

FAQ常见问题解答



—— 应用工程师笔记

V1.0



修改记录

版本	日期	修改章节	描述	修改者
V1.0	2015-01-06	ALL	Created	yanjunchen
V1.0	2015-06-26	电机 U/V/W 瞬时过载	增加一种电机瞬时过载场景及可能原因。	yanjunchen
V1.0	2015-10-16	上电位置跟随误差过大	增加机械在发生碰撞时导致驱动器报位置跟随误差过大的典型场景及典型波形。	yanjunchen
V1.0	2015-10-16	EtherCAT 总线指令非法	增加一种故障类型“EtherCAT 总线指令非法”，及相应的故障场景	yanjunchen
V1.0	2015-10-28	驱动器硬件过流	给出一种报驱动器硬件过流的可能原因	yanjunchen

编者声明

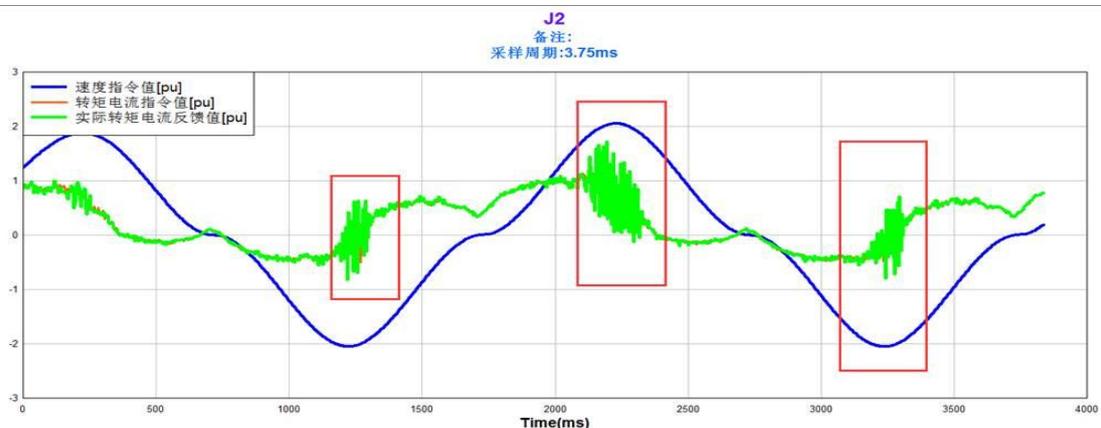
本手册的最终解释权归清能德创所有。由于编者水平有限，如有疑问，请致电清能德创（北京）有限公司。

驱动器硬件过流

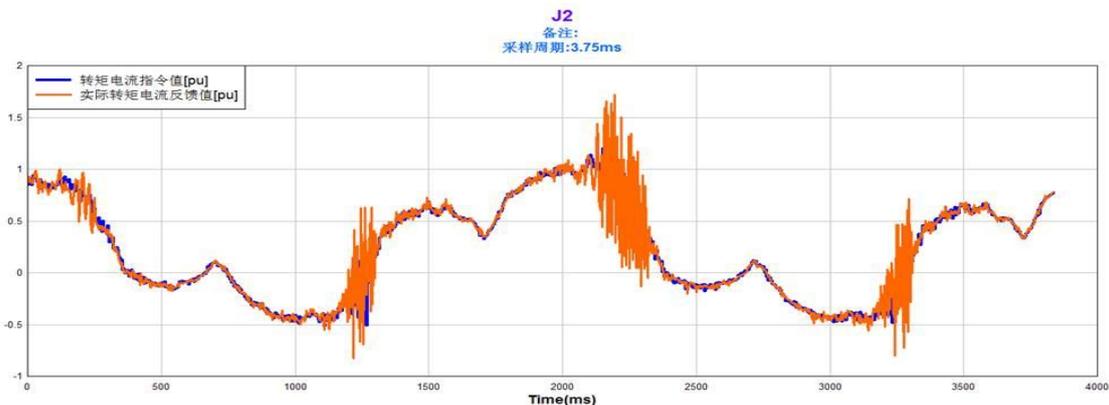
场景 1

问题描述

机器人速度的动态参数从 80% 放到 100%，在其他参数一样的情况下，机器人 100% 速度运行，J2 驱动器报“驱动器硬件过流”，波形如下驱动器硬件过流图 1、驱动器硬件过流图 2：



