

DM 电机CANopen手册

1. 目前支持功能

- 适配CIA402状态机，符合协议状态机切换流程
- 适配CIA402标准转矩模式
- 适配CIA402标准速度模式
- 适配CIA402标准位置模式
- 速度模式和位置模式支持运动曲线规划：梯形、S形
- 转矩模式只支持梯形曲线规划
- 快速停机和故障停机功能
- 参数通过SDO和PDO进行传输
- 目前上位机功能只保留了编码器校准、参数标定、参数读写

2. 运动模式

2.1 数据单位

位置	rad
速度	rad/s
转矩	N/m
电流	A
电压	V
加速度	rad/s ²
减速度	rad/s ²

2.2 数据类型转换

因为位置、速度、转矩、电流、电压等控制变量在电机程序内部都是采用的浮点类型，但是canopen字典采用的是整形数据，所以控制的时候，只需要将浮点数转化为整形数据，反馈的数据转化为浮点数就行。

转化方法：[IEEE 754 浮点数转换 - 锤子在线工具 \(toolhelper.cn\)](#)

对应的是16位整形数据，则只需要将16位整形数据*65535之后再通过该工具转化就行。相反的，只需要将32位数据/65535，就能得到16位的数据。

示例：目标扭矩：0x3E99*65535 = 0x98C167，通过在线工具转化为浮点数：0.3

2.3 电机状态控制

2.3.1 CiA402状态机

- 使用 DM CANopen 系列固件需要遵循标准的402 协议规定的流程引导电机，电机才能运行于指定的工作状态



- 各状态描述如下表：

状态	描述
初始化	电机初始化、内部自检已经完成。 电机的参数不能设置，也不能执行驱动功能。
电机无故障	电机无故障或错误已排除。 电机参数可以设置。
电机准备好	电机已准备好 电机参数可以设置。
等待使能电机	等待使能电机。 电机参数可以设置。
电机运行	电机正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为0时，电机旋转 电机参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
快速停机	快速停机功能被激活，电机正在执行快速停机功能。 电机参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
故障停机	电机发生故障，正在执行故障停机过程中。 电机参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
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使排除故障。 对于可复位故障，参数更改后，可通过控制字6040h=0x80使故障状态复位。

- 控制命令和状态切换

	CIA402状态切换	控制字0x6040	状态字0x6041 bit0-bit9
0	上电-初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0000
1	初始化-电机无故障	自然过渡，无需控制指令	0x0250
2	电机无故障-电机准备好	0x06	0x0231
3	电机准备好-等待使能电机	0x07	0x0233
4	等待使能电机-电机运行	0x0F	0x0237
5	电机运行-等待使能电机	0x07	0x0233
6	等待使能电机-电机准备好	0x06	0x0231
7	电机准备好-电机无故障	0x00	0x0250
8	电机运行-电机准备好	0x06	0x0231
9	电机运行-电机无故障	0x00	0x0250
10	等待使能电机-电机无故障	0x00	0x0250
11	电机运行-快速停机	0x02	0x0217
12	快速停机-电机无故障	停机完成后，自然过渡	0x0250
13	->故障停机	任意状态下发生故障，都会切换	0x021F
14	故障停机-故障	故障停机完成后，自然过渡	0x0218
15	故障-电机无故障	0x80	0x0250
16	快速停机-电机运行	停机完成后，发送0x0F	0x0237

因状态字6041h的位10~位15(位14无意义)与各伺服模式运行状态有关，在上表中均以“0”表示，具体的各位状态请查看各电机运行模式。

2.3.2 控制字 0x6040

bit	名称	描述
0	电机准备好	0-无效 1-有效
1	接通主回路电	0-无效 1-有效
2	快速停机	0-有效 1-无效
3	电机运行	0-无效 1-有效
4-6	-	与运行模式有关
7	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
8	暂停	不支持
9-10	NA	预留
11-15	厂家自定义	预留，未定义

控制字的每一个位单独赋值无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。
位0-位3在各伺服模式下意义相同，控制字6040h按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态，每一命令对应一确定的状态。

位12-位15在各伺服模式相关(请查看不同模式下的控制指令)

