

828D 驱动自动优化调试流程

一、简介

驱动伺服优化是机床调试的重要部分之一。通常在机床基本调试结束后，为了尽可能的发挥机床的性能优势，提高机床的加工质量及效率，需要对机床进行驱动的伺服优化。

由于 828D 提供自动优化功能，因此通常情况下自动优化即可满足客户的要求，但是当自动优化不能达到加工需求的情况下，需要进一步进行手动的优化。本文主要介绍自动优化的方法，如需手动优化请在有优化经验的工程师指导下进行。

二、优化的目标

- 提高机床轴的响应速度
- 提高机床速度和加速度
- 提高机床的控制精度，减少误差
- 提高机床运行的稳定性

三、自动优化

3.1 参数设置

在进行自动优化前，需要检查以下参数

- MD32620=4: 前馈模式选择为力矩前馈
- MD36100 / MD36110: 设定轴正负负载限位

如果需优化的轴有第二测量系统，需要激活后再进行优化

3.2 自动优化步骤

1) 需优化的轴已回参考点

2) 进入自动优化界面，【MENU SLECET】->【调试】->【优化测试】->【自动伺服优化】

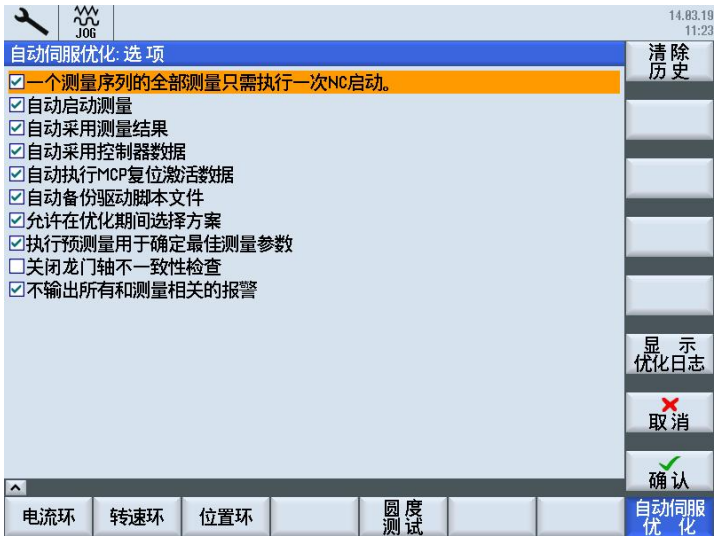


3) 配置自动优化选项

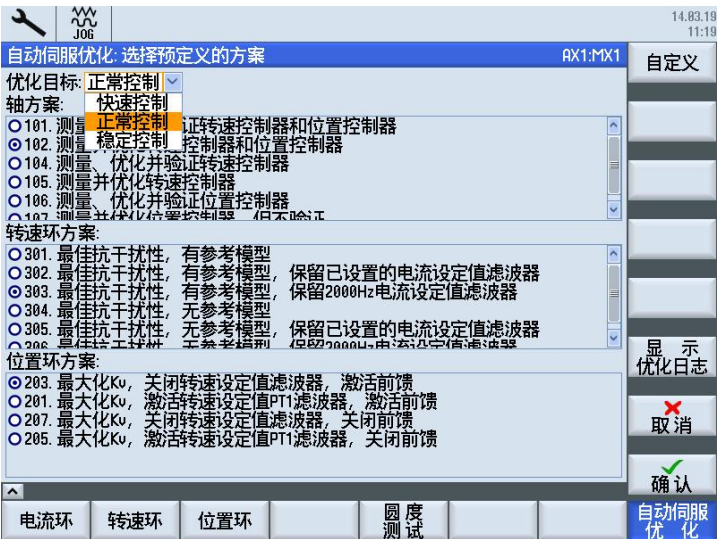
通常情况下，一般的用户取消选项【关闭龙门轴不一致检查】，其余均按照默认所勾选

的选项即可。只有当用户想在优化的过程中查看波特图细节或者截屏作记录时，建议前三选项不勾选。