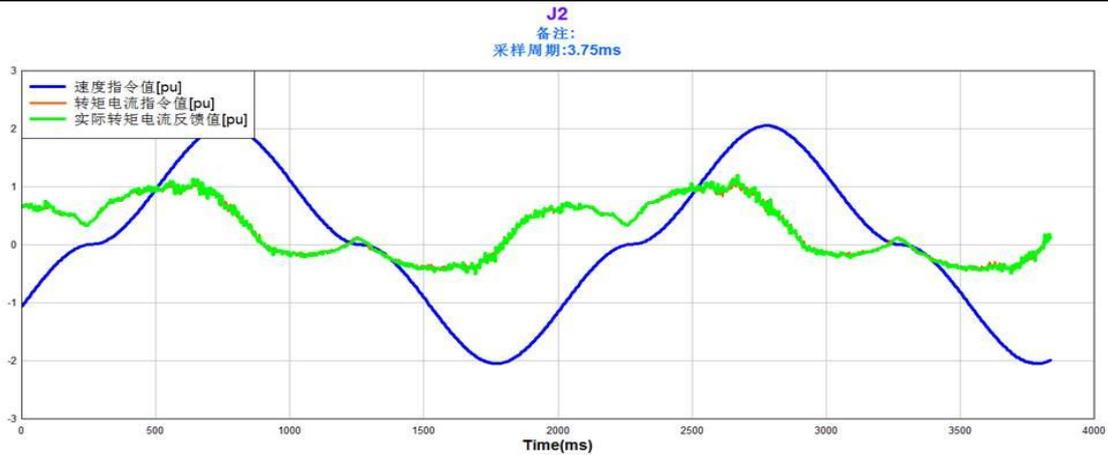
驱动器硬件过流图 1



驱动器硬件过流图 2

分析及解答

有波形可知，J2 在高速时，电流环出现振荡，调整电流环积分时间常数，从 2000 改为 6000，机器人运行刚刚程序将近 1 小时，J2 没有再报“驱动器硬件过流”。调整后的波形如驱动器硬件过流图 3 所示。



驱动器硬件过流图 3

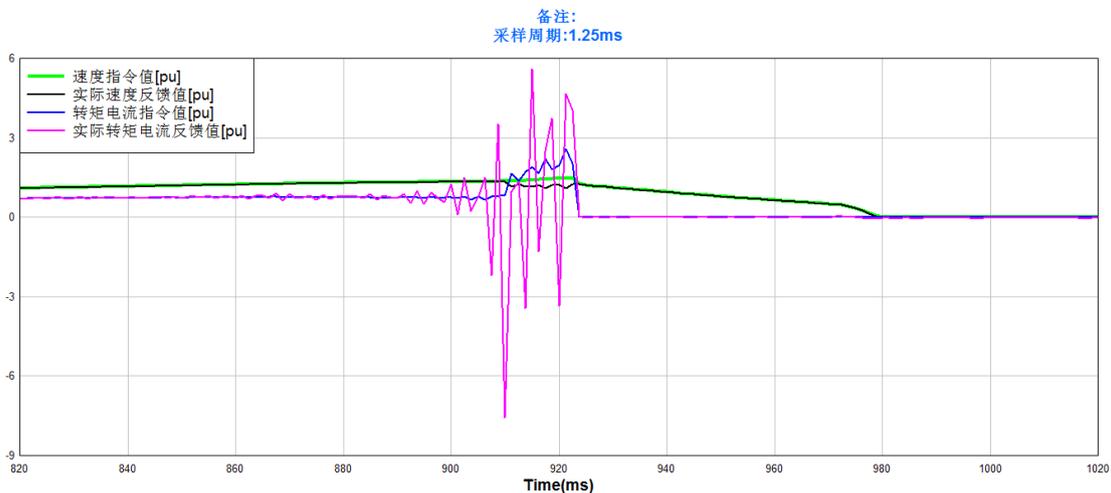
场景 2

问题描述

电机额定转速 3000r/min，最高转速 6000r/min，提高机器人速度，J4/J5 电机运行到 3700r/min 时，驱动器报“驱动器硬件过流”。

分析及解答

抓取故障时速度和电流的波形，如下图“驱动器硬件过流图 1”。



驱动器硬件过流图 1

从上图分析可以看出，驱动器在高速时，电流环波形出现了振荡，调整电流环参数，3700r/min 时，驱动器依然报“驱动器硬件过流”。检查驱动器电机参数，发现客户提供的线绕阻电阻、线绕阻电感、电机反电动势系数等参数与电机手册中查到的电机参数有所出入，按电机厂家手册参数输入后，电机转速可以跑到 5500r/min。由此判断，驱动器报“驱动器硬件过流”的原因是电机参数设置不合理。

