

高创 HDM 调试手册

前言

本手册专为高创 CDHD2S 系列驱动器配套使用
驱动器固件版本要求： 2.41.18 及以上。

项目	调试手册
手册名称	高创 HDM 调试手册
版本号	V1.0
编制部门	客户服务中心/技术支持部
编制日期	2026-01-26
适用范围	适用于轨迹插补、高动态响应场景
密级	公开资料
配套部件说明	CDHD2S 驱动器、直线电机、编码器

目录

- 一、手册说明 5
 - 1.1 编写目的 5
 - 1.2 适用对象 5
 - 1.3 术语与缩写说明 5
 - 1.4 安全警示 5
- 二、调试前准备 5
 - 2.1 资料准备 5
 - 2.2 工具与仪器准备 6
 - 2.3 现场条件确认 6
- 三、核心部件安装检查 7
 - 高创 CDHD2S 驱动器接线检查 7
- 四、HDM 调试流程与分步操作指南 8
 - 4.1 调试总流程 8
 - 4.2 分步操作指南 10
- 五、调试标准 16

一、手册说明

1.1 编写目的

针对轨迹插补，高动态响应的场景运用，梳理了 HDM 调试流程。

1.2 适用对象

现场调试工程师、运动控制技术支持人员及售后维护人员（需具备电气操作资质及高创 CDHD2S 驱动器基础操作能力）。

1.3 术语与缩写说明

术语/缩写	全称/释义	应用场景说明
CDHD2S	高创品牌旗下闭环伺服驱动器型号	
AI	Analog Input（模拟量输入）	
PID	比例-积分-微分控制器	

1.4 安全警示

- 调试涉及高压电源（如 AC 220V/380V）及 CDHD2S 驱动器高压输出端，必须由具备高压操作资质人员执行；操作前需确认断电并悬挂“禁止合闸”标识，严防触电风险。
- 调试中若驱动器出现报警（ALM 灯亮），需立即按下急停按钮，断电后开展故障排查，严禁带故障强行运行。

二、调试前准备

2.1 资料准备

资料名称	用途
高创 CDHD2S 驱动器技术手册	用于 CDHD2S 驱动器参数配置、故障排查及接线正确性核对
电机技术手册	用于核对电机参数，指导电机安装及气隙检测作业

2.2 工具与仪器准备

类别	具体工具/仪器	用途
安全防护工具	绝缘手套、绝缘鞋、高压验电笔、安全防护栏	保障调试人员高压操作安全
电气检测仪器	万用表、示波器、信号发生器	用于电源电压检测、压力传感器信号检测及 CDHD2S 驱动器 AI 接口信号分析
软件工具	高创 CDHD2S 专用调试软件（如 Servotudio）、PLC 编程软件（可选）	用于 CDHD2S 驱动器参数配置、运行状态监控、压力曲线采集及程序下载

2.3 现场条件确认

- 1、供电条件：确认输入电源电压（如 AC 380V±10%）、频率（50Hz±1Hz）符合 CDHD2S 驱动器要求；电源接地电阻≤4Ω，配备合格漏电保护装置；通过万用表、示波器检测确认无电压波动、谐波干扰等问题。
- 2、安装环境：调试现场需清洁无灰尘、油污、铁屑；环境温度控制在 0-40℃，相对湿度≤85%（无冷凝）；远离变频器、电焊机等强干扰设备，避免电磁干扰影响 CDHD2S 驱动器信号稳定性，确保无强烈振动。

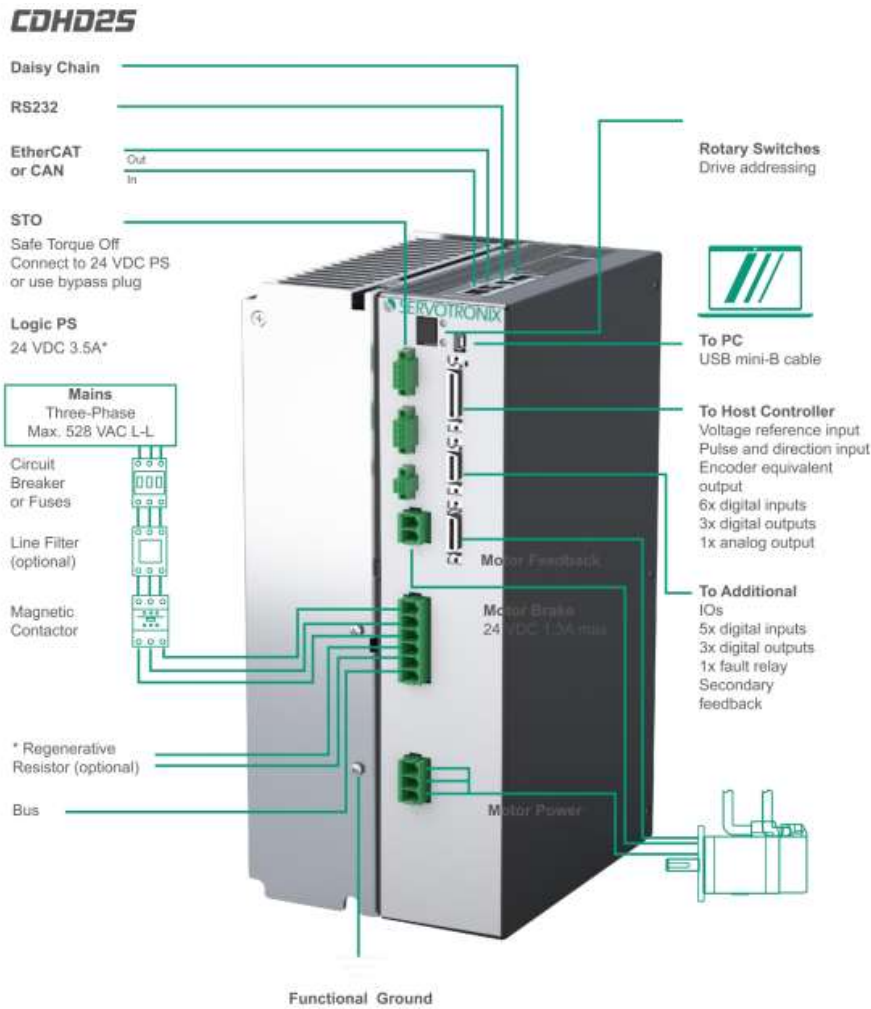
3、机械安装基础：安装平台平面度 $\leq 0.02\text{mm/m}$ ，承重能力满足电机与负载重量要求；磁轨安装面粗糙度 $Ra \leq 0.8\text{ }\mu\text{m}$ ，无变形、划痕等缺陷。

