

禾川 X5EB 伺服调试手册

目录：

1. X5EB 伺服 CN6 接线定义
2. HCS-Studio 伺服调试软件的使用
3. JOG 点动 (P20.00)
4. 惯量辨识及增益调整
5. 报警代码及处理方法

如有问题无法解决，请联系禾川技术：余帅兵 15993058395

张贞苏 15190073431

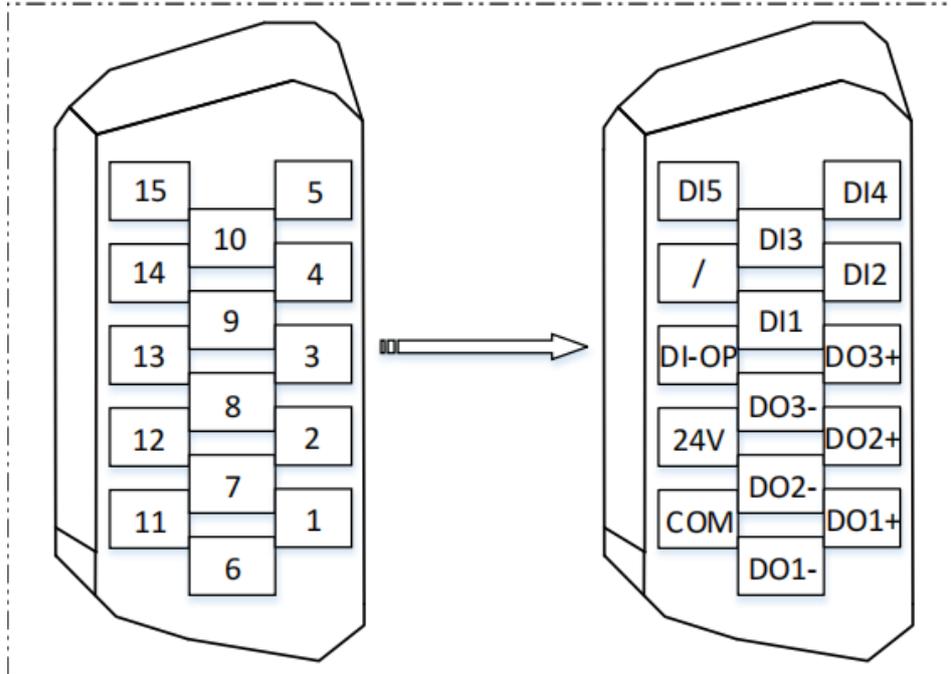
2023.03.25

第一章：伺服 CN1 接线定义

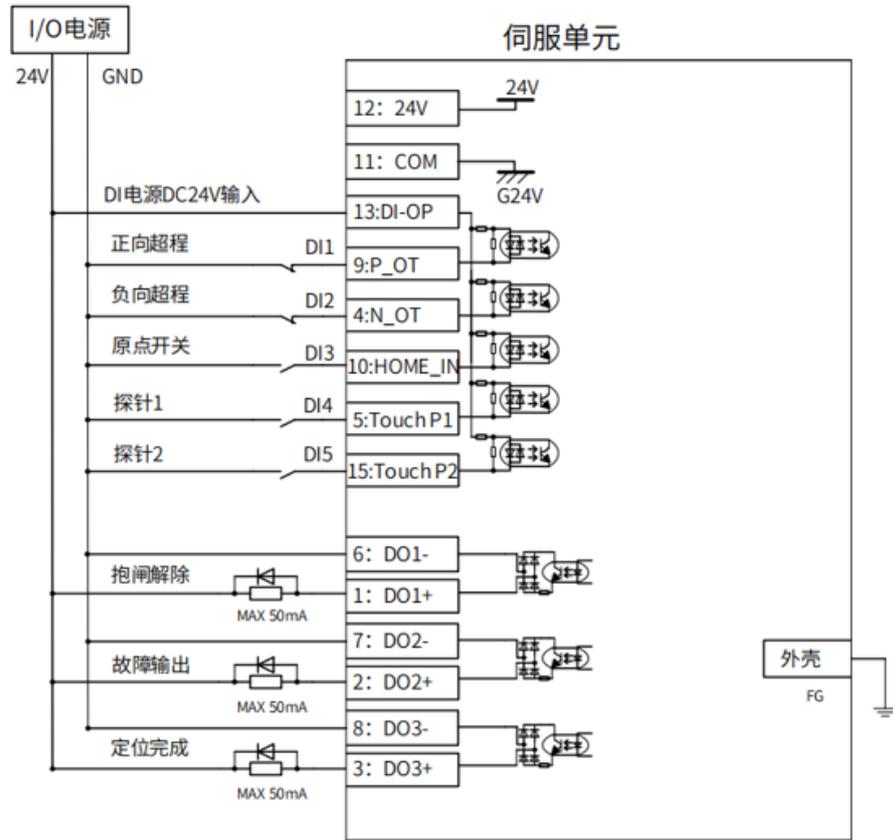
1、驱动器连接器端口说明：



2、用户 I/O 信号（CN6 引脚）：



使用外部24V为例



名称	端子号码	信号名	定义说明 (出厂默认)
数字量输出 3 个 DO	6	DO1-	数字信号输出 DO1 (抱闸解除)
	1	DO1+	
	7	DO2-	数字信号输出 DO2 (故障输出)
	2	DO2+	
	8	DO3-	数字信号输出 DO3 (定位完成)
	3	DO3+	
数字量输入 5 个 DI	9	DI1	数字信号输入 DI1 (正向超程)
	4	DI2	数字信号输入 DI2 (负向超程)
	10	DI3	数字信号输入 DI3 (原点开关)
	5	DI4	数字信号输入 DI4 (探针 1)
	15	DI5	数字信号输入 DI5 (探针 2)
电源 24V	11	COM	驱动器电源地
	12	24V	驱动器电源 24V
DI 公共端	13	DI-OP	DI 电源输入
-	14	-	-

3、DI 配置及常用参数设置：

参数	说明	数值	参数生效条件	默认参数
P00.00	电机旋转方向	0/1	断电重启生效	0
P00.03	刚性	13~15	立即生效	12
P00.04	惯量比	3.00	立即生效	1.00