场景 2 目的：

- 1) 给出“驱动器硬件过流”的原因之一：电机参数设置不合理或错误。
- 2) 给出“电机达不到最高转速”的原因之一：电机参数设置不合理或错误。

驱动器硬件过流其他可能原因：

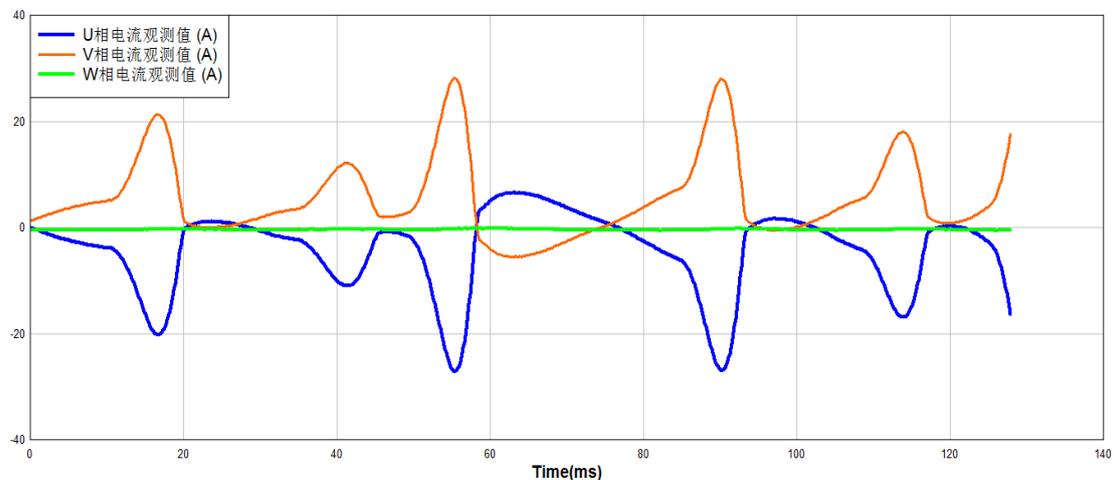
- 1) 电机相序接线错误。(同电机 U/V/W 瞬时过载场景 3)

电压限幅位置跟随误差过大故障

场景 1

问题描述

机器人运行一段时间，J2 驱动器报“电压限幅位置跟随误差过大”故障。抓取故障时的三相电流波形如电压限幅位置跟随误差过大图 1。



电压限幅位置跟随误差过大图 1

分析及解答

由图 4 可知，驱动器 W 相电流没输出，驱动器 U/V/W 输出缺相，导致驱动器报“电压限幅位置跟随误差过大”故障。例如驱动器内部驱动光耦 A316J 损坏，可导致驱动器 U/V/W 输出缺相。

场景 2

问题描述

机器人正常上电后，示教器一按 Mot 键（伺服 ON），驱动器立马报“电压限幅位置跟随误差过大”故障。

分析及解答

检查驱动器接线及电气柜接线，发现电机动力线航插未连接，导致驱动器三相 U/V/W 对电机无输出，驱动器报“电压限幅位置跟随误差过大”。

场景 3

问题描述

将机器人的动态参数（速度、加减速、加加速度）全部放开，正常运行机器人，当慢慢将机器人速度提高到 100% 时，机器人在某几个动作时，个别驱动器报“电压限幅位置跟随误差过大”故障。

分析及解答

观察驱动器在报“电压限幅位置跟随误差过大”故障时，机器人各轴动作都比较快，观察故障时的直流母线电压有跌落，将机器人加减速降低，故障未再出现。分析为机器人加减速太快，引起驱动器直流母线电压跌落，导致驱动器报“电压限幅位置跟随误差过大”故障。