配置自动优化选项不会影响自动优化的最后结果，只是会增加用户在优化过程中需要手动进行确认的操作。



4) 选择需要自动优化的轴，点击【优化】，此时需要客户确定优化策略



在 828D 的 HMI 上提供有自动伺服优化的功能，提供有三种主要的优化策略方式

- 快速控制：
 - 最大化伺服增益，提高机床的响应
 - 适用于机械刚性好的结构（电机丝杠直联）、动态性能要求高的机床
 - 主要适用场合如：模具加工机床、钻攻中心
- 正常控制：
 - 采用适度的伺服增益，保证机床适度的稳定
 - 适用于机械刚性一般的结构（电机丝杠直联）或者动态响应要求不高，同时需要兼顾考虑加工稳定性
 - 主要适用场合如：加工中心
- 稳定控制
 - 采用相对弱化的伺服增益，最大化保证机床加工的稳定性
 - 适用于机械刚性较差的结构（电机丝杠非直联）或者动态响应要求较低，但必

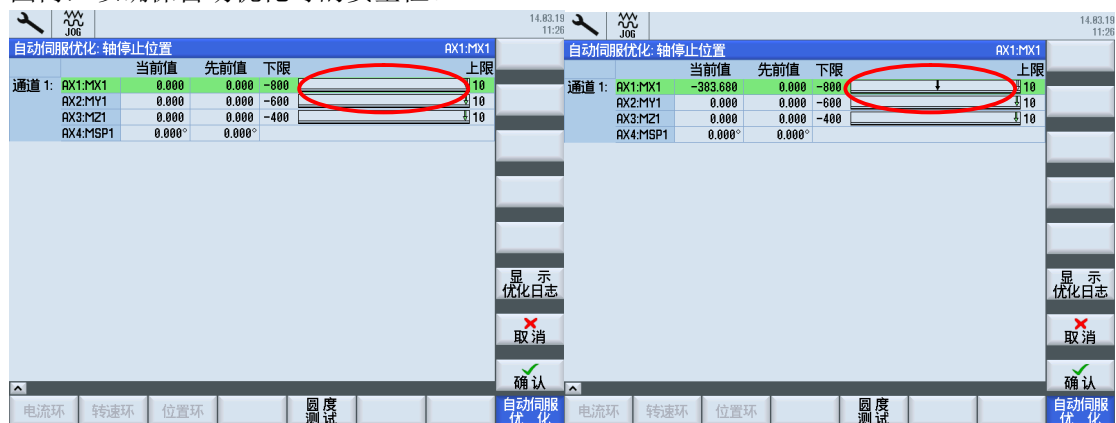
须保证加工的稳定性

■ 主要适用场合如：车床

对于 VMC850 加工中心来说，通常采用电机丝杠直联、且对动态性能要求不高，故建议采用“正常控制”的优化策略即可。

各方案按照默认值选择，轴方案选择默认值 102、转速环方案选择默认值 303、位置环方案选择默认值 203 即可。

5) 选择策略后，需要确定优化的轴是否在安全的位置，在机床确定了正负限位之后，会在 HMI 上显示当前轴所在的位置，需要将机床轴移动到中间安全位置或机床常用加工范围内，以确保自动优化时的安全性。