2.3.3 停机方式

- DM 电机支持两种停机方式：快速停机和故障停机

故障停机

发生故障和警告时，电机自动进入故障停机状态，停机速度通过对象字典 0x6085 来设置，停机后保持自由运行的状态，并上报错误，需要手动消除错误，才能继续操控电机。

快速停机

非故障状态下，控制字 0x6040=0x02 时候，执行快速停机，停机方式通过对象字典 0x605A 选择。

设定值	停机方式
0	以0x6084设定的减速速度停机，停机后保持自由运行状态
1	以0x6085设定的减速速度停机，停机后保持自由运行状态
2	以0x6084设定的减速速度停机，停机后保持位置锁定状态
3	以0x6085设定的减速速度停机，停机后保持位置锁定状态

因状态字6041h的位10~位15(位14无意义)与各伺服模式运行状态有关，在上表中均以“0”表示，具体的各位状态请查看各电机运行模式。

2.4 电机运行模式概述

bit	描述	说明
0	电机无故障	0-无效 1-有效
1	等待电机使能	0-无效 1-有效
2	电机运行	0-无效 1-有效
3	故障	0-无效 1-有效
4	接通主回路电	0-无效 1-有效
5	快速停机	0-有效 1-无效
6	电机准备好	0-无效 1-有效
7	警告	0-无效 1-有效
8	厂家自定义	预留 未定义
9	远程控制	0-非CANopen模式，可使用部分IS620P标准软件功能 1-CANopen远程控制模式
10	目标到达	0-目标位置未到达 1-目标位置到达
11	软件内部位置超限制	未使用
12-13	-	与运行模式有关
14	NA	预留
15	原点回零完成	未使用

状态字的每一个位单独读取无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。

位0-位3在各伺服模式下意义相同，控制字6040h按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态，每一命令对应一确定的状态。

位12-位15在各伺服模式相关(请查看不同模式下的控制指令)

2.4.1 模式选择 0x6060

bit	名称	描述
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	只填写位置 跳转参数设置
2	轮廓速度模式	需要填写位置和速度
3	轮廓速度模式	需要填写速度 跳转参数设置
4	轮廓速度模式	需要填写速度和扭矩
5	轮廓速度模式	需要填写速度和扭矩
6	轮廓转矩模式	跳转参数设置

控制字的每一个位单独赋值无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。

位0-位3在各伺服模式下意义相同，控制字6040h按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态，每一命令对应一确定的状态。

位12-位15在各伺服模式相关(请查看不同模式下的控制指令)

2.4.2 模式显示 0x6061

bit	描述	说明
0	NA	预留
1	轮廓位置模式	只填写位置 跳转参数设置
2	轮廓速度模式	需要填写位置和速度
3	轮廓速度模式	需要填写速度 跳转参数设置
4	轮廓速度模式	需要填写速度和扭矩
5	轮廓速度模式	需要填写速度和扭矩
6	轮廓转矩模式	跳转参数设置

控制字的每一个位单独读取无意义，必须与其他位共同构成某一控制指令。

位0-位3在各伺服模式下意义相同，控制字6040h按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态，每一命令对应一确定的状态。

位12-位15在各伺服模式相关(请查看不同模式下的控制指令)

2.4.3 停机方式

故障停机

发生故障和警告时，电机自动进入故障停机状态，停机速度通过对象字典 0x6085 来设置，停机后保持自由运行的状态，并上报错误，需要手动消除错误，才能继续操控电机。

快速停机

非故障状态下，控制字 0x6040=0x02 时候，执行快速停机，停机方式通过对象字典 0x605A 选择。

设定值	停机方式
0	以0x6084设定的减速速度停机，停机后保持自由运行状态
1	以0x6085设定的减速速度停机，停机后保持自由运行状态
2	以0x608

索引(hex)	子索引(hex)	名称	访问	数据类型	单位	默认整型值	对应浮点
2004	02	电流KI	RW	uint32	-	0x3A83126F	0.001
2004	03	电流带宽	RW	uint32	-	0x447A0000	1000