电压限幅位置跟随误差过大其他可能原因

- 1) 输入电压波动；
- 2) 超出了电机的最高转速。

电机 U/V/W 瞬时过载

场景 1

问题描述

机器人正常上电后，示教器 Mot (伺服 ON) 时正常，一按 Start 键，J5 驱动器报“电机 V 相瞬时过载”。

分析及解答

检查电气柜航插接线，发现 Hipecface 编码器 SIN+、SIN-接反，导致正弦落后于余弦，反馈由正值变为负值，导致驱动器不停的在调整，最终报“电机 V 相瞬时过载”。

场景 2

问题描述

驱动器一上电，J4 驱动器就报“电机 W 相瞬时过载”。

分析及解答

观察驱动器 W 相电流观测值为 30A，正常情况下应该在 0 附近，正常情况下 AD 值出厂时已经校准，分析为驱动器 AD 采样电路有问题。

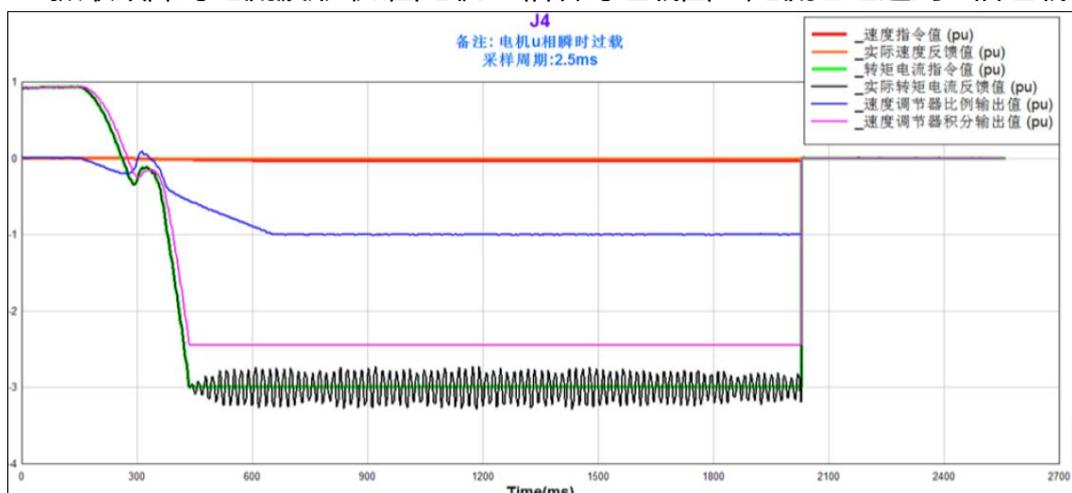
场景 3

问题描述

喷涂机器人，J4 驱动器简易点动模式下试运行，短时间使能后未发现异常，一点慢速运行，驱动器报“电机 V 相瞬时过载”。

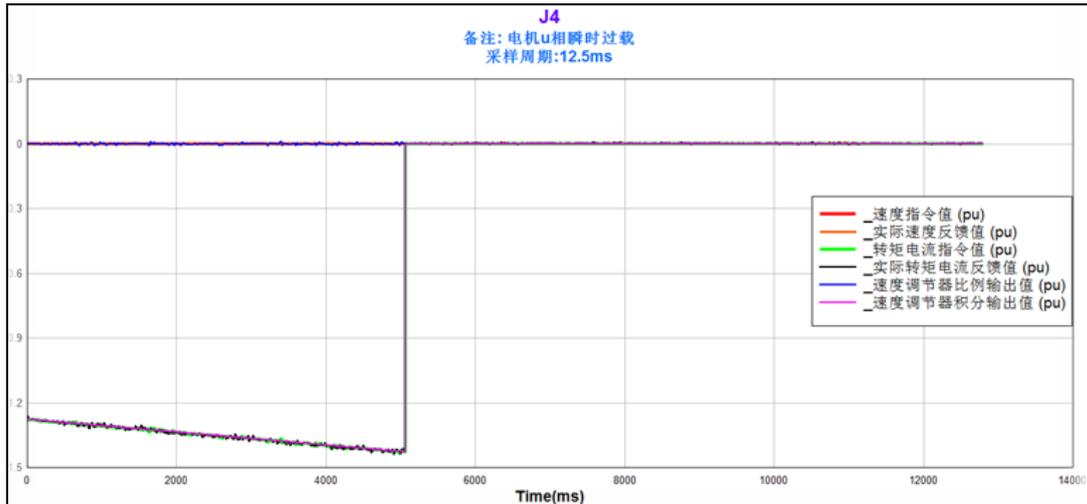
分析及解答