4、安全防护：调试区域已设置安全防护栏及警示标识；急停按钮安装到位、功能正常且可靠接入 CDHD2S 驱动器急停接口；现场无无关人员停留。

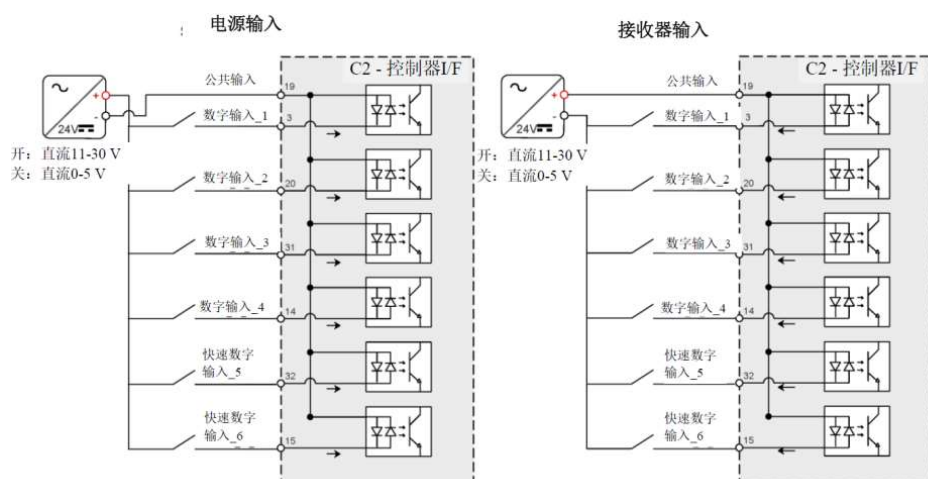
三、核心部件安装检查

高创 CDHD2S 驱动器接线检查

1、电源接线：核对 CDHD2S 驱动器电源输入（L1/L2/L3）、输出（U/V/W）接线，确保正负极无接反；电源端子紧固无虚接。



2、控制信号接线：确认急停、限位、使能等信号正确接入 CDHD2S 驱动器对应控制接口，功能正常；使用万用表检测信号通断，确保无虚接、短路。



3、通信接线：若涉及 PLC、上位机通信，核对 CDHD2S 驱动器通信接口（如以太网、RS485）接线，确认波特率、站号等参数匹配，通信链路畅通。

四、HDM 调试流程与分步操作指南

4.1 调试流程及基本原则

4.1.1. 调试流程

1)、扫频

2)、速度环-PDFF

在保持增益和相位裕度的同时，

调整 KVP (速度环比例)、KVI (速度环积分)、KVFR (速度环前馈)，其中 KVFR 通常设置为 0.85，小于 1

设置 LPF (低通滤波器) 和陷波器，消除共振和噪音

3)、位置环

提高 KPP，前馈 KPVFR 和 KPAFRV

4.1.2. 尼科尔斯图稳定裕度设计原则

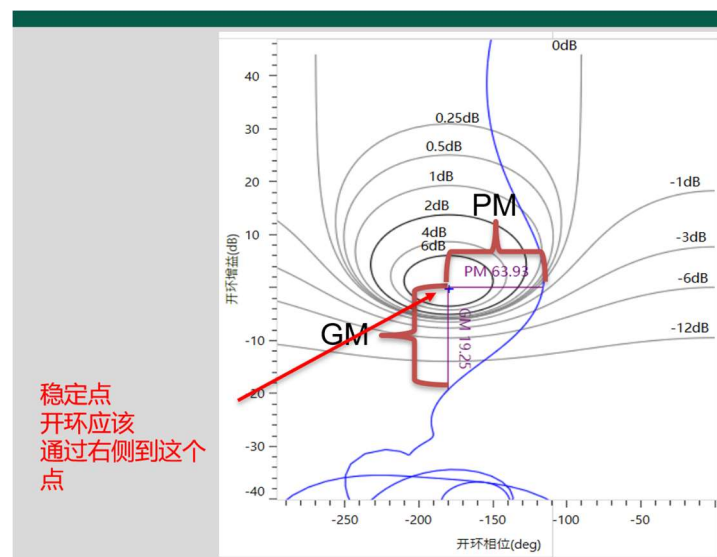
保证系统的快速响应，保证系统的稳定性。

需要预留一些稳定裕度，防止负载变动等其它因素的影响。

衡量系统的稳定裕度的指标(速度开环)