转矩模式的速度限制由 6080h 和 60FFh 决定

为了数据的方便使用，需要将浮点数转化为整形数据，反馈的整形数据转化为浮点数据

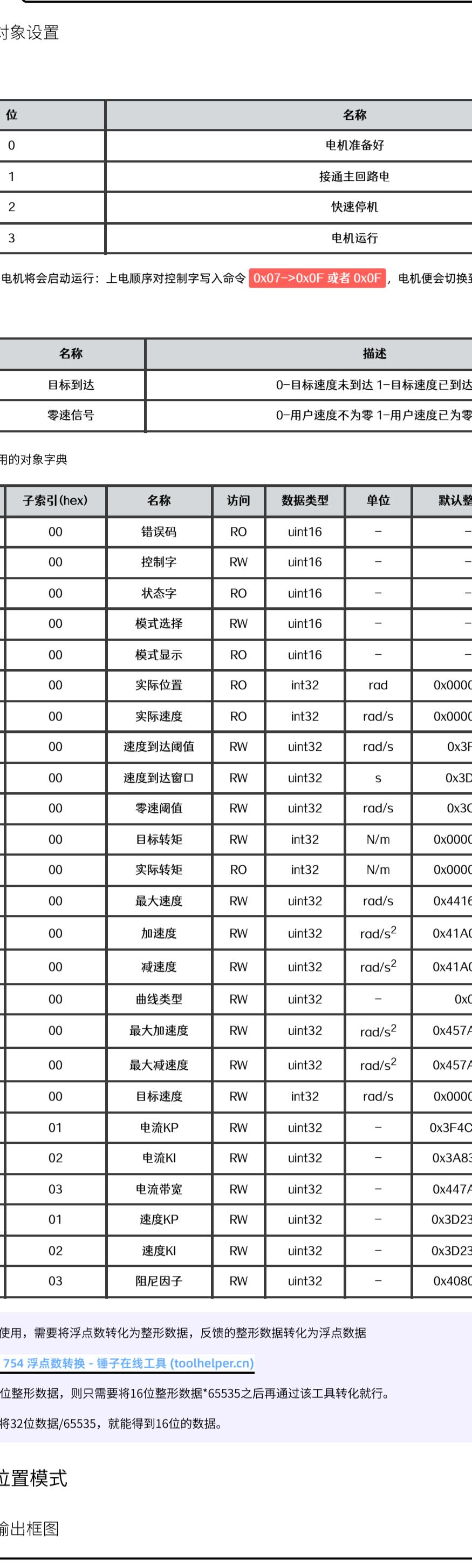
转化方法：[IEEE 754 浮点数转换 - 锤子在线工具 \(toolhelper.cn\)](#)