抓取故障时电流波形 如图电机 V 相瞬时过载图 1 电流已经达到 3 倍过载。



电机 V 相瞬时过载图 1

只给驱动器使能信号，一会，驱动器报“电机 V 相瞬时过载”，如图电机 V 相瞬时过载 2。电流值一直在往上增。



电机 V 相瞬时过载图 2

调节速度环参数和电流环参数，故障依旧。

检查电机内部动力线接线，发现 V/W 两相相序接反，对调后问题解决。

电机 U/V/W 瞬时过载其他可能原因

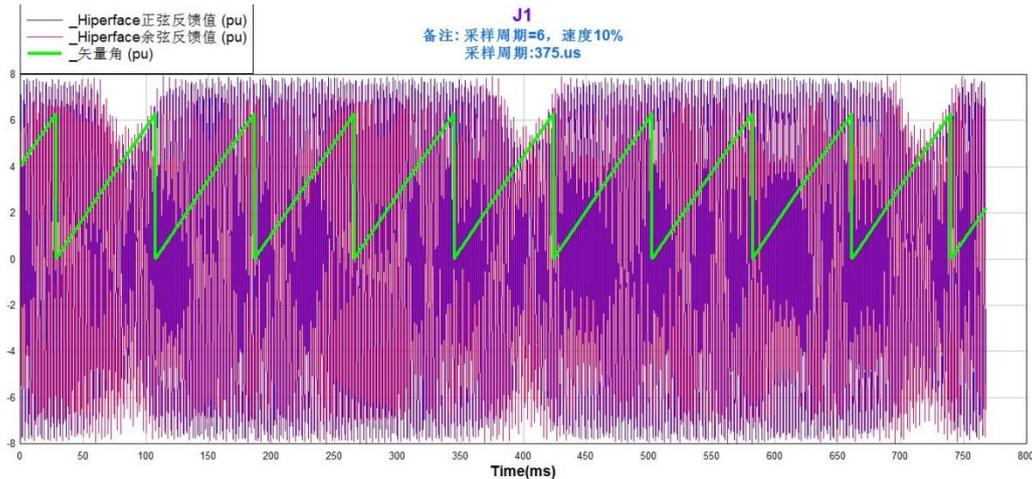
- 1) 电机抱闸未释放。
- 2) 加速度时间设置过小。
- 2) 负载最大力矩大于电机所能提供的最大输出力矩。
- 4) 负载机械存在堵转现象。
- 5) 电机相序错误。
- 6) 驱动器 PI 参数设置不合理。

编码器数据异常 (0xFF04)

场景 1

问题描述

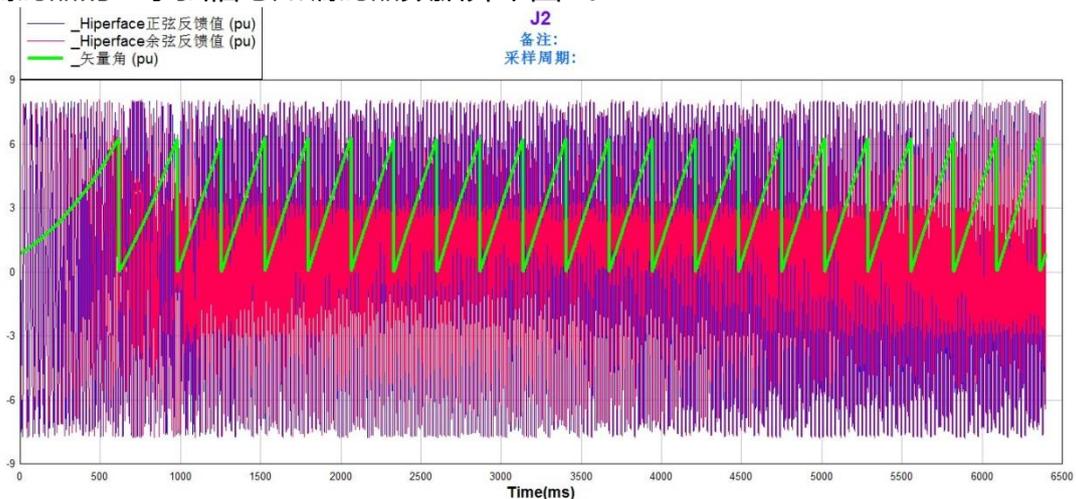
机器人运行一段时间后报“编码器数据异常”，抓取编码器正余弦信号如编码器数据异常图 1。一段时间之后，机器人直接无法正常运行，一运行就报“编码器数据异常”。



