

A2 全闭环功能在电子设备上的应用

伺服数控产品处 梁成民

【摘要】 本文通过实际应用介绍了台达 A2 系列伺服全闭环功能相关参数的详细用法和调试过程中相关故障的排除方法。

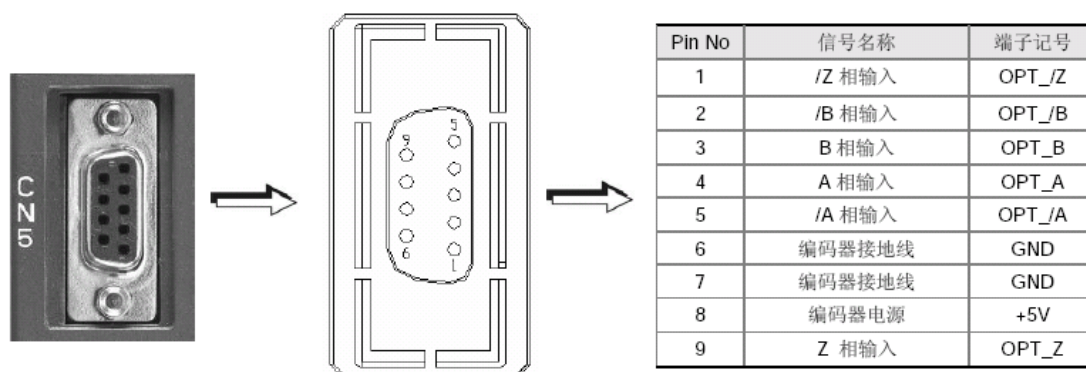
【关键词】 A2 伺服 全闭环 半导体检测

【正文】 浙江一客户生产半导体检测设备，其中一轴采用同步带传动，马达转一圈负载行程 180mm，定位精度要求 0.01mm 以内，测试几家日系品牌伺服无法满足要求，客户改用台达 A2 系列伺服，增加光栅尺实现全闭环控制。

一、接线

1、全闭环接口

接到 A2 伺服的光栅尺信号格式必须为 5v 差分信号（Line Driver），参考 A2 伺服 CN5 接口管脚定义接线。CN5 Pin8 和 Pin6 脚为驱动器提供给光栅尺的 5v 电源，客户曾错以为这两个管脚需要外部电源输入而接线错误导致反馈信号异常。



2、其他接线

根据客户需求将脉冲输入管脚 38、29、46、40，SON 信号 11、9，报警信号 28、27，位置到达信号 26、1 接到运动控制卡。

二、伺服参数设置

1、电子齿轮比分子 P1-44=1，电子齿轮比分母 P1-45=1

A2 系列出厂参数为 P1-44=128，P1-45=10，全闭环功能启动后这两个参数必须都设为 1，代表 1 个指令脉冲走 1 个光栅尺脉冲的距离，否则会造成动作异常。

2、光栅尺解析度 P1-72=180000

此参数意义是机械结构安装后马达旋转一圈光栅尺反馈的脉冲数，此设备采用齿形带传动，马达旋转一圈机构移动 180mm，光栅尺解析度 0.001mm，因此光栅尺解析度 P1-72 设 180000。如果此参数设置错误在运行时会报警 AL040。