幅值裕度：GM>6dB（推荐 8-12dB）

相位裕度：PM=30-60 度（推荐 45-60 度）



4.1.3. 波特图稳定裕度设计原则

1)、速度开环波特图设计原则

(1) 中频段

以-20dB /dec 的斜率穿越 0dB，这个斜率要足够的频带，则系统的稳定性好

(2) 截止频率越高，则系统的快速性越好

伺服系统能够维持增益的极限值，此值越高，意味着响应性越高，整定时间越短和精度越高，但易受外部干扰（指令的噪音、振动等）的影响，易发生振动，低刚性或低速运转的机械，响应频率过高反而易受噪音影响和产生振动。

(3) 低频段的斜率陡，增益高，表示系统的稳态精度好

(4) 高频段衰减得越快，说明系统抗高频噪声干扰能力越强。

(5) 相位余量 (可判断伺服是否稳定)

截止频率时, 位相延迟过大会造成与指令相反动作并引起振动, 相位余量在 40deg 以上时, 伺服稳定.

(6) 增益余量 (可判断伺服是否稳定)

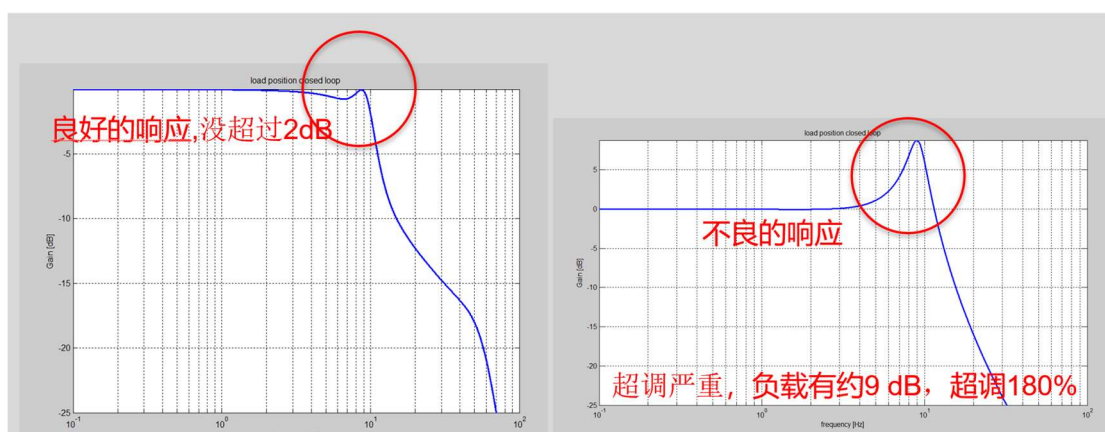
相位在 $(-)\ 180\text{deg}$ 时, 增益过高会发生振动, 所以需充分降低增益。