编码器数据异常图 1

分析及解答

从编码器数据异常图 1 可以看出,电机每旋转一圈,编码器反馈信号在一个固定区域会有明显的衰减现象。分析为编码器可能由于安装不当,使用过程中导致编码器受力,慢慢造成编码器坏道,最终导致编码器数据异常。正常 Hiperface 编码器的正余弦信号如编码器数据异常图 2。



编码器数据异常图 2

驱动器 EtherCAT 通讯无法建立

场景 1

问题描述

TwinCAT 新建工程后,成功扫描到 CoolDrive A8 伺服驱动器,并建立 Axis

与 PLC 的连接，配置模式下，NET RUN 指示灯绿灯闪烁，将 TwinCAT 打到运行模式后，NET RUN 指示灯绿灯慢速闪烁，NET ERR 指示灯红灯慢速闪烁。EtherCAT 通讯无法建立。

分析及解答

检查 TwinCAT 软件安装目录下 A8 的 xml 通讯文件，存在。通过 TwinCAT 查看驱动器 EEPROM 烧写的 xml 文件为 65535/1，而实际 TwinCAT 安装软件 IO 内存放的 xml 文件为 65535/256。由于驱动器 EEPROM 烧写的 xml 与实际 TwinCAT 安装软件 IO 内存放的 xml 不一致，导致驱动器 EtherCAT 通讯无法建立。

场景 2

问题描述

电气柜上电后，KEBA 控制器与 A8 驱动器一直通讯建立不起来（NET RUN 指示灯一直不亮），重复断电上电，J1 偶尔可以建立通讯，但其他轴通讯仍建立不了通讯。

分析及解答

检查 KEBA 控制器中机器人、驱动器等配置项目配置正确；KEBA 安装目录下的 A8 伺服连接配置文件配置正确；驱动器内参数设置正确。将此 KEBA 控制器放到另一台正常运行的，使用 A8 伺服方案的机器人上，与 A8 伺服通讯正常建立。

检查 A8 伺服 EtherCAT 通讯板，R19 和 C33 方向焊反，导致 KEBA 控制器和 A8 伺服在多轴的情况下无法建立通讯。

位置跟随误差过大

场景 1

问题描述

机器人低速空载时运行正常，将负载加上以后，慢慢将机器人速度提高，80% 速度时，驱动器报“位置跟随误差过大”故障。

分析及解答

检查驱动器电机参数和驱动器参数设置正确，增益参数为出厂默认值，又机器人第一次上负载测试，抓取驱动器各环波形，速度环比例和积分出现振荡，实际位置误差值确实比较大。调整位置环比例增益，速度环比例和积分时间常数。重新带载高速运行正常。原因：伺服增益参数设置不合理。

场景 2

问题描述

电机做完相序检测后，保存检测值，然后简易点动模式下进行空载试运行。鼠标一点伺服使能，伺服电机立马出现飞车现象，驱动器报“位置跟随误差过大”。

分析及解答

由于刚刚做完相序检测，可以肯定电机相序接线正确。分析电机转子位置补偿角设置也会引起电机飞车，检查电机参数中转子位置补偿角设置值，与实际检测值不一致，重新设置电机转子位置补偿角的值，试运行正常。原因：电机转子位置补偿角设置错误。