3、指令脉冲输入形式 P1-00=1000

此应用中使用了高速脉冲输入接口，因此参数需要单独设置。

4、全闭环功能控制开关 P1-74=111

此参数个位控制全闭环功能开关，十位选择通过 OA/OB 输出将光栅尺信号反馈给上位运动控制卡，百位用于调整光栅尺反馈信号极性。

5、增益相关参数调整

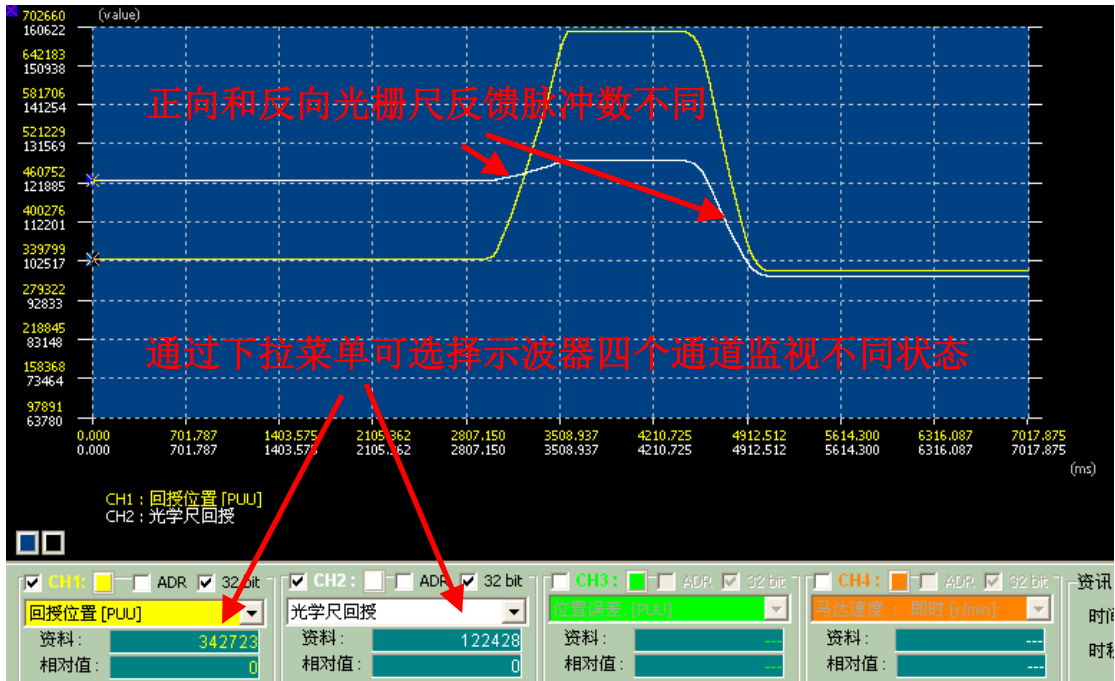
根据现场情况，驱动器侦测负载惯量比为 25，设定频宽 20Hz，通过软件计算后下载到伺服驱动器。

三、调试中遇到的问题

调试过程中遇到问题可利用 ASDA-SOFT 软件进行分析，软件中自带示波器功能使用简便，功能强大。

1、接线错误

在伺服未使能情况下用手移动机构，通过软件示波器监视马达编码器反馈脉冲和光栅尺反馈脉冲，可看到正反向时马达反馈脉冲相同的情况下光栅尺反馈脉冲数明显不同（下图），改正接线后波形正常。