对应的如果是16位整形数据，则只需要将16位整形数据*65535之后再通过该工具转化就行。

相反的，只需要将32位数据/65535，就能得到16位的数据。

2.6 轮廓速度模式

2.6.1 输入输出框图



2.6.2 相关对象设置

控制字 6040h

位	名称
0	电机准备好
1	接通主回路电
2	快速停机
3	电机运行

bit0-bit3均为1时，电机将会启动运行：上电顺序对控制字写入命令 **0x07->0xF** 或者 **0x0F**，电机便会切换到运行状态

状态字 6041h

位	名称	描述
10	目标到达	0-目标速度未到达 1-目标速度已到达
12	零速信号	0-用户速度不为零 1-用户速度已为零

该模式下主要使用的对象字典

索引(hex)	子索引(hex)	名称	访问	数据类型	单位	默认整型值	对应浮点
603F	00	错误码	RO	uint16	-	-	-
6040	00	控制字	RW	uint16	-	-	-
6041	00	状态字	RO	uint16	-	-	-
6060	00	模式选择	RW	uint16	-	-	-
6061	00	模式显示	RO	uint16	-	-	-
6064	00	实际位置	RO	int32	rad	0x00000000	0.0
606C	00	实际速度	RO	int32	rad/s	0x00000000	0.0
606D	00	速度到达阈值	RW	uint32	rad/s	0x3F00	0.5
606E	00	速度到达窗口	RW	uint32	s	0x3DCC	0.1
606F	00	零速阈值	RW	uint32	rad/s	0x3C23	0.01
6071	00	目标转矩	RW	int32	N/m	0x00000000	0.0
6077	00	实际转矩	RO	int32	N/m	0x00000000	0.0
6080	00	最大速度	RW	uint32	rad/s	0x44160000	600.0
6083	00	加速度	RW	uint32	rad/s ²	0x41A00000	20.0
6084	00	减速度	RW	uint32	rad/s ²	0x41A00000	20.0
6086	00	曲线类型	RW	uint32	-	0x00	-
60C5	00	最大加速度	RW	uint32	rad/s ²	0x457A0000	4000
60C6	00	最大减速度	RW	uint32	rad/s ²	0x457A0000	4000
60FF	00	目标速度	RW	int32	rad/s	0x00000000	0.0
2004	01	电流KP	RW	uint32	-	0x3F4CCCCD	0.8
2004	02	电流KI	RW	uint32	-	0x3A83126F	0.001
2004	03	电流带宽	RW	uint32	-	0x447A0000	1000
2005	01	速度KP	RW	uint32	-	0x3D23D70A	0.04
2005	02	速度KI	RW	uint32	-	0x3D23D70A	0.04
2005	03	阻尼因子	RW	uint32	-	0x40800000	4.0

为了数据的方便使用，需要将浮点数转化为整形数据，反馈的整形数据转化为浮点数据

转化方法：[IEEE 754 浮点数转换 - 锤子在线工具 \(toolhelper.cn\)](#)

对应的如果是16位整形数据，则只需要将16位整形数据*65535之后再通过该工具转化就行。

相反的，只需要将32位数据/65535，就能得到16位的数据。

2.7 轮廓位置模式

2.7.1 输入输出框图



2.7.2 相关对象设置

控制字 6040h

位	名称
0	电机准备好
1	接通主回路电
2	快速停机
3	电机运行

bit0-bit3均为1时，电机将会启动运行：上电顺序对控制字写入命令 **0x07->0xF** 或者 **0x0F**，电机便会切换到运行状态

状态字 6041h

位	名称	描述
10	目标到达	0-目标速度未到达 1-目标速度已到达
12	零速信号	0-用户速度不为零 1-用户速度已为零

该模式下主要使用的对象字典

索引(hex)	子索引(hex)	名称	访问	数据类型	单位	默认整型值	对应浮点
603F	00	错误码	RO	uint16	-	-	-
6040	00	控制字	RW	uint16	-	-	-
6041	00	状态字	RO	uint16	-	-	-
6060	00	模式选择	RW	uint16	-	-	-
6061	00	模式显示	RO	uint16	-	-	-
6064	00	实际位置	RO	int32	rad	0x00000000	0.0
606C	00	实际速度	RO	int32	rad/s	0x00000000	0.0
606D	00	速度到达阈值	RW	uint32	rad/s	0x3F00	0.5
606E	00	速度到达窗口	RW	uint32	s	0x3DCC	0.1
606F	00	零速阈值	RW	uint32	rad/s	0x3C23	0.01
607A	00	目标位置	RW	int32	rad	0x00000000	0.0
6077	00	实际转矩	RO	int32	N/m	0x00000000	0.0
6080	00	最大速度	RW	uint32	rad/s	0x44160000	600.0
6083	00	加速度	RW	uint32	rad/s ²	0x41A00000	20.0
6084	00	减速度	RW	uint32	rad/s ²	0x41A00000	20.0
6086	00	曲线类型	RW	uint32	-	0x00	-
60C5	00	最大加速度	RW	uint32	rad/s ²	0x457A0000	4000
60C6	00	最大减速度	RW	uint32	rad/s ²	0x457A0000	4000
60F4	00	位置偏差	RO	int32	rad	-	-
60FF	00	目标速度	RW	int32	rad/s	0x00000000	0.0
2004	01	电流KP	RW	uint32	-	0x3F4CCCCD	0.8
2004	02	电流KI	RW	uint32	-	0x3A83126F	0.001
2004	03	电流带宽	RW	uint32	-	0x447A0000	1000
2005	01	速度KP	RW	uint32	-	0x3D23D70A	0.04
2005	02	速度KI	RW	uint32	-	0x3D23D70A	0.04
2005	03	阻尼因子	RW	uint32	-	0x40800000	4.0
2006	01	位置KP	RW	uint32	-	0x42580000	54.0
2006	02	位置KI	RW	uint32	-	0x00000000	0.0