场景 3

问题描述

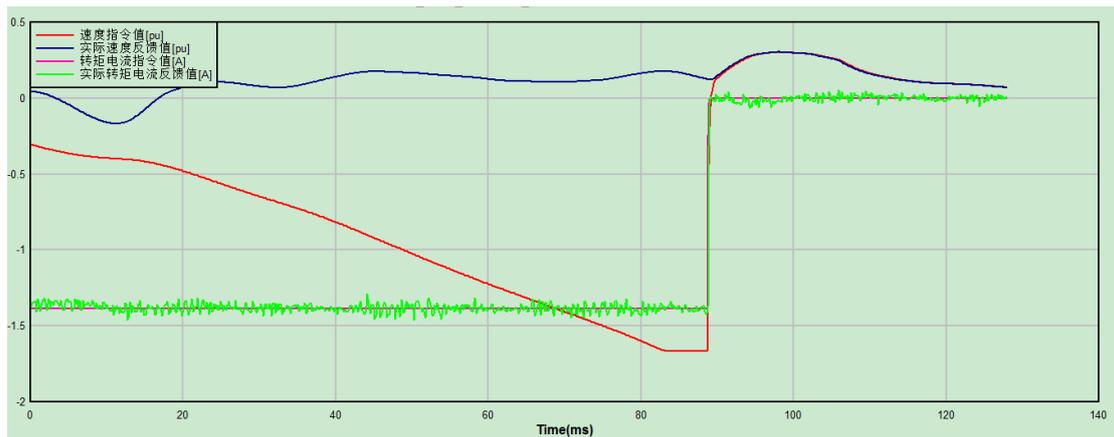
电机正常运行时，与外围物体发生碰撞，驱动器报“位置跟随误差过大”。

分析及解答

由于碰撞，导致电机堵转，驱动器接受的位置指令值与实际位置反馈值偏差大于位置跟随误差过大阈值，超过位置跟随误差过大判定时间后，驱动器报“位置跟随误差过大”。

特点

像这种电机运行时碰撞外围物体或堵转，导致驱动器报“位置跟随误差过大”的现象，其特点是：1.位置指令值和实际位置值偏差逐渐增大；2.速度指令值一直往上递增，实际速度反馈值在 0 速附近或与被撞物体同速；3.电流指令值和实际电流指令值出现限幅。如下位置跟随误差过大图 1（最大转矩和最大电流限制为 1 倍额定电流的波形）：



位置跟随误差过大图 1

上电位置跟随误差过大

场景 1

问题描述

机器人在 100% 高速运行时，生产车间突然断电，电力恢复后，驱动器报“上电位置跟随误差过大”。

分析及解答

分析机器人是在 100% 全速运行时，工厂突然停电，且电机抱闸从释放到完全抱住状态需要一小段机械响应时间，机械负载由于惯性，可能导致机器人在停电后机械臂仍继续运行一小段距离。驱动器断电前保存的编码器值与上电后读取的编码器位置值不一致，且超出上电位置跟随误差过大判断阈值，最终导致驱动器报上电位置跟随误差过大。

解决方法：确认电机、编码器等正常的情况下，在 DriveStarter 控制权下进行故障清除操作，驱动器会提示是否进行零点标定，如果确定机器人零点没有丢失，选择“否”即可；如果机器人零点丢失，选择“是”，必须进行机器人零点校正，否则驱动器一直提示报“机械原点未标定”。

PWM 应用初始化：主回路类型不匹配

场景 1

问题描述

驱动器第一次上电后报“PWM 应用初始化：主回路类型不匹配”，SYS STA 指示灯红灯长亮。

分析及解答

检查驱动器功率回路设定参数，电机驱动器模块型号为 CDA8-BM-005，实际驱动器铭牌上显示为 CDA8-BM-010。

原因：驱动器功率回路设定与实际驱动器型号不匹配，导致驱动器报“PWM 应用初始化：主回路类型不匹配”。

场景 2

问题描述

机器人前一天运行正常，第二天早晨一上电，J1 驱动器报“PWM 应用初始化：主回路类型不匹配”。检查驱动器功率回路参数设置正确。

分析及解答

通过上面的问题描述可以排除是驱动器参数的问题，检查驱动器 CPU 板和底座板排线一侧有松动现象，导致驱动器检测不到相应功率等级的驱动器，重新固定，问题解决。

直流母线欠电压

场景 1

问题描述

电气柜正常上电后，机器人 Mot 使能时，驱动器报“直流母线欠电压”。

分析及解答

通过 DriveStarter 抓取直流母线电压值，在伺服使能时直流母线电压值出现电压跌落，说明驱动器并没有误报故障。此外，伺服使能时没有听见继电器吸合的声音。有以上分析判断应该是基本电源模块的预充电继电器没有吸合，导致在伺服使能时，预充电电阻将驱动器直流母线电压拉低，更换基本电源模块，问题解决。