增益余量在 -8dB 以下即可

2)、闭环波特图设计原则

(1)、曲线不能超过 2dB , 超调 26%

(2)、曲线距离 -3dB 的跨度越长, 带宽越大



3)、陷波器设计原则

- (1)、设计陷波器不易过多, 一般使用两个陷波器
- (2) 过多陷波器有以下影响:
 - 系统稳定性降低; 动态响应变差; 控制精度下降, 噪声放大。

4.2 分步操作指南

步骤 1: 扫频

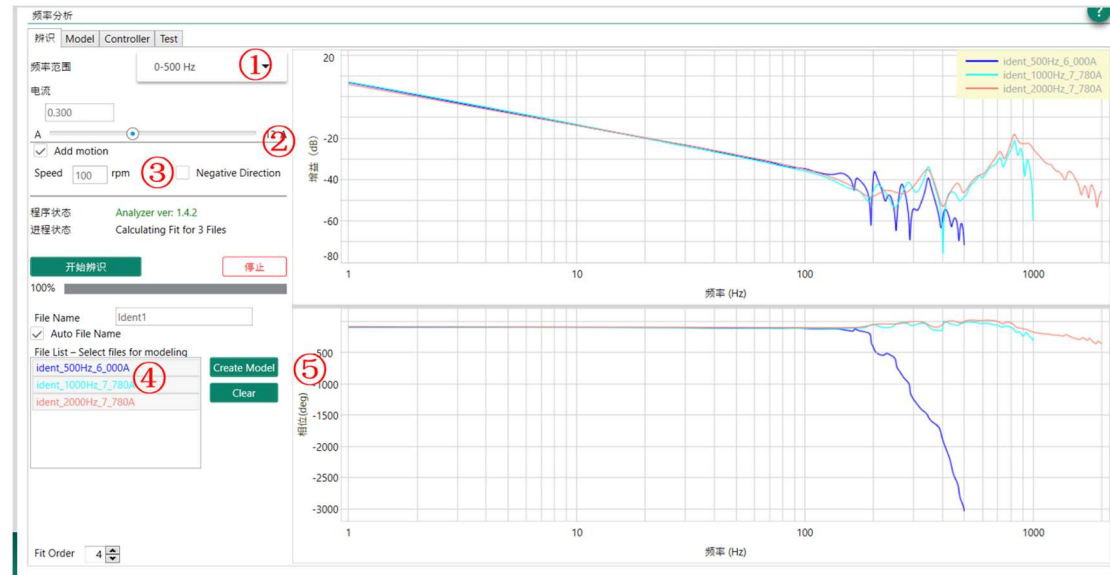
①. 扫频选择 500、1000、2000 Hz

②. 根据负载选择扫频电流