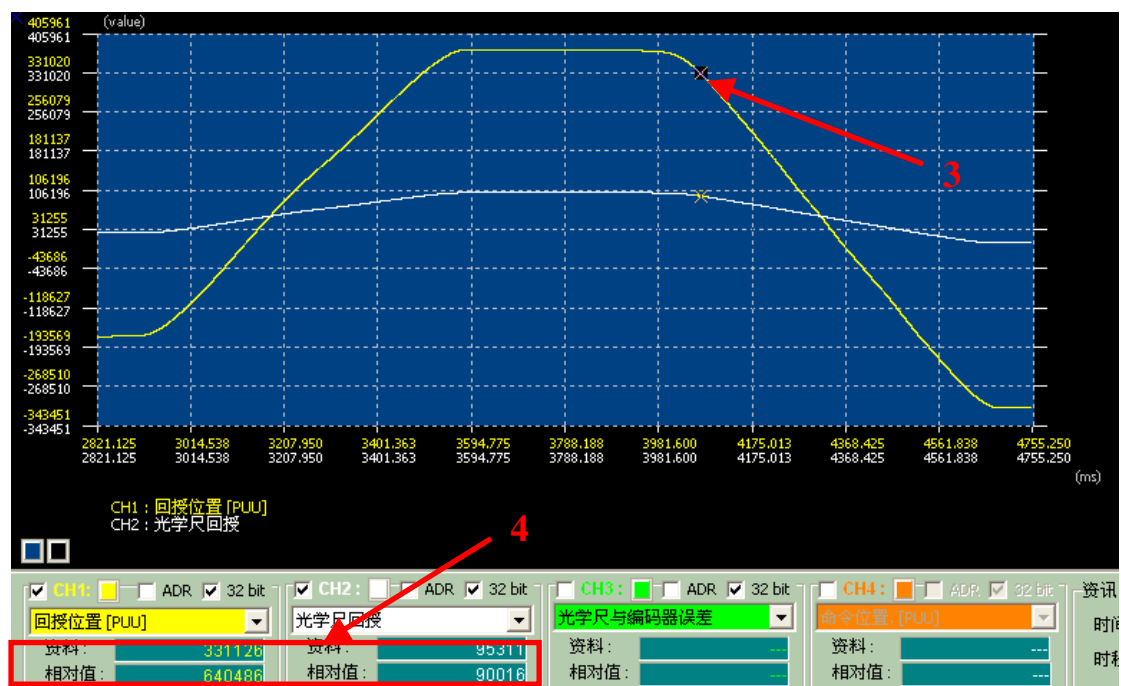
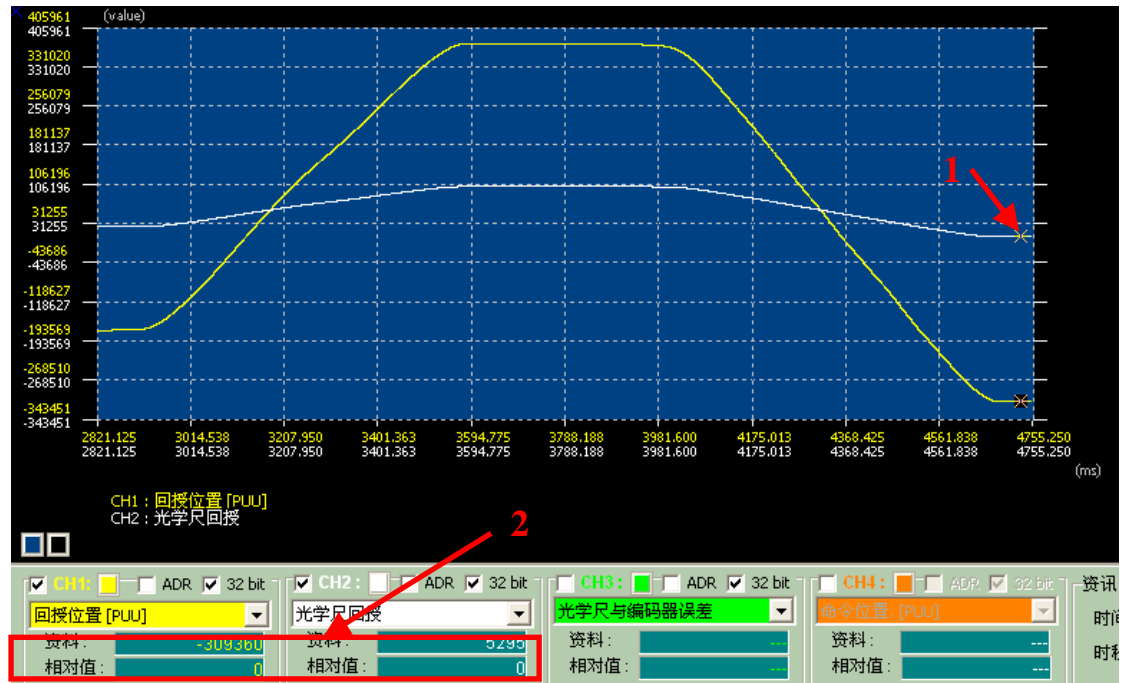
2、光栅尺反馈方向错误

在伺服未使能情况下用手移动机构，通过软件示波器监视马达编码器反馈脉冲和光栅尺反馈脉冲，可看到马达反馈脉冲与光栅尺反馈脉冲方向相反（下图），可通过修改接线或修改参数 P1-74 百位来调整。



