

E5-CAT

E5-CAT 总线式驱动器 通讯协议说明书

版权所有 不得翻印

【使用前请仔细阅读本手册, 以免损坏驱动器】

第一章 功能使用

1.1 工作模式

指令输入方式	模式控制变量	对应工作模式
总线指令输入	通讯地址6060H=1	位置模式 (PP模式)
	通讯地址6060H=3	速度模式 (PV模式)
	通讯地址6060H=6	回原点模式 (HM模式)
	通讯地址6060H=8	循环同步位置模式 (CSP)

注：EtherCAT 模式下各子模式英文缩写对应的含义：

- (1) PP 模式：**profile position mode**
- (2) PV 模式：**Profile velocity mode**
- (3) HM 模式：**Homing mode**
- (4) CSP 模式：**Cyclic synchronous position mode**

1.1.1 位置模式

PP模式：

可能需要写入的对象字典：

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	1	无
2	6040H	控制字	根据需要设定	无
3	607AH	目标位置	根据需要设定	Unit
4	6081H	位置模式下的协议速度	根据需要设定	Unit/S
5	6082H	位置模式下的起跳速度和停止速度	根据需要设定	Unit/S
6	6083H	协议加速度	根据需要设定	Unit/(S*S)
7	6084H	协议减速度	根据需要设定	Unit/(S*S)
8	6085H	急停减速度, 是否使用取决于605A的值	根据需要设定	Unit/(S*S)
9	605AH	急停减速度是否采用 (5: 采用; 其他值: 不采用)	根据需要设定	无
10	2000H	电机一圈脉冲数	根据需要设定	P

CSP模式:

可能需要写入的对象字典:

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	8	无
2	6040H	控制字	根据需要设定	无
3	607AH	目标位置	根据需要设定	Unit
4	2000H	电机一圈脉冲数	根据需要设定	P

HM模式:

可能需要写入的对象字典:

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	6	无
2	6040H	控制字	根据需要设定	无
3	6098H	原点方式	根据需要设定	无
4	6099-01H	寻找极限开关的速度	根据需要设定	Unit/S
5	6099-02H	寻找原点的速度	根据需要设定	Unit/S
6	609A-00H	回零加/减速度	根据需要设定	Unit/S
7	607C-00H	原点偏移量	根据需要设定	P

1.1.2速度模式

PV模式:

可能需要写入的对象字典:

序号	对象字典	对象字典含义	设定值	单位
1	6060H	操作模式	3	无
2	6040H	控制字	根据需要设定	无
3	60FFH	速度模式下的协议速度	根据需要设定	Unit/S
4	6083+00H	协议加速度	根据需要设定	Unit/(S*S)
5	6084+00H	协议减速度	根据需要设定	Unit/(S*S)

1.2 操作说明

1.2.1 输入输出口设置

1.2.1.1 输入口

驱动器丝印上 IN1~IN3 为单端输入口，对应输入口 1~3，驱动器上 pl+,pl-,dr+,dr-为差分高速输入口，对应输入口 4~5。

与 IO 输入信号相关的参数列表：

地址	参数名称	属性	出厂默认	参数可设置范围	说明
2152+01	输入数字 IO 口 1 功能选择	R/W/S	1	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+02	输入数字 IO 口 2 功能选择	R/W/S	2	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+03	输入数字 IO 口 3 功能选择	R/W/S	4	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+04	输入数字 IO 口 4 功能选择	R/W/S	8	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+05	输入数字 IO 口 5 功能选择	R/W/S	0	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2153+01	输入数字 IO 口 1 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+02	输入数字 IO 口 2 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+03	输入数字 IO 口 3 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+04	输入数字 IO 口 4 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+05	输入数字 IO 口 5 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2154+00	输入数字IO 电 平极性配 置	R/W/S	0	0/1	0: 正逻辑 1: 反逻辑 bit0: IO1 极性设置 bit1: IO2 极性设置 bit2: IO3 极性设置 bit3: IO4 极性设置 bit4: IO5 极性设置
2155+00	输入数字 IO1 电平	R	0	0~32768	Bit0 对应外部输入 1，以此类推

以下是 IO 状态的功能状态：

地址	参数名称	属性	说明
60FD+00	输入 IO 状态	R	bit0: 负限位, bit1: 正限位, bit2: 原点信号

1.2.1.2 输出口

(1) 外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使步进驱动器损坏。

(2) 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使步进驱动器损坏。

(3) 如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使步进驱动器损坏。

与 IO 输出信号相关的参数列表：

地址	参数名称	属性	出厂默认	参数可设置范围	说明
2005+01	输出口 1 功能阻态设置	R/W/S	1	1—4	bit0: 报警输出 bit1: ready 输出 Bit2: 到位输出
2005+02	输出口 2 功能阻态设置	R/W/S	1	1—4	bit0: 报警输出 bit1: ready 输出 Bit2: 到位输出
2008+00	输出口 1 阻态设置	R/W/S	0	0/1	0: 有报警、准备好或到时光耦导通 1: 有报警、准备好或到时光耦截止 位定义: bit0 对应 out1 以此类推