P04.01	DI1 端子功能选择	14（正限位）	断使能，立即生效	14（默认）
P04.02	DI2 端子功能选择	15（负限位）	断使能，立即生效	15（默认）
P04.03	DI3 端子功能选择	28（原点）	断使能，立即生效	28（默认）
P04.11	DI1 端子逻辑选择	0（常开）	断使能，立即生效	1（常闭）
P04.12	DI2 端子逻辑选择	0（常开）	断使能，立即生效	1（常闭）
P04.13	DI3 端子逻辑选择	0（常开）	断使能，立即生效	0（常开）
P06.47	绝对值系统设定	1（绝对值）	断电重启生效	0（默认）
P07.21	右起第 2 位： ER46 和 ER47 是否允许复位 设置为 0，不允许复位 设置为 1，允许复位， 需要等待 10 秒之后方 允许复位	Hx1010	断使能，立即生效	HX1000（默认）

注意事项：

- 1) 当修改某些需要断电重启才能生效的参数时，伺服会报警 A1.083（需要重新接通电源的参数变更），断电重启即可；
- 2) 当 P06.47=1 后，断电重启，伺服报警 Err.012；然后 P20.06=7（编码器复位），再断电重启一下即可；
- 3) P07.21 是十六进制数，一定要按面板操作修改。P07.21 在软件里读取出来是 4096（面板显示 Hx1000），不能用伺服调试软件写入 1010，如果要用软件写的话，需要写入 4112，手动修改更方便，按面板改成 Hx1010。

4、判断DI 接线是否正常：

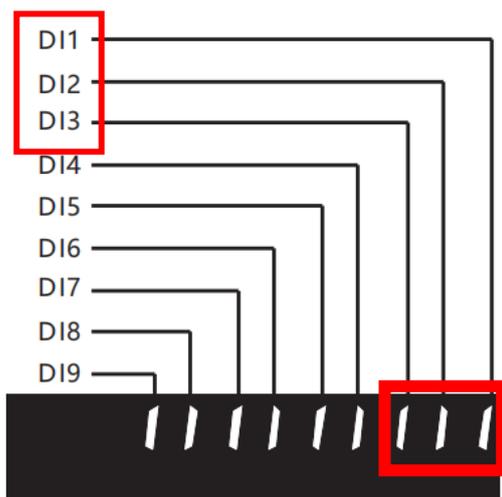
- 1) 通过 HSC-Studio 伺服调试软件将伺服参数导入对应的伺服驱动器之后，断电重启，用软件重新读取伺服参数（或者按面板观看），检查：

