	编码器 Z 脉冲丢失错误报警
3601	E 2EtE	编码器 Z 脉冲过多错误报警