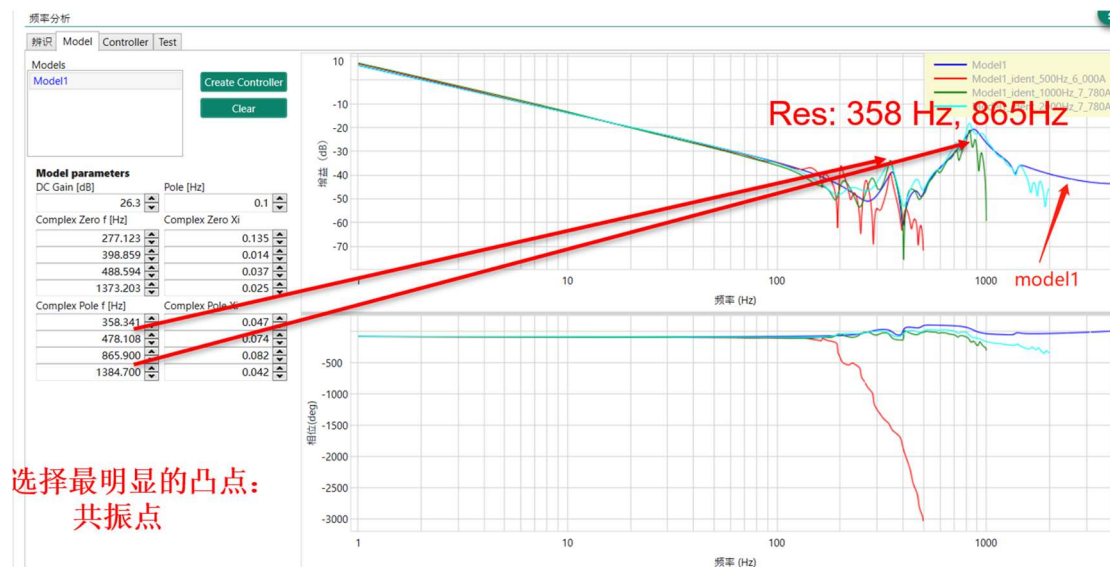
③. 扫频切换静止或运动速度

④. 执行扫频：开始辨识

⑤. 生成控制器：Create Model



步骤 2： 检查共振点情况，分清主次



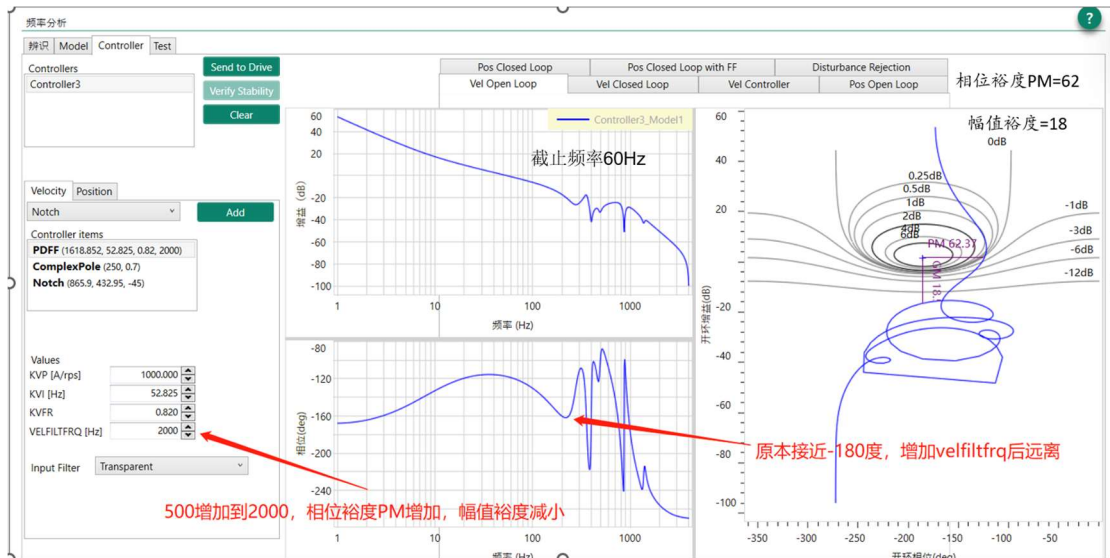
选择最明显的凸点：
共振点

步骤 3： 速度环设计

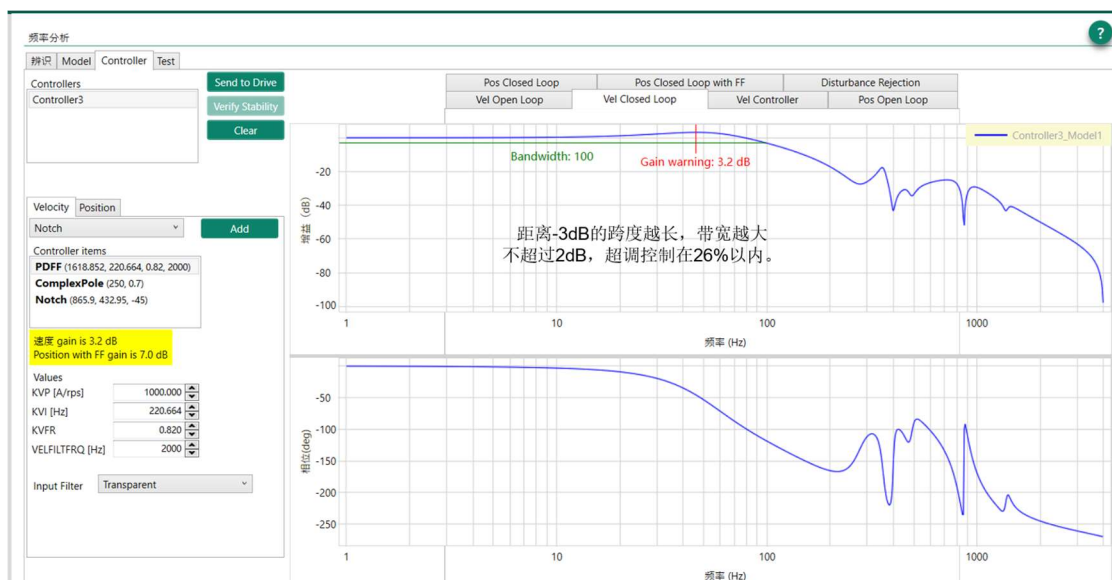
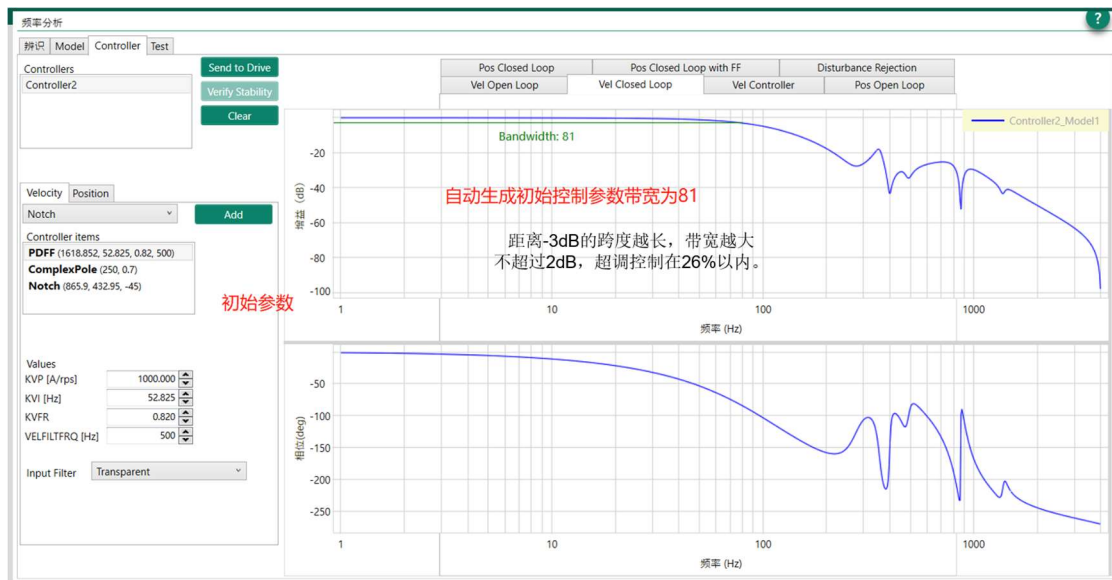
①结合尼克尔斯图和波特图调试要求设计速度环参数