P04.01=14（正极限）， P04.11=0（常开）；

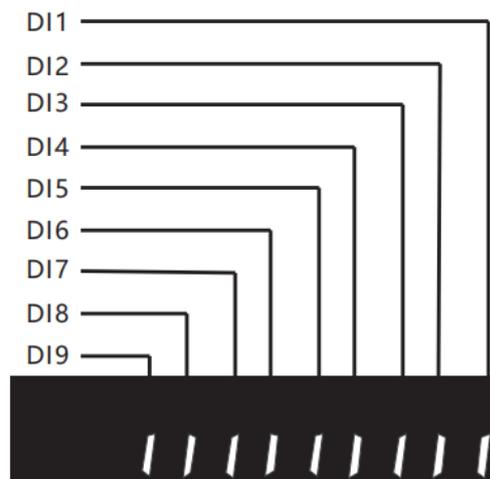
P04.02=15（负极限）， P04.12=0（常开）；

P04.03=28（原点）， P04.13=0（常开）。

- 2) 按键操作面板显示 P21.21（数字输入信号监视），面板上实时显示 DI1~DI9 的状态：



DI端子输出高电平显示状态示意图

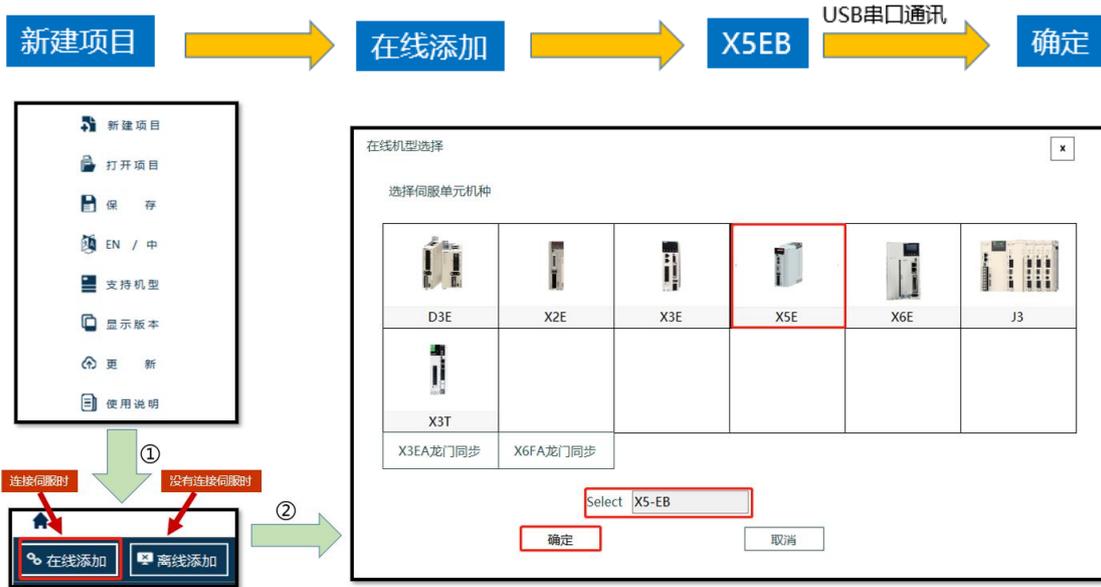


DI端子输出低电平显示状态示意图

第二章：调试软件的使用



- 1、双击  软件图标，打开伺服调试软件；
- 2、添加伺服连接：



- 3、完成在线连接的创建：

1. 打开通讯对话框，如果电脑已经安装好软件的驱动，会显示相应的串口号（如图：COM5），点击“测试连接”；
2. 对话框会从“未连接”变成“连接成功”，然后点击“设定”，则软件与伺服通讯成功。