1.2.2 驱动器节点地址

主站可以自动扫描节点地址，也可以人为设置。

(1) 拨码开关设置

当 2151h 对象为 0 时，用户可采用驱动器上的拨码开关设置从站地址。(注：此地址设定在驱动器重新投入电源时才有效)。

(2) 读取固定站点别名

主站可以配置站点别名到 EEPROM 0x0004 字地址，当 2051h 对象数据为 0，且驱动器前面板旋码地址为 0 时，在驱动器重新投入电源后，0x0004 字地址数据将被设定为站点别名。

(3) 对象字典设定站点别名

2151h 设定为 1 时，驱动器在重新得电后将使用 2150h 对象的数据作为站点别名地址。

地址	参数名称	属性	出厂默认	参数可设置范围	说明
2150+00	从站地址	R/W/S	1	1—65535	从站地址
2151+00	从站地址来源	R/W/S	0	0~2	0: 来源于拨码，当拨码为 0 时，来源于 EEPROM. 1: 来源于 2150h

1.2.3 电机旋转方向设定

主站发送位置指令，设定该功能可实现电机正反转

地址	参数名称	属性	出厂默认	参数可设置范围	说明
2051+00	电机运行方向	R/W/S	0	0/1	0: 电机运行方向不变 1: 电机运行方向取反

1.2.4 每转脉冲数/细分数/电子齿轮

步进电机无单独的电子齿轮参数，只需要设置每转脉冲数即可

地址	参数名称	属性	出厂默认	参数可设置范围	说明
2001+00	每转脉冲数	R/W/S	50000	200— 51200	表示电机运行一转所需要的脉冲个数

1.2.5 保存参数

(1) 保存参数: 主站通过操作 0x1010-04 来保存用户参数到EEPROM，如果驱动器检测到主控发送的 0x1010-04 的数据是 0x65766173 时，驱动器会保存当前的参数到EEPROM。(注意: EEPROM 写入操作中，请不要关闭电源，否则可能会导致写入错误数据，若发生此种情况，请重新设置全部参数，再保存参数)。

(2) 恢复出厂: 主站通过操作0x1011-04 来恢复出厂值，如果驱动器检测到主控发送的 0x1011-04 的数据是 0x64616f6c 时，驱动器会恢复出厂默认值。

附录参数表:

1. 厂家参数:

地址	参数名称	属性	出厂默认参数	参数可设置范围	说明
2000+00	峰值电流	R/W/S	3200	1—最大电流	最大电流由驱动器软件定义(mA)。
2001+00	每转脉冲数	R/W/S	50000	200—51200	表示电机运行一转所需要的脉冲个数
2002+00	待机时间	R/W/S	500	100—10000	单位: ms
2005+01	输出口 1 功能阻态设置	R/W/S	1	1—4	bit0: 报警输出 bit1: ready 输出 Bit2: 到位输出
2005+02	输出口 2 功能阻态设置	R/W/S	1	1—4	bit0: 报警输出 bit1: ready 输出 Bit2: 到位输出
2008+00	输出口 1 阻态设置	R/W/S	0	0/1	0: 有报警、准备好或到时光耦导通 1: 有报警、准备好或到时光耦截止 位定义: bit0 对应 out1 以此类推
2009+00	脉冲滤波使能	R/W/S	0	0/1	0: 不使能 1: 使能(Fir 滤波时间起作用)
2010+02	滤波时间	R/W/S	1000	50—25600	Fir 时间范围为 50—25600us
2013+00	电流环自整使能	R/W/S	1	0/1	电流环 PI 上电自动整定功能: 0: 不使能 1: 使能
2015+00	电流环 Kp	R/W/S	1000	200—32767	自整定使能时, 该项只读; 不使能时用户可改写
2016+00	电流环 Ki	R/W/S	200	0—32767	自整定使能时, 该项只读; 不使能时用户可改写
2017+00	电流环 Kc	R/W/S	100	80—300	自动获取, 不允许客户修改
2020+00	电机电阻	R/W/S	1000	1—20000	单位: mOhms
2021+00	电机电感	R/W/S	1	1—6000	单位: uH
2024+00	混合伺服开闭环控制选择	R/W/S	2	0~2	1: 运行于开环模式 2: 运行于闭环控制模式
2025+00	混合伺服控制模式	R/W/S	5	0—10	0: 拨码选择 1: Lead 2: PM 3: FOC 4: 自测 5: CL
2026+00	混合伺服锁轴电流	R/W/S	50	0—100	单位: %, 开环使用
2029+00	混合伺服编码器线数	R/W/S	1000	200—60000	p/r
2030+00	混合伺服位置超差报警值	R/W/S	1000	1—60000	p
2039+00	外部位置总数 H	R	0	0~65535	接收的位置指令累加值高 16bit
2040+00	外部位置总数 L	R/W	0	0~65535	接收的位置指令累加值低 16bit 写: 写入 1 清除计数器
2041+00	编码器反馈总数 H	R	0	0~65535	编码器反馈总数高 16bit