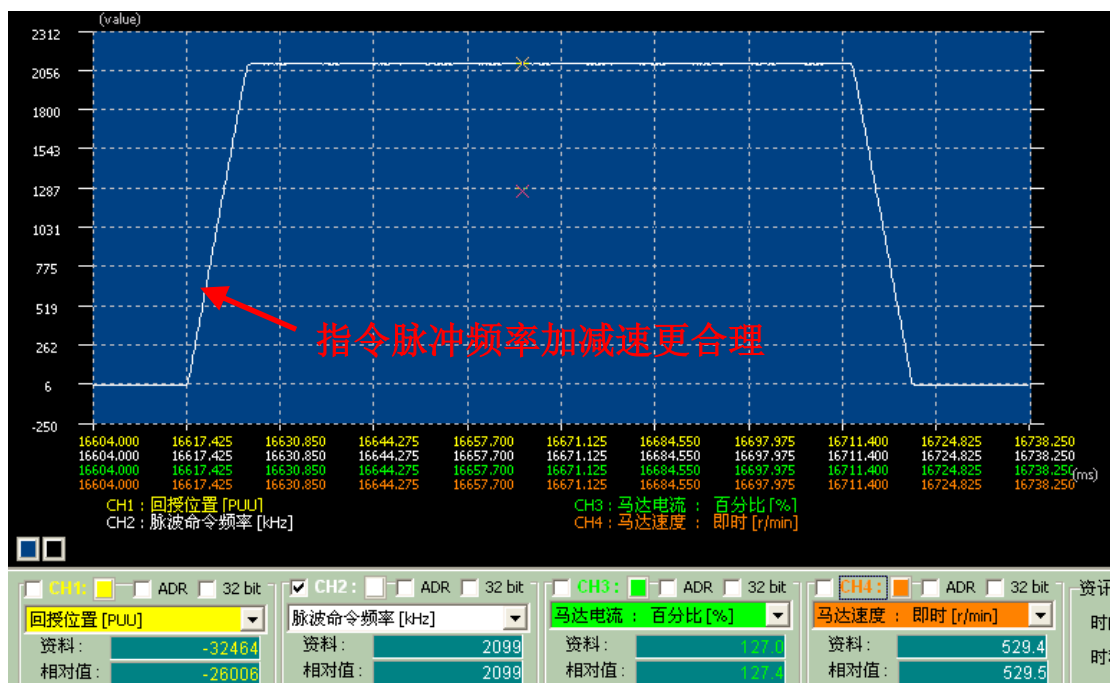
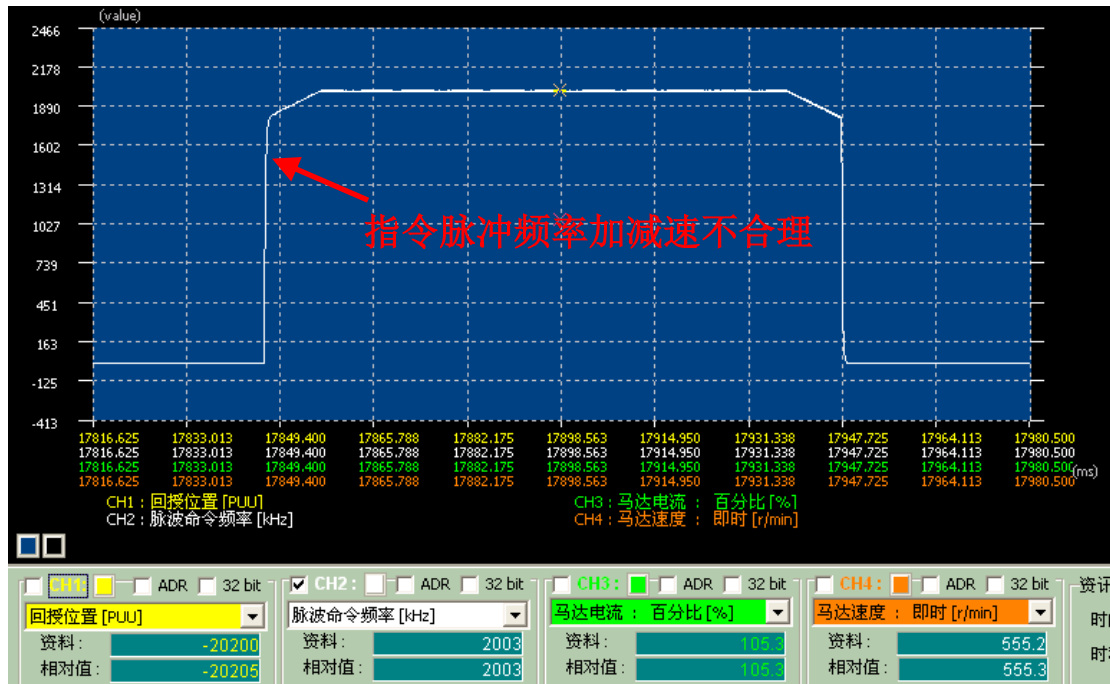
3、光栅尺反馈脉冲数验证