注：如果连接伺服时，没有显示串口号，则根据下载的“X3E驱动及异常处理方法”来安装驱动。



4、打开参数界面：

参数列表

参数名称	单位	生效时间	类别	模式	值
电机旋转方向定义	1	再次上电	运行设定	PST	1
控制模式选择	1	立即生效	停机设定	PST	0
实时自调整模式	1	立即生效	运行设定	PST	1
刚性等级设定	1	立即生效	运行设定	PST	12
惯量比	0.01	立即生效	运行设定	PST	100
位置指令来源	1	立即生效	停机设定	PST	0
脉冲串形态	1	再次上电	停机设定	P	0
电机一圈所需单位指令数 (32位)	1Unit	再次上电	运行设定	P	10000
第1电子齿轮分子(32位)	1	立即生效	运行设定	P	0
电子齿轮分母(32位)	1	立即生效	运行设定	P	10000
电机一圈输出脉冲数(32位)	1PPR	再次上电	停机设定	P	2500
脉冲输出正方向定义	1	再次上电	停机设定	PST	0
脉冲输出OZ极性	1	再次上电	停机设定	P	0
脉冲输出功能选择	1	再次上电	停机设定	P	0
位置偏差过大阈值(32位)	1P	立即生效	运行设定	PST	200000
制动电阻设置	1	立即生效	运行设定	PST	1
外置电阻功率容量	1W	立即生效	运行设定	PST	100
外置电阻阻值	1Ω	立即生效	运行设定	PST	100
外置电阻发热时间常数	0.1s	立即生效	运行设定	PST	2000
制动电压点	1	立即生效	运行设定	PST	385

值范围：0 - 1
0-CCW (指令为正时, 期望电机的旋转方向)
1-CW

参数说明

5、打开保存的伺服参数：

打开

分类	编号	参数名称	单位	生效时间	类别	模式	值
00	00	电机旋转方向定义	1	再次上电	运行设定	PST	0
00	00	7			停机设定	PST	7
00	00	1			运行设定	PST	1
00	00	12			运行设定	PST	12
00	00	100			运行设定	PST	100
00	00	0			停机设定	PST	0
00	00	0			停机设定	P	0
00	00	10000			运行设定	P	10000
00	00	0			运行设定	P	0
00	00	10000			运行设定	P	10000
00	00	2500			停机设定	P	2500
00	00	0			停机设定	PST	0
00	00	0			停机设定	P	0
00	00	200000			运行设定	PST	200000
00	00	1			运行设定	PST	1
00	00	100			运行设定	PST	100
00	00	100			运行设定	PST	100
00	00	2000			运行设定	PST	2000
00	00	385			运行设定	PST	385

值范围：0 - 1
0-CCW (指令为正时, 期望电机的旋转方向)
1-CW

打开

6、点击“写入勾选”，下载参数到连接的伺服驱动器；



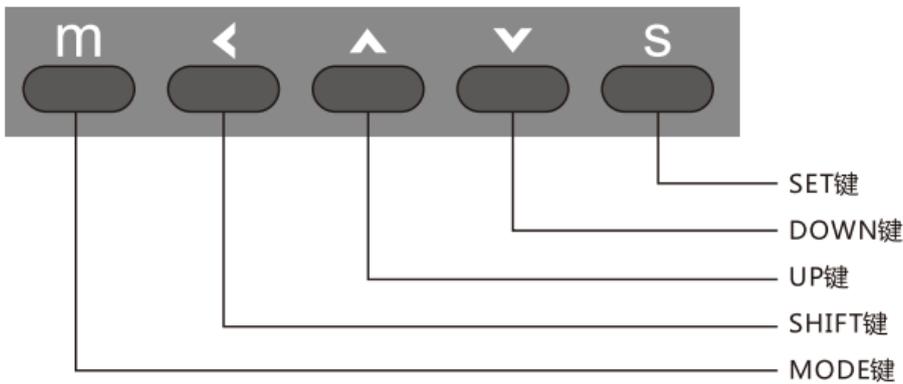
The screenshot shows the HCS-Studio software interface. The title bar indicates 'HCS-Studio - Ver.V2.04'. The menu bar includes '16 编辑', '打开', '保存', '读取所有', '写入勾选', and '退出'. The '写入勾选' button is highlighted with a red box. Below the menu bar, there are several status indicators: '00基本设置', '01增益调整', '02反馈控制', '03速度控制', '04数字输入输出', '05模拟输入输出', '06扩展参数', '07辅助功能', '08内部位置指令', '09通信设置', '10CANOpen 参数组1', '11CANOpen 参数组2', '12CANOpen 参数组3', '13CANOpen 参数组4', '17位置控制功能', '18伺服电机参数', '20系统参数'. Below these, it says '21状态参数 所有有效参数'. The main area contains a table with the following columns: '选择修改', '分类', '编号', '参数名称', '单位', '生效时间', '类别', '模式', and '值'. The first row is highlighted in orange and has a red box around it. Below the table, there is a note: '值范围: 0 - 1', '0-CCW (指令为正时, 期望电机的旋转方向)', '1-CW'.