为了数据的方便使用，需要将浮点数转化为整形数据，反馈的整形数据

3. 运动曲线

3.1 加减速 T形和 S形曲线

在DM电机CANopen系列中，为了实现流畅的加减速动作，作为标准配备了T形和S形曲线：

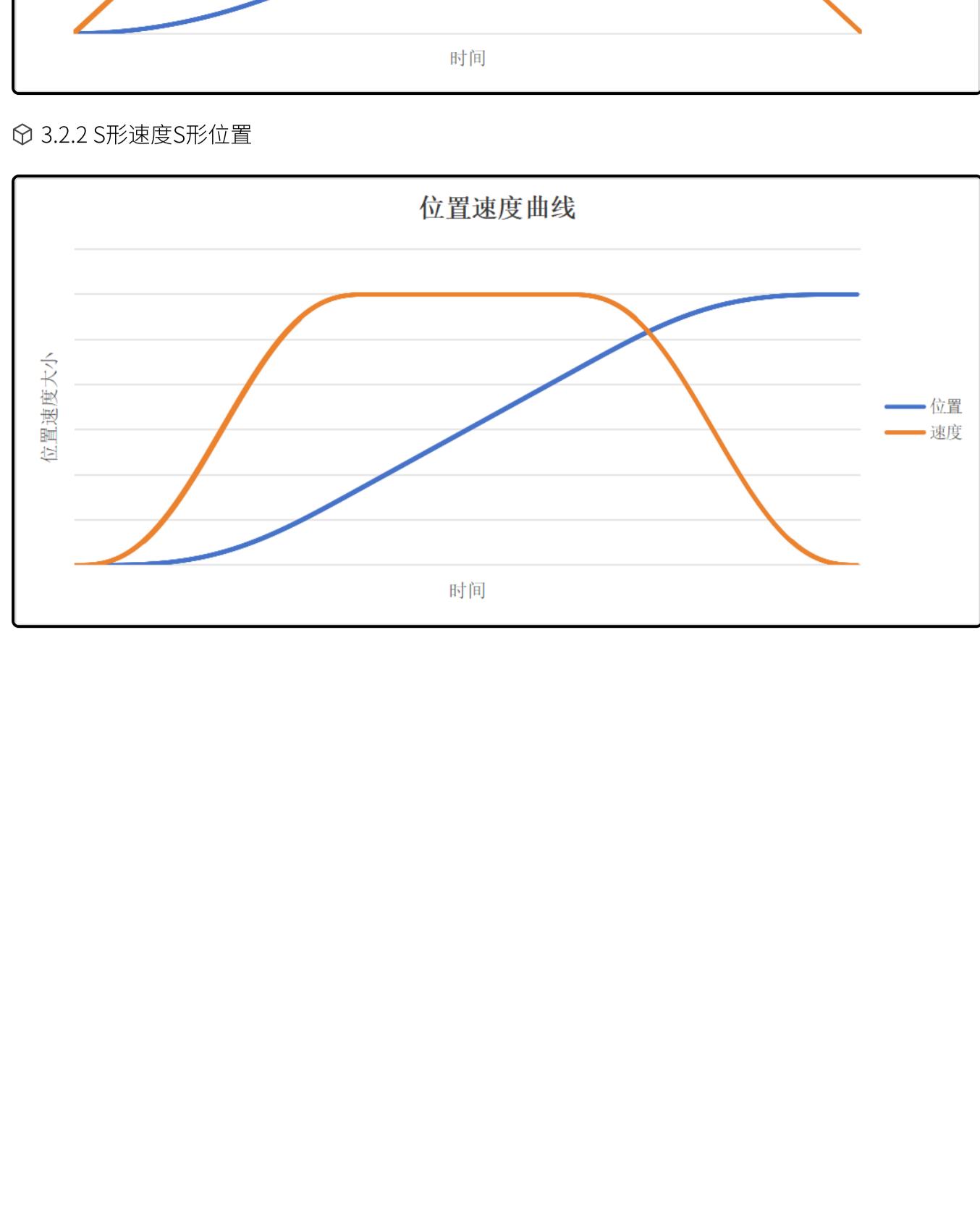


曲线类型通过对象字典 6086h 选择：

bit	类型
0	T形
1	S形

3.2 位置规划曲线

3.2.1 T形速度S形位置



3.2.2 S形速度S形位置



4.对象字典

对象字典是CANopen网络中的核心，它是一个数据存储区域，用于管理节点的配置参数和状态信息。在CANopen网络中，每个节点都有自己的对象字典，其他节点可以通过访问对象字典来与该节点进行数据交换和配置。

4.1 对象分类说明

- 索引：指定每个对象在对象字典中的位置，以十六进制表示。
- 子索引：指定变量对象在该索引下的位置，以十六进制表示。

4.1.1 数据类型说明

数据类型	数据范围	数据长度	DS301值
int8	-128~+127	1 byte	0002
int16	-32768~+32768	2 byte	0003
int32	-2147483648~+2147483647	4 byte	0004
uint8	0~255	1 byte	0005
uint16	0~65535	2 byte	0006
uint32	0~4294967295	4 byte	0007
string	ASCII	—	0009

4.1.2 读写类型说明

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

4.1.3 对象分类说明

类别	含义	DS301值
VAR	单一简单数值	7
ARR	具有相同类型的数据块	8
REC	具有不同类型的数据块	9

4.2 对象组 1000H-1029H 分配 (CiA301控制字典)

4.2.1 0x1000 设备类型

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1000	设备类型	RO	NO	uint32	0x30000

Description:

value	Descripton
0x10000	PMSM 伺服电机
0x20000	BLDC 伺服电机
0x30000	关节电机

4.2.2 0x1001 错误寄存器

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1001	错误寄存器	RO	NO	uint8	0x00

Description:

bit value	Descripton
0	generic error
1	current error
2	voltage error
3	temperature error
4	communication error
5	device profile specific error
6	reserved
7	manufacture error

4.2.3 0x1003 预定义错误场

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	错误数	RW	NO	uint8	—