接线正确后反馈波形正常，将图形调整到合适大小（下图），在位置 1 处点击鼠标左键，位置 2 处相对值都变为 0，再将鼠标移至位置 3 处可看到位置 4 处马达反馈脉冲数 640000，光栅尺反馈脉冲数 90000，此为位置 1 和位置 2 之间的相对值。因为马达旋转一圈光栅尺反馈脉冲数 180000，马达反馈 1280000，因此马达反馈 640000 时光栅尺反馈 90000 数值是正确的。



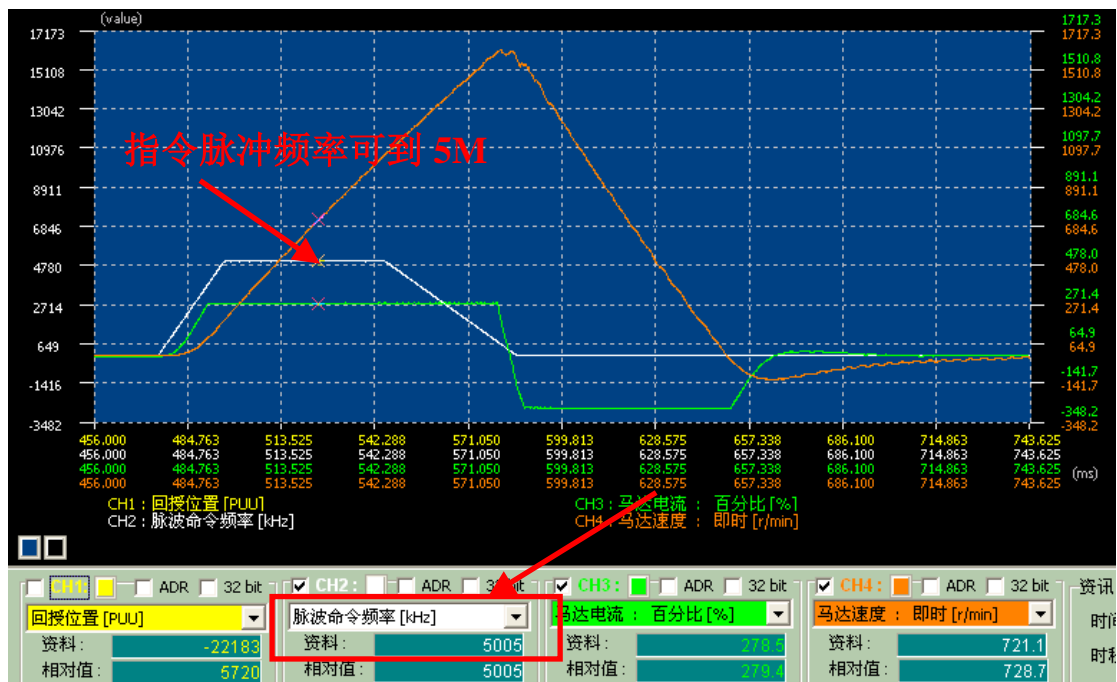
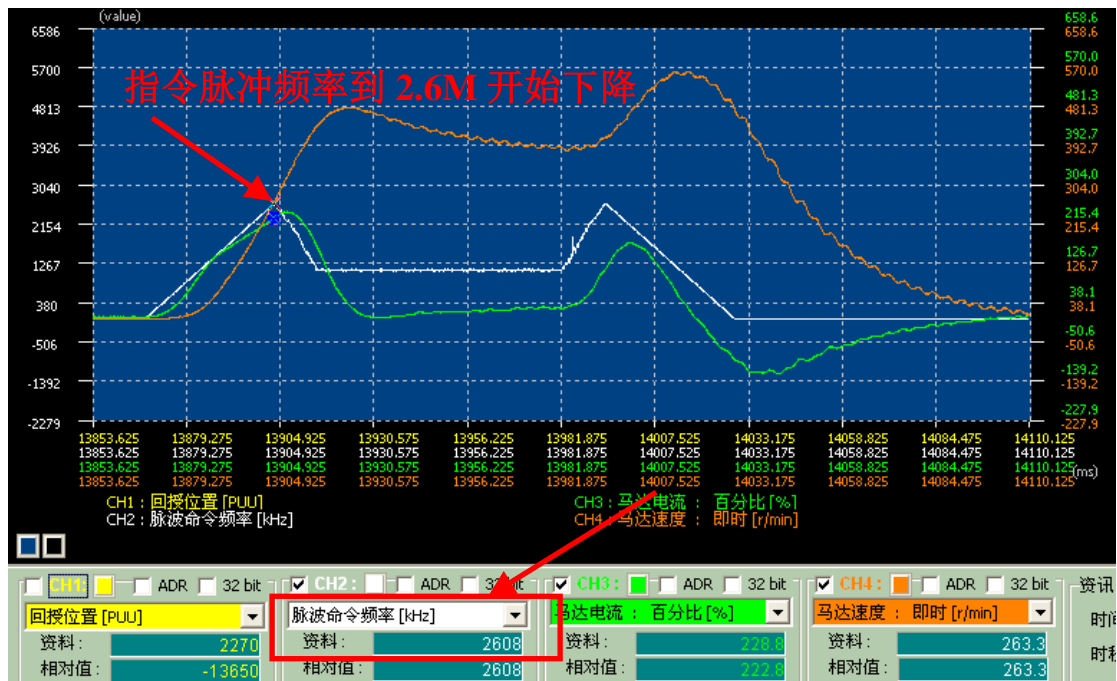
4、指令脉冲频率加减速不合理