选择修改	分类	编号	参数名称	单位	生效时间	类别	模式	值
<input checked="" type="checkbox"/>	00	00	电机旋转正方向定义	1	再次上电	运行设定	PST	1
<input type="checkbox"/>	00	01	控制模式选择	1	立即生效	停机设定	PST	7
<input type="checkbox"/>	00	02	实时自调整模式	1	立即生效	运行设定	PST	1
<input checked="" type="checkbox"/>	00	03	刚性等级设定	1	立即生效	运行设定	PST	13
<input checked="" type="checkbox"/>	00	04	惯量比	0.01	立即生效	运行设定	PST	150
<input type="checkbox"/>	00	05	位置指令求差	1	立即生效	停机设定	PST	0
<input type="checkbox"/>	00	07	脉冲串形态	1	再次上电	停机设定	P	0
<input type="checkbox"/>	00	08	电机一圈所需单位指令数 (32位)	1Unit	再次上电	运行设定	P	10000
<input type="checkbox"/>	00	10	第1电子齿轮分子(32位)	1	立即生效	运行设定	P	0
<input type="checkbox"/>	00	12	电子齿轮分母(32位)	1	立即生效	运行设定	P	10000
<input type="checkbox"/>	00	14	电机一圈输出脉冲数(32位)	1PPR	再次上电	停机设定	P	2500
<input type="checkbox"/>	00	16	脉冲输出正方向定义	1	再次上电	停机设定	PST	0
<input type="checkbox"/>	00	17	脉冲输出OZ极性	1	再次上电	停机设定	P	0
<input type="checkbox"/>	00	18	脉冲输出功能选择	1	再次上电	停机设定	P	0
<input type="checkbox"/>	00	19	位置偏差过大阈值(32位)	1P	立即生效	运行设定	PST	200000
<input type="checkbox"/>	00	21	制动电阻设置	1	立即生效	运行设定	PST	1
<input type="checkbox"/>	00	22	外置电阻功率容量	1W	立即生效	运行设定	PST	100
<input type="checkbox"/>	00	23	外置电阻阻值	1Ω	立即生效	运行设定	PST	100
<input type="checkbox"/>	00	24	外置电阻发热时间常数	0.1s	立即生效	运行设定	PST	2000
<input type="checkbox"/>	00	25	制动电压点	1	立即生效	运行设定	PST	385

值范围: 0 - 1
0-CCW (指令为正时, 期望电机的旋转方向)
1-CW

7、下载完参数之后，伺服驱动器需要断电重启。

第三章：JOG 点动



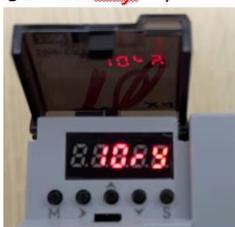
- 1、在驱动器处于断开使能的状态，及面板显示“10 ry”，按“S”键进入点动（JOG）界面；
- 2、操作面板显示 P20.00，然后按“s”进入 JOG 界面，显示点动速度 0200，最后一位数字在闪烁，表示可以修改 JOG 速度，再按“s”；
- 3、各位数字不闪烁，表示已经启动点动过程，电机已经使能，按住“^”不放，则电机正转；按住“v”不放，则电机反转。

注：

- 1) 使用 P20.00 来点动 JOG，电机轴 100%是转动的；如果此时，电机连接的负载没有运行或转动，则说明联轴器等机构部分没有连接；
- 2) 如果使用 P20.00 的 JOG 功能进行伺服电机的点动操作，伺服就报警 Err.046（驱动器过载）、Err.043（位置偏差）、Err.047（电机过载），请检查编码器线和动力线接的是不是同一个电机，有没有和其它电机交互接错，检查 UVW 动力线是不是相序接错？

4、按键进行 JOG 操作的详细步骤:

1. 在驱动器处于断开使能的状态, 及面板显示 "10 rdy";