②增加滤波器，滤除高频噪声

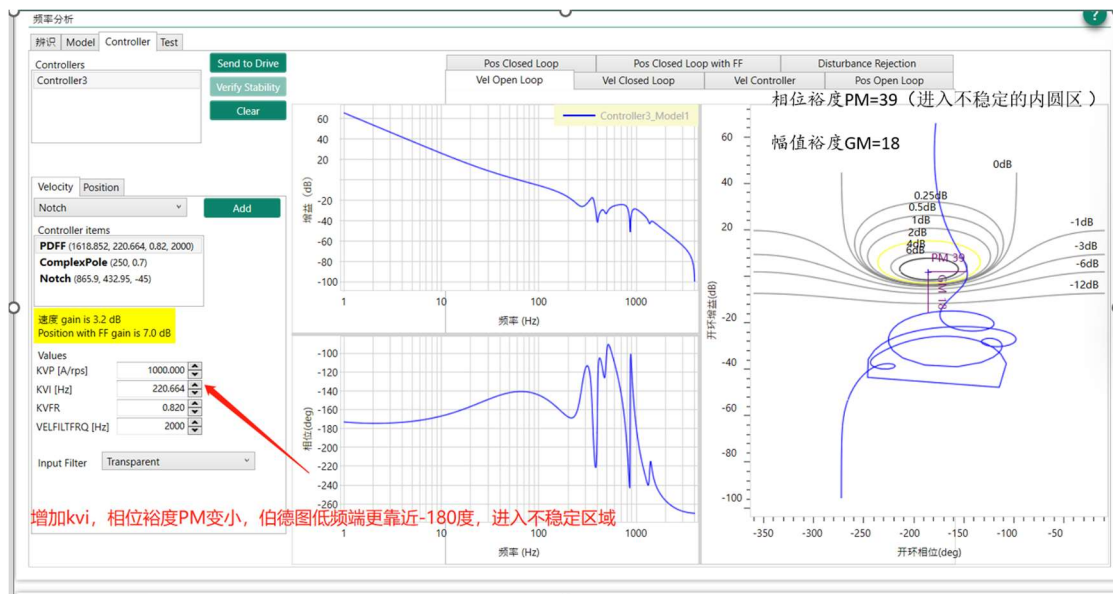
③处理共振点



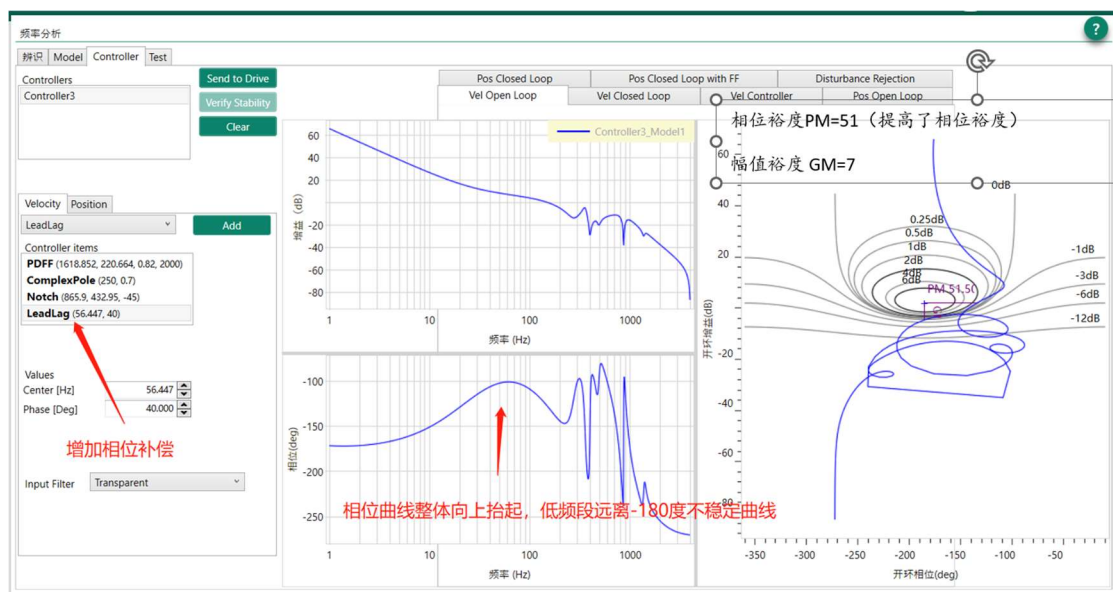
步骤 4: 速度闭环设计



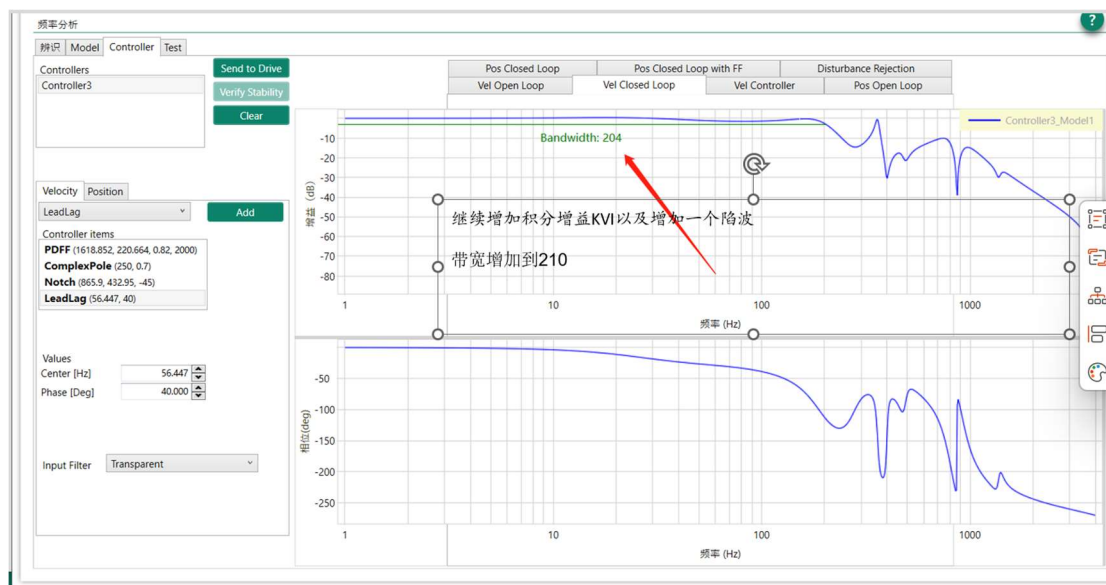
对比速度闭环状态



步骤 5: 添加相位补偿

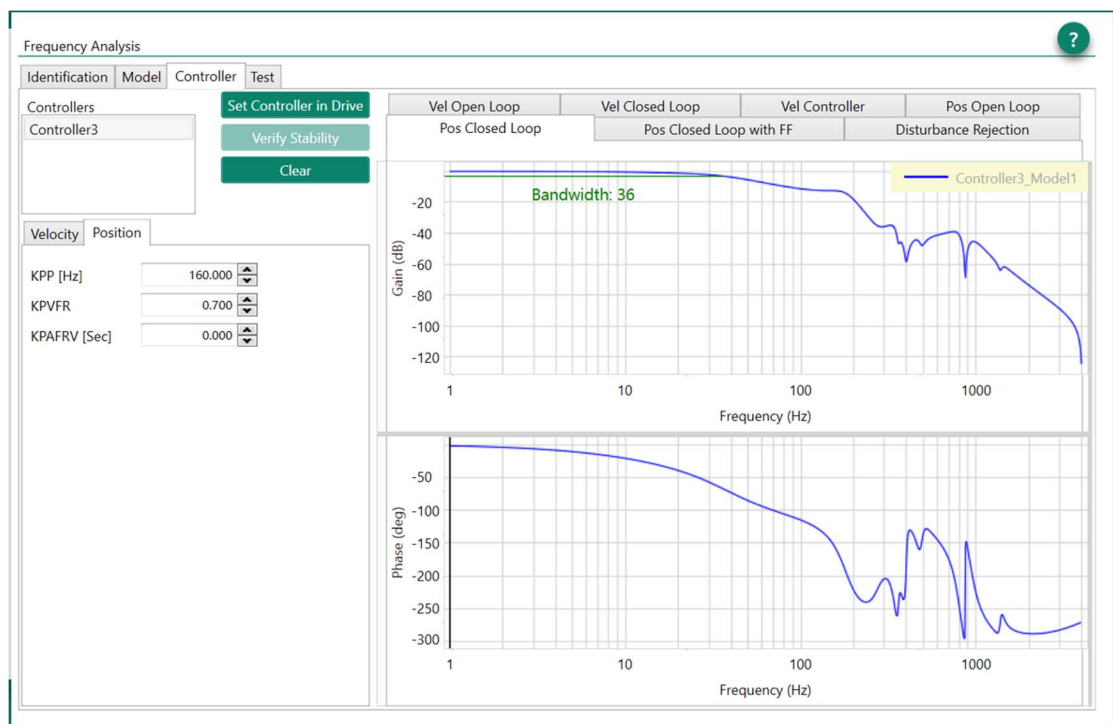


对比速度闭环，拓展带宽



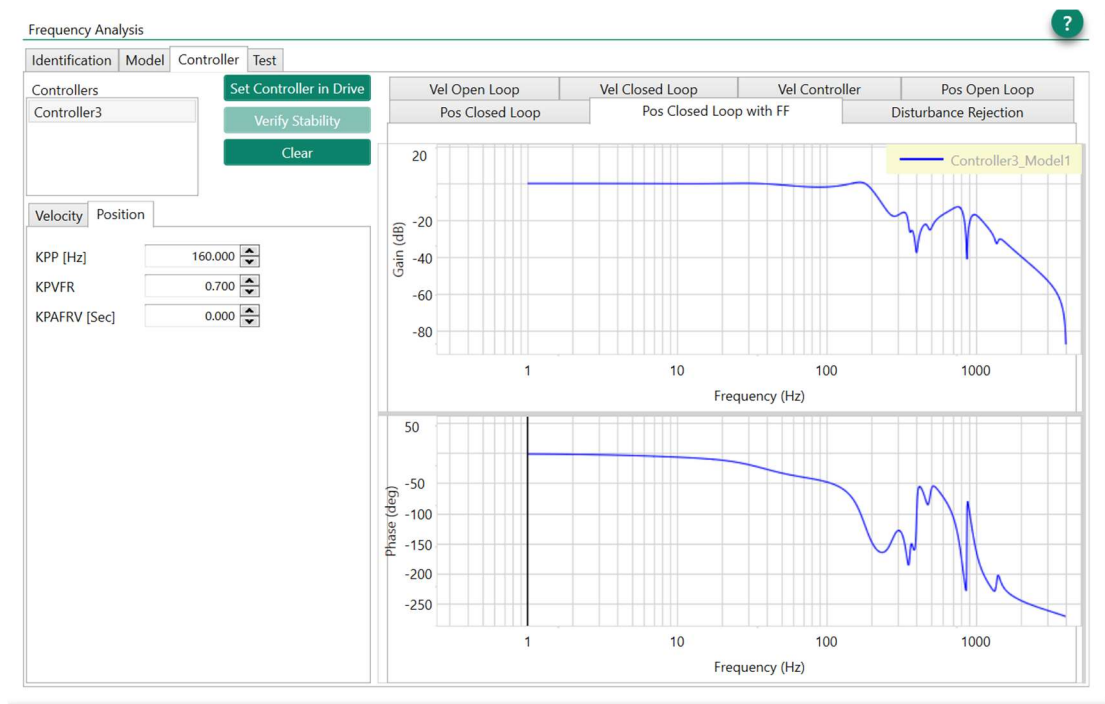