通过示波器监视到运动控制卡发出的指令脉冲频率加减速不合理，控制卡中有一项起始速度设置，将起始速度设置为 0 更合理（下图）。



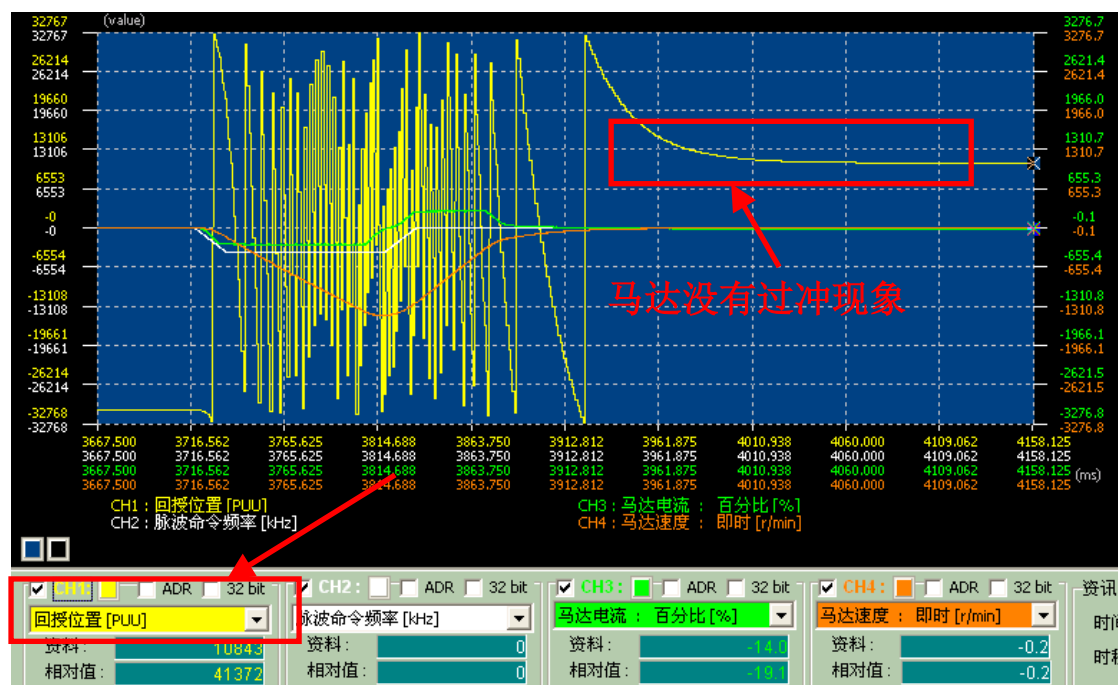
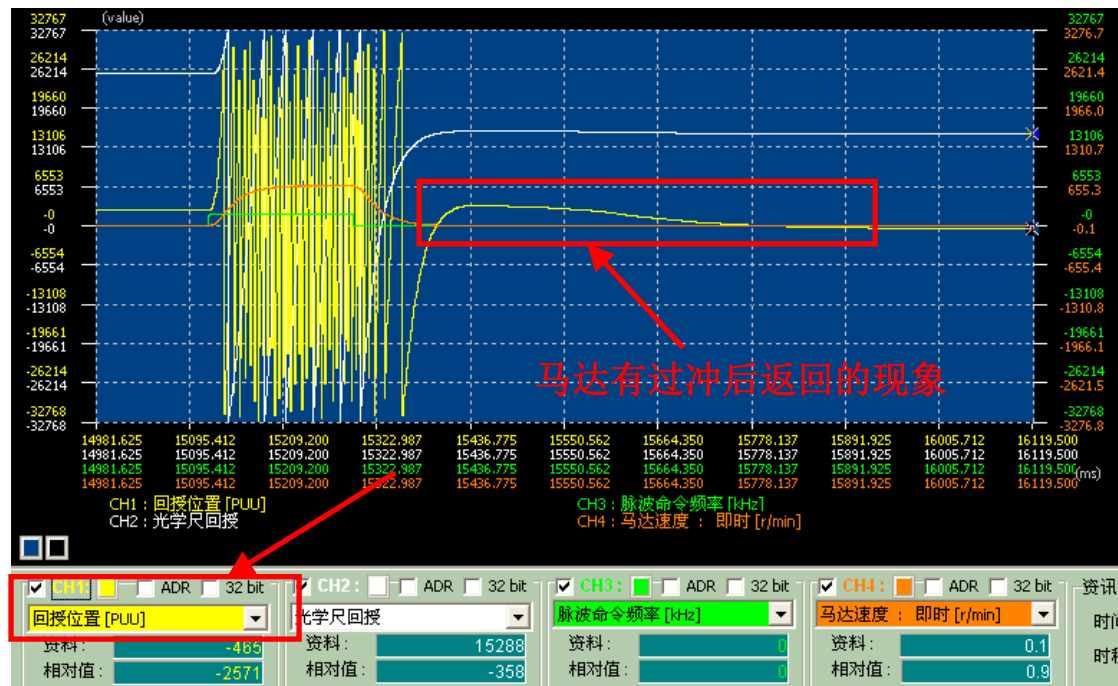
5、伺服驱动器接收指令脉冲频率受限制

当伺服驱动器接收指令脉冲形式为 脉冲+方向 时，控制卡发送频率为 3.5M 脉冲时伺服驱动器接收到 2.6M 时即开始下降，波形异常。设置参数 P1-00 将伺服驱动器接收指令脉冲形式设置为 AB 相脉冲 后指令脉冲频率即使到 5M 也能接收到（下图）。



6、马达停止时过冲

指令加减速不合理和增益调整不当时马达有过冲现象，通过减小位置比例增益 P2-00 和加大速度积分 P2-06 可改善过冲现象（下图）。



四、总结

A2 伺服全闭环功能很好的解决了客户定位精度高的需求，高速响应的特性也充分满足了客户快速定位的需求。