2. 按下面板 "m", 面板显示 "P00". 末尾 "0" 闪烁;



3. 按下面板 "^" 或 "v" 按键, 面板显示 "P20", 末尾 "0" 闪烁;



4. 按下面板 "S", 面板显示 "P20.00", 末尾 "0" 闪烁;



5. 按下面板 "S", 面板显示 "0200", 末尾0会闪烁;



6. 按下面板 "<", 以及面板 "^" "v" 按键, 将面板数字改为 "0050", 末尾0闪烁;



7. 按下面板 "S", 面板数字 "0050" 末尾0停止闪烁, 并且伺服使能, 此时按下面板 "^" 或 "v" 按键, 电机会以50的速度运行。



第四章：惯量辨识及增益调整

1. 惯量辨识：

- a) 离线辨识：将伺服处于脱机状态（断开使能），屏幕显示“10 ry”，保证现场有足够的运动空间（5 圈以上），不会撞到任何硬限位即可，通过 P20.00 点动 JOG 将负载移动到导轨或者皮带的中间位置；再进入参数 P20.03=1，电机立即进行正转惯量辨识（电机会正转 5 圈）或者 P20.03=2，电机立即进行反转惯量辨识（电机会反转 5 圈），随后面板显示的数值就是当前的惯量值，将该数值记下；再按键进入 P00.04，将通过第 2 步记录的惯量值手动写入到 P00.04；
- b) 在线辨识：保证现场有足够的运动空间，伺服通过上位机进行控制点动，点动速度在 200rpm 以上即可，正反转几次，自动辨识的惯量显示在 P21.11，将这个参数复制到 P00.04 即可。

注意：皮带系统辨识的惯量值显示值偏大（离线辨识和在线辨识），实际设置值可为显示值一半及以下即可。

2. 刚性调整：按键进入 P00.03，显示默认值 12，一般调整到 14 左右；

一般按以下机构来设置刚性即可满足大部分场合：

- A. **有减速机**时，可以设置到 **14-18**；
- B. **无减速机**时，对于**丝杆机构**，可以设置到 **14** 左右；

无减速机时，对于皮带、链条、齿轮齿条等机构，可以设置到 **10-14** 左右。

（刚性 P00.03 **默认 12**，刚性越高，伺服响应越快，但太高会引起电机共振，如果电机发出嗡嗡声，请**适当降低刚性**，**或者也可设置共振滤波**

P02.02=2（开启第 3、4 陷波滤波器）在电机发出嗡嗡的共振声音几秒钟之后，会自动消除共振**可消除滤波**）

第五章：报警代码及处理方法

<p>Err.005: 产品匹配故障</p>	<p>1、编码器连接线损坏或连接松动; 2、电机型号与驱动器型号功率不匹配;</p>	<p>1、检查编码器接线是否良好; 2、检查电机型号的功率是否大于驱动器的功率等级; (例如: 是否存在 200W 驱动器带 750W 电机, 编码器和动力线插错) 3、更换不匹配的产品, 检查伺服参数 P18.00, P19.01;</p>
<p>Err.007: 增量编码器 UVW 数据异常</p>	<p>1、上电时检测到编码器信号异常; 2、驱动器版本号异常;</p>	<p>1、检查确认编码器线缆是否匹配, 检查电机端编码器线是否插紧; 或更换编码器线缆;</p>
<p>Err.009: 过流故障 A</p>	<p>1、编码器连接线损坏或连接松动; 2、电机型号与驱动器型号功率不匹配;</p>	<p>1、伺服由 ok_rdy 到 Pc_run, 使能之后报警 Err.009, 或者点动之后报警 Err.009, 检查动力线 UVW 相序是否错误; 2、制动电阻过小或者短路; 3、驱动器损坏, 更换驱动器; 4、增益太高或上位机指令有跳动。</p>
<p>Err.012: 增量光电编码器 Z 断线或</p>	<p>1、增量式编码器: Z 信号接收异常, Z 信号线接线不</p>	<p>1、手动旋转电机轴, 如果依然报故障, 则检查编码器接线, 重新接线或更换电缆, 或更换电机, 重新上电;</p>