0x01~0xA	标准错误场	RO	NO	uint32	—

Description:

- 任何错误的发生，generic error 位总是置位的。
- 对子索引 0x00 写入数据 0 会清除所有错误。
- 子索引 0x00~0xA 为当前记录的 error，0x01 记录的 error 最新，人如果当前无错误记录，那么尝试读取会返回 SDO abort 0x8000024。

4.2.4 0x1005 同步报文 COB-ID

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1005	同步报文 COB-ID	RW	NO	uint32	0x80

4.2.5 0x1006 同步循环周期

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1006	同步循环周期	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 设置为 0 会 disable sync message。
- 单位是微妙(us)，实际内部分辨精度是 500us，也就是 0.5ms，建议设置为 0.5ms 的整倍数。
- sync 超时按照 0x1006 的 1.5 倍作为 sync 超时判断依据，sync time out 详见 0x8201，canopen sync timeout。

4.2.6 0x1008 设备名称

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1008	设备名称	CONST	NO	String	DM

4.2.7 0x1009 硬件版本

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1009	硬件版本	CONST	NO	String	V0.0

Description:

- 为产品硬件版本号，具体内容随产品而定。
- 对子索引 0x00 写入数据 0 会清除所有错误。

4.2.9 0x100C 节点守护时间

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x100C	节点守护时间	RW	NO	uint16	0x00

4.2.10 0x100D 寿命因子

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x100D	寿命因子	RW	NO	uint8	0x00

Description:

- EMCY 报文发送的抑制时间，也就是 EMCY 报文的最短发送间隔。
- 如果设置为 0，表示不限制发送间隔。
- 子索引 0x00~0xA 为当前记录的 error，0x01 记录的 error 最新，人如果当前无错误记录，那么尝试读取会返回 SDO abort 0x8000024。

4.2.11 0x1010 保存参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x04

Description:

- 配置非零值以激活主动心跳报文，单位为 ms。
- 心跳报文属于 NMT，所以任意 NMT 状态下都会发送。

4.2.12 0x1011 恢复出厂参数

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1011	COB-ID 时戳对象	RW	NO	uint32	0x0100

4.2.14 0x1014 紧急报文 COB-ID

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1014	紧急报文 COB-ID	RW	NO	uint32	node_id+0x80

4.2.15 0x1015 紧急抑制时间

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x1015	紧急抑制时间	RW	NO	uint16	0x00

Description:

- 子索引 0x01，对应 bus off，heartbeat lost 情况。
- 子索引 0x02，对应其他通信错误。

4.2.16 0x1016 消费者心跳时间

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
<tbl_info cols

value	description
0~240	同步, 在下次接收SYNC对象后处理
241~253	保留
254	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警
255	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警

subIndex 0x05 Description: Event timer

- 支持 event timer, 如果该值非 0, 那么需要在规定时间内收到 RPDO, 否则报错 0x8250, canopen rpdo timeout

4.2.24 0x1402 RPDO3 参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x05
0x01	COB-ID	RW	NO	uint32	node_id+0x80000400
0x02	传输类型	RW	NO	uint8	1
0x05	事件时间	RW	NO	uint16	0

subIndex 0x01 Description: COB-ID used by RPDO

bit 31	设置为1, 则 PDO 无效
bit 11~30	set to 0
bit 0~10	11-bit CAN-ID

subIndex 0x02 Description: Transmission type

value	description
0~240	同步, 在下次接收SYNC对象后处理
241~253	保留
254	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警
255	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警

subIndex 0x05 Description: Event timer

- 支持 event timer, 如果该值非 0, 那么需要在规定时间内收到 RPDO, 否则报错 0x8250, canopen rpdo timeout

4.2.25 0x1403 RPDO4 参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x05
0x01	COB-ID	RW	NO	uint32	node_id+0x80000500
0x02	传输类型	RW	NO	uint8	254
0x05	事件时间	RW	NO	uint16	0

subIndex 0x01 Description: COB-ID used by RPDO

bit 31	设置为1, 则 PDO 无效
bit 11~30	set to 0
bit 0~10	11-bit CAN-ID

subIndex 0x02 Description: Transmission type

value	description
0~240	同步, 在下次接收SYNC对象后处理
241~253	保留
254	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警
255	事件驱动, 超过 event-timer 规定时间没有收到 RPDO 则告警

subIndex 0x05 Description: Event timer

- 支持 event timer, 如果该值非 0, 那么需要在规定时间内收到 RPDO, 否则报错 0x8250, canopen rpdo timeout

4.2.26 0x1600 RPDO1 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 映射对象的 value 的组成如下表, 其中 length 以 bit 计算, 比如 uint8 的 length 是 8, uint32 的 length 是 32

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
index	sub_index	length

- 0x1600 的映射对象配合 0x1400 的通信传输

4.2.27 0x1601 RPDO2 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 映射对象的 value 的组成如下表, 其中 length 以 bit 计算, 比如 uint8 的 length 是 8, uint32 的 length 是 32

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
index	sub_index	length

- 0x1601 的映射对象配合 0x1401 的通信传输

4.2.28 0x1602 RPDO3 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 映射对象的 value 的组成如下表, 其中 length 以 bit 计算, 比如 uint8 的 length 是 8, uint32 的 length 是 32

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
index	sub_index	length

- 0x1602 的映射对象配合 0x1402 的通信传输

4.2.29 0x1603 RPDO4 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 映射对象的 value 的组成如下表, 其中 length 以 bit 计算, 比如 uint8 的 length 是 8, uint32 的 length 是 32

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
index	sub_index	length

- 0x1603 的映射对象配合 0x1403 的通信传输

4.2.30 0x1800 TPDO1 通信参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

Description:

- 映射对象的 value 的组成如下表, 其中 length 以 bit 计算, 比如 uint8 的 length 是 8, uint32 的 length 是 32

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
index	sub_index	length

- 0x1800 的映射对象配合 0x1401 的通信传输

4.2.31 0x1801 TPDO2 通信参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	
-----	----	------	------	------	--