24V 控制电源欠压

场景 1

问题描述

机器人电气柜进行模块更换，由 X6 版模块更换为 V1.2 版模块，驱动器接线不变，电气柜上电，驱动器使能时，J1、J2 和 J6 驱动器报“24V 控制电源欠压”。

分析及解答

考虑 X6 版模块和 V1.2 版模块的不同，1) 电机抱闸端子接线正负颠倒，抱闸内部电路为共 24V+。2) Alarm 输出端子由原先 I/O 端子的 9 脚和 10 脚改为 V1.2 版的 10 脚低电平输出。3) 转矩控制环周期选择发生改变，驱动器参数需要重新设置。4) 驱动器内部 EEPROM 烧写的 xml 版本不一致。

在考虑外围接线不同，1) X6 版抱闸需要经过外围的安全板转接一下，安全板抱闸是共 24VGND 的，V1.2 版驱动器是直接接电机抱闸的。2) X6 版 Alarm 输出信号可以直接接到 KEBA 控制器上，V1.2 版模块由于 Alarm 输出为低电平信号，外围接线需要增加中间继电器。

通过上边对 X6 版模块和 V1.2 版模块内部和外围接线的对比，可能导致驱动器报“24V 控制电源欠压”地方只有抱闸接线错误。由于 X6 版外围接有安全板，且安全板上抱闸接线为共 24VGND，V1.2 版驱动器内部共 24V+，伺服使能时，导致 24V+和 24VGND 短路，驱动器报“24V 控制电源欠压”。更改接线，故障排除。

场景 1 目的：

- 1) 了解 X6 版驱动器和后续 V1.0、V1.1 和 V1.2 版驱动器的不同。
- 2) 驱动器报“24V 控制电源欠压”原因之一是 24V 短路或 24V 负载过大。

EtherCAT 总线指令非法

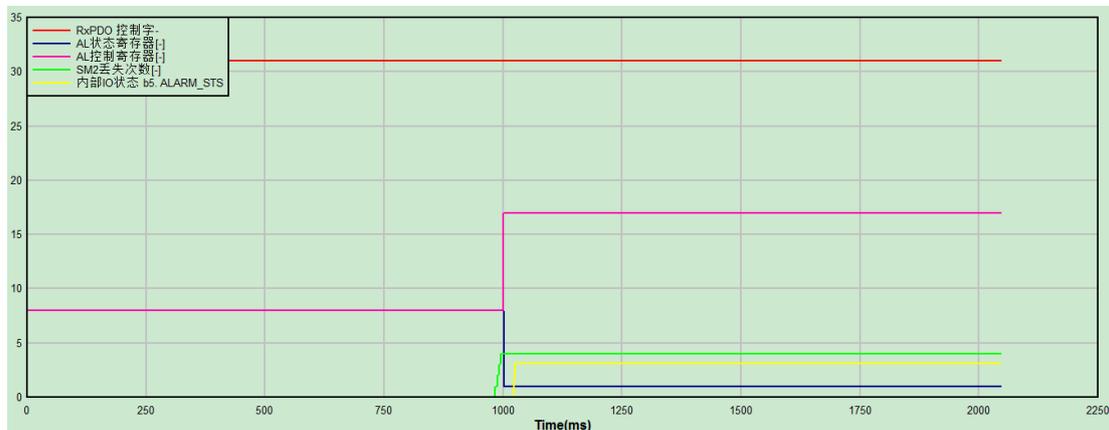
场景 1

问题描述

机器人正常运行时，控制器突然黑屏一下，然后又恢复正常，驱动器报“EtherCAT 总线指令非法”。

分析及解答

抓取故障时的波形进行分析，如下“EtherCAT 总线指令非法图 1”。



EtherCAT 总线指令非法图 1

从波形上看，驱动器此时处于使能状态，而此时 EtherCAT 状态机由 Operational 状态进入其他状态（根据 AL 状态寄存器和 AL 控制寄存器），导致驱动器报“EtherCAT 总线指令非法”。