2042+00	编码器反馈总数 L	R/W	0	0~65535	编码器反馈总数低 16bit 写: 写入 1 清除计数器
2051+00	电机运行方向	R/W/S	0	0/1	0: 电机运行方向不变 1: 电机运行方向取反
2053+00	到位信号输出阻态	R/W/S	0	0~1	0:低阻 1: 高阻
2056+00	故障检测选择	R/W/S	0xc3	0—0xffff	查阅相关文档再修改
2057+00	允许使能信号清故障选择	R/W/S	0	0/1	0: 不允许 1: 允许
2058+00	使能信号电流软启动时间	R/W/S	1	0—10000	为减小电机上电和使能时转子的振动。 单位: 50us
2083+00	上电是否左右摆动	R/W/S	0	0/1	0:无动作 1:左右摆动
2137+00	位置环 KP	R/W/S	120	0~150	无
2138+00	位置环 KI	R/W/S	50	0~150	无
2139+00	位置环 KVFF	R/W/S	70	0~150	无
2140+00	速度环 KP	R/W/S	60	0~150	无
2150+00	从站地址	R/W/S	1	1—65535	从站地址
2151+00	从站地址来源	R/W/S	0	0~2	0: 来源于拨码, 当拨码为 0 时, 来源于 EEPROM. 1: 来源于 2150h
2152+01	输入数字 IO 口 1 功能选择	R/W/S	1	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+02	输入数字 IO 口 2 功能选择	R/W/S	2	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+03	输入数字 IO 口 3 功能选择	R/W/S	4	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+04	输入数字 IO 口 4 功能选择	R/W/S	8	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2152+05	输入数字 IO 口 5 功能选择	R/W/S	0	0—32768	1: 原点信号 2: 左限位 4: 右限位
2153+01	输入数字 IO 口 1 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+02	输入数字 IO 口 2 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+03	输入数字 IO 口 3 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+04	输入数字 IO 口 4 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2153+05	输入数字 IO 口 5 滤波时间	R/W/S	20	1—60000	单位: 50us
2154+00	输入数字 IO 电平极性配置	R/W/S	0	0/1	0: 正逻辑 1: 反逻辑 bit0: IO1 极性设置 bit1: IO2 极性设置 bit2: IO3 极性设置 bit3: IO4 极性设置 bit4: IO5 极性设置

2155+00	输入数字 IO1 电平	R	0	0~32768	Bit0 对应外部输入 1, 以此类推
2093+00	清除故障记录	R/W			

2. 模式及控制参数

地址	参数名称	属性	说明
6040+00	控制字	R/W	控制字
6041+00	状态字	R	状态字
6060+00	模式设置	RW	工作模式: 1—位置模式 3—速度模式 6—回原点模式 8—循环同步位置模式
6061+00	模式查询	R	显示驱动器的工作模式
6062+00	命令位置	R	显示电机命令位置
6064+00	实际位置	R	显示电机实际位置
606B+00	命令速度	R	显示电机命令速度
606C+00	实际速度	R/W	显示电机的实际速度, 单位: RPM
607A+00	目标位置	R/W	工作模式 1 下的目标位置, 如果控制字设定为开始运动, 转变成成为有效指令位置
607C+00	原点偏移	R/W	原点偏移
6081+00	梯形速度	R/W	工作模式 1 时的梯形曲线的最大速度
6082+00	起止速度	R/W	工作模式 1 时的起跳速度和停止速度
6083+00	梯形加速度	R/W	梯形曲线的加速度
6084+00	梯形减速度	R/W	梯形曲线的减速度
6085+00	快速停止减速度	R/W	急停减速度, 是否使用取决于 605A 的值
6098+00	回原点模式	R/W	寻找原点模式
6099+01	回原点模式速度	R/W	寻找极限开关的速度
6099+02	回原点模式速度	R/W	寻找原点信号的速度
609A+00	回原点加速度	R/W	寻找原点时加速度
60F4+00	位置误差	R	位置误差
60FD+00	输入 IO 状态	R	bit0: 负限位, bit1: 正限位, bit2: 原点信号
60FF+00	目标速度	R/W	工作模式 3 时的最大速度