4.2.35 0xA01 TPDO2 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

4.2.36 0xA02 TPDO3 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

4.2.37 0xA03 TPDO4 映射参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01~0x08	映射对象	RW	NO	uint32	0x00

4.3 对象组 2000H 分配 (厂商控制字典)

4.3.1 0x2000 电机版本参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x00
0x01	总线电机型号	RO	NO	string	DM4310
0x02	编码器型号	RO	NO	string	MA732
0x03	电机版本	RO	NO	uint8	11
0x04	电机类型	RO	NO	string	JointMotor

4.3.2 0x2001 驱动板参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	0x04
0x01	MCU软件版本	RO	NO	uint16	0x5011
0x02	硬件版本	RO	NO	uint32	0x03
0x03	最大电压	RO	NO	uint32	30
0x04	最大电流	RO	NO	uint32	10

4.3.3 0x2002 电机本体参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数	单位
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x07	-
0x01	额定电压	RO	NO	uint32	24.0	0x41C00000	V
0x02	额定电流	RO	NO	uint32	7.0	0x40E00000	A
0x03	额定扭矩	RO	NO	uint32	3.0	0x40400000	Nm
0x04	额定转速	RO	NO	uint32	120	0x42F00000	RPM
0x05	KE	RO	NO	uint32	-	-	-
0x06	KT	RO	NO	uint32	-	-	-
0x07	KV	RO	NO	uint32	-	-	-
0x08	相电阻	RW	NO	uint32	0.85	0x3F5999A	Ω
0x09	相电感	RW	NO	uint32	0.000345	0x39B4E11E	H
0x0A	磁链	RW	NO	uint32	0.0045	45000	Wb
0x0B	粘滞系数	RW	NO	uint32	0.000093	0x38C308FF	-
0x0C	转动惯量	RW	NO	uint32	0.000018	0x3796FEB5	kg*m ²
0x0D	极对数	RW	NO	uint32	-	14	-
0x0E	减速比	RO	NO	uint32	-	10	-

4.3.4 0x2003 通讯参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	数据范围	出厂设定
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	uint8	0x04
0x01	CAN Node_ID	RW	NO	uint32	1~127	0x01
0x02	CAN 通讯速率设置	RW	NO	uint32	0~8	0x08
0x03	使能 CAN 电阻	RW	NO	-	-	保留

4.3.5 0x2004 电流控制参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x03
0x01	电流KP	RW	NO	uint32	0.8	-
0x02	电流KI	RW	NO	uint32	0.001	-
0x03	电流带宽	RW	NO	uint32	1000	100000

4.3.6 0x2005 速度控制参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x03
0x01	速度KP	RW	NO	uint32	0.4	0x3ECCCCCD
0x02	速度KI	RW	NO	uint32	0.002	0x3B03126F
0x03	阻尼因子	RW	NO	uint32	4	0x40800000

4.3.7 0x2006 位置控制参数

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x02
0x01	位置KP	RW	NO	uint32	54	0x42580000
0x02	位置KI	RW	NO	uint32	0	0

4.3.8 0x2008 IIT 过流检测

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数
-	总线电压检测	-	-	-	-	-
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x02
0x01	软件过压阈值	RW	NO	uint32	32.0	0x42000000

4.3.10 0x200A 温度检测

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数	单位
-	总线电压检测	-	-	-	-	-	-
0x00	子索引数	RO	NO	uint8	-	0x08	-
0x01	MOS温度	RW	NO	uint32	0.0	0	摄氏度
0x02	电机温度	RW	NO	uint32	0.0	0	摄氏度
0x03	MOS温度限制	RW	NO	uint32	100	0x42C80000	摄氏度
0x04	电机温度限制	RW	NO	uint32	100	0x42C80000	摄氏度

4.3.11 0x200B 驱动控制

子索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数	单位

<tbl_r cells="8" ix="4

⑤ 4.4.29 0x60F4 用户位置偏差

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数	单位
0x60FF	用户位置偏差	RW	YES	int32	0	0	rad

⑥ 4.4.30 0x60FF 目标速度

索引	名称	可访问性	能否映射	数据类型	浮点数	整数	单位
0x60FF	目标速度	RW	RPDO	int32	0.0	0	rad/s