<p>者绝对值编码器圈数异常</p>	<p>良或编码器故障导致 Z 信号丢失;</p> <p>2、绝对式编码器: 参数 P06.47=1(设置为绝对式系统)后, 未进行编码器初始化操作;</p> <p>3、在驱动器断电期间, 电机端的编码器线有拔插;</p>	<p>2、需要确认电池电压在 3.3V 或以上, 若电池电压不足, 请更换电池;</p> <p>3、将 P20.06=7 初始化圈数, 重新上电;</p>
<p>Err.020: 过电压</p>	<p>1、电源电压超过允许范围 (大于 260V)</p> <p>2、制动电阻断线, 制动电阻不匹配, 导致无法吸收再生能量;</p> <p>3、负载惯量超出允许范</p> <p>4、驱动器损坏</p>	<p>1、测量电源电压, 必要时安装电压稳压器;</p> <p>2、检查是否已连接外置再生电阻。检查外置再生电阻是否存在断线或损坏, 确保接线正确, 如果是电阻已烧毁, 则建议更换功率更大的外置电阻 (电机功率 750W 及以下, 再生电阻规格: 阻值=40 或 50Ω, 功率≥200W) ; 检查是否电阻品牌质量太差, 换一个品牌的电阻。</p> <p>3、延长加减速时间, 或者根据负载惯量重新选择合适的驱动器和电机</p>
<p>Er.027: DI 端子设置故障</p>	<p>1、不同的物理 DI 端子重复分配了同一 DI 功能;</p> <p>2、物理 DI 端子与通信控制</p>	<p>P04.01 ~ P04.05 中有同一功能配置到多个物理 DI 端子的情况;</p>

	的 DI 功能同时存在分配	
Er.028: DO 端子设置故障	不同的 DO 重复分配了同一输出	P04.21 ~ P04.23 中有同一功能配置到多个 DO 的情况, 重新分配 DO 功能
Err.043: 位置偏差过大故障	<p>1、伺服电机的 UVW 接线;</p> <p>2、伺服驱动器增益较低;</p> <p>3、位置偏差超出位置偏差过大故障值(P00.19)设置的值过小;</p>	<p>1、确认电机动力线 UVW 电缆的接线, 确认接线无误;</p> <p>2、带刹车的电机检查刹车线是否打开</p> <p>3、确认伺服驱动器增益是否过低, 提高增益 (增大 P00.03) ;</p> <p>4、确认位置偏差故障值(P00.19)是否合适, 增大设定(P00.19) 值;</p>
<p>Err.046: 驱动器过载</p> <p>Err.047: 电机过载</p>	<p>1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动;</p> <p>2、电机堵转或者被外力驱动, 如机械卡死、碰撞, 重力或别的外力拖动, 或者机械制动器 (抱闸) 没有打开就运行;</p> <p>3、多台驱动器配线时, 误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上;</p> <p>4、可能缺相或相序接错;</p>	<p>1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题;</p> <p>2、确认电机没有堵转或被外力驱动, 确认机械制动器 (抱闸) 已经打开; (在电机运行时监控电机当前转矩 P21.04 是否会超过 1000, 如果超过 1000, 说明刹车没有打开) ;</p> <p>3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线, 即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上;</p> <p>4、延长加减速时间, 重新选择合适的驱动器或电机;</p>

	5、负载过大，驱动器或电机选型偏小；	5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路；
Err.077 ： EtherCAT 通讯中断	通讯连续丢失最大次数超过设定值（PLC 或者板卡与伺服没有通讯上）	1、6040h 发送故障复位命令（ ipad 面板点击“总复位按钮” ）； 2、检查伺服参数 P00.01=7 （CANopen/EtherCAT 模式）
AL.083 ：需 要重新接通 电源的参数 变更	修改了需要重新接通电源方可生效的参数（例如：修改了 P00.00 电机旋转方向）	伺服驱动器断电重启
AL.086 ：正 向超程警告 提示	伺服轴碰到正极限，可自动解除	1、 正向限位开关被触发 ，给负向指令或人工转动电机，离开正向限位，会自动清除警告； 2、如果不需要该功能， 设置伺服参数 P06.28=1（限位功能无效） ；
AL.087 ：负 向超程警告 提示	伺服轴碰到负极限，可自动解除	1、 负向限位开关被触发 ，给正向指令或人工转动电机，离开负向限位，会自动清除警告； 2、如果不需要该功能， 设置伺服参数 P06.28=1（限位功能无效） ；