步骤 6：位置环设计

尽量的提升 KPP，拓展位置环闭环带宽



步骤 8: 添加前馈

曲线不能超过 2dB, 超调 26%



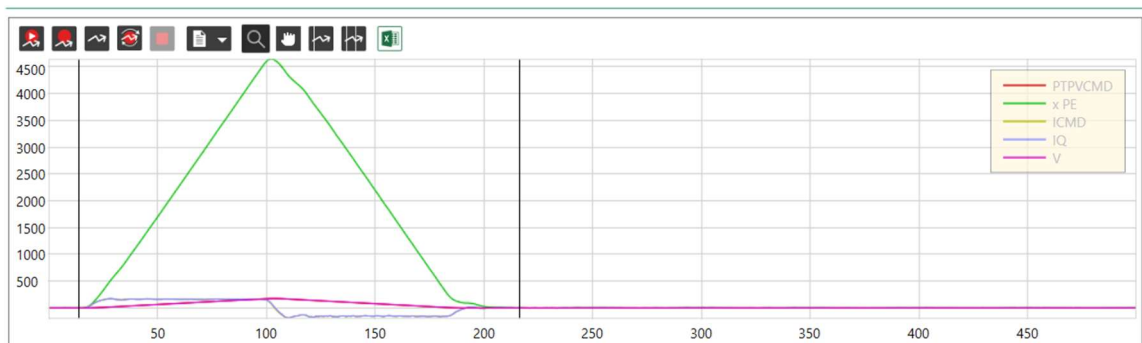
步骤 9: 做好同步 (插补轴需添加此步, 只要求整定时间可以跳过)

设置一致的平滑系数 `movesmoothavg`

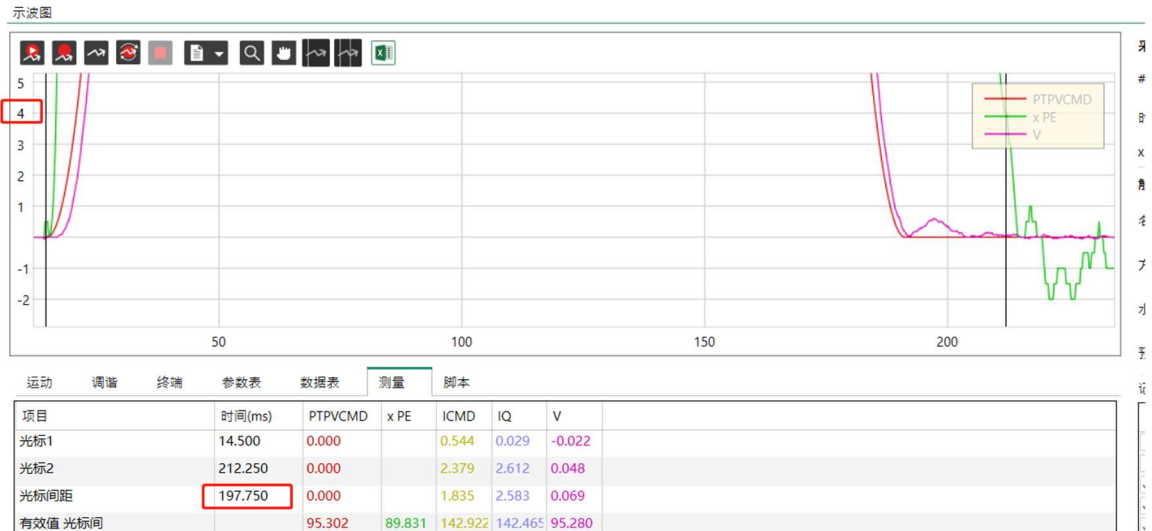
延时时间同步计算

$$T[ms] = (1 - Kpvfr) / Kpp$$

步骤 10: 实测验证设计效果



198ms 整定到 4 角秒 (放大图)



200ms 整定到 2 角秒（放大图）

五、调试标准

5.1 调试要求：

DDR 电机，90 度旋转，定位精度 $\leq 1\%$ 度(千分之一度)，定位时间 $\leq 180\text{ms}$ ，CT 时间=750ms

5.2 实测效果：

DDR 电机，90 度旋转，运动时间 200ms，一个运动周期约 700ms，每 30 分钟记录一次马达运行曲线，马达整定时间及到位误差保持不变，198ms 整定到 4 角秒，200ms 整定到 2 角秒，上图为运行两个小时后记录的曲线图 198ms 整定到 4 角秒，200ms 整定到 2 角秒。