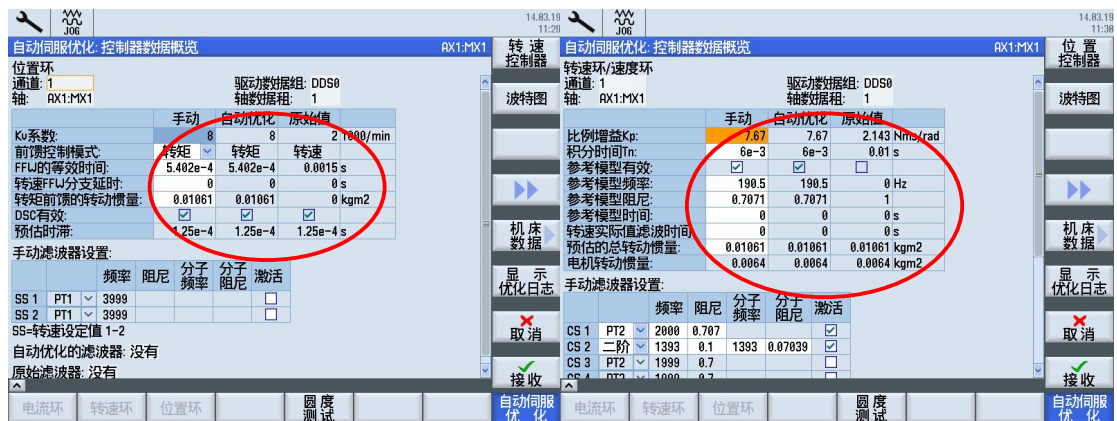


6) 开始自动优化

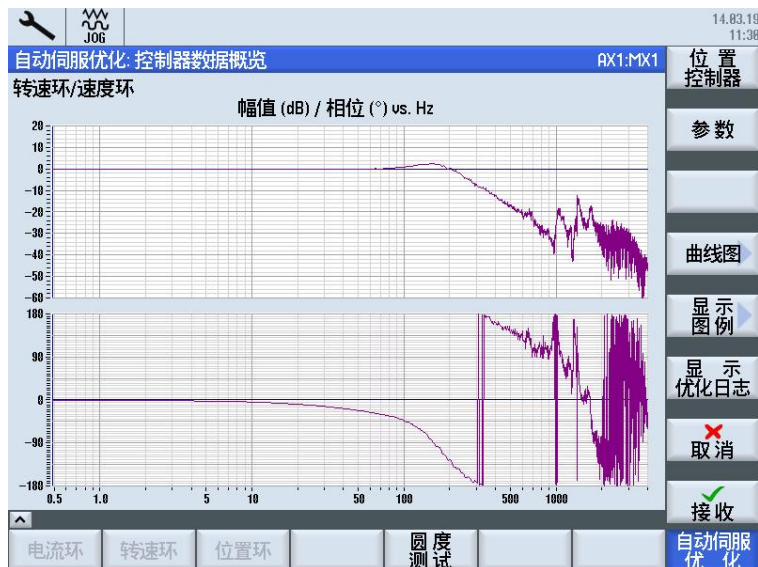
机床会按照选择的优化策略进行优化，用户只需按照 HMI 上的操作提示点击 MCP 上的【Cycle Start】或者【Reset】即可



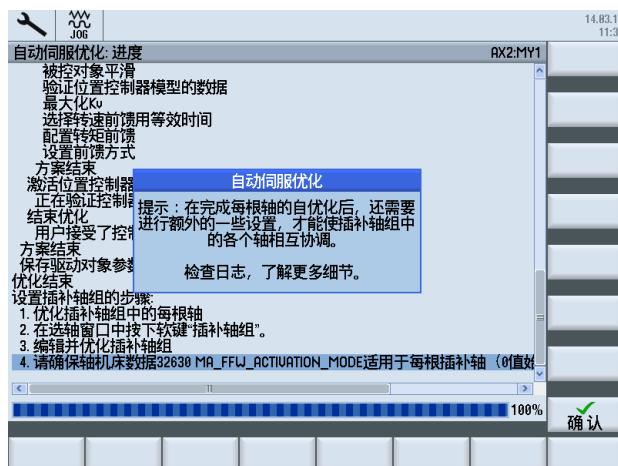
在经过多次对机械系统的低频和高频的测量之后，系统便会计算出推荐的速度环和位置环的增益、积分时间常数、前馈等一系列数据，并且提供与原始值的对比。



如果用户觉得单纯的数据难以判断数据的好坏，可以点击垂直按钮中的【波特图】，查看波特图形（需要有优化经验的人进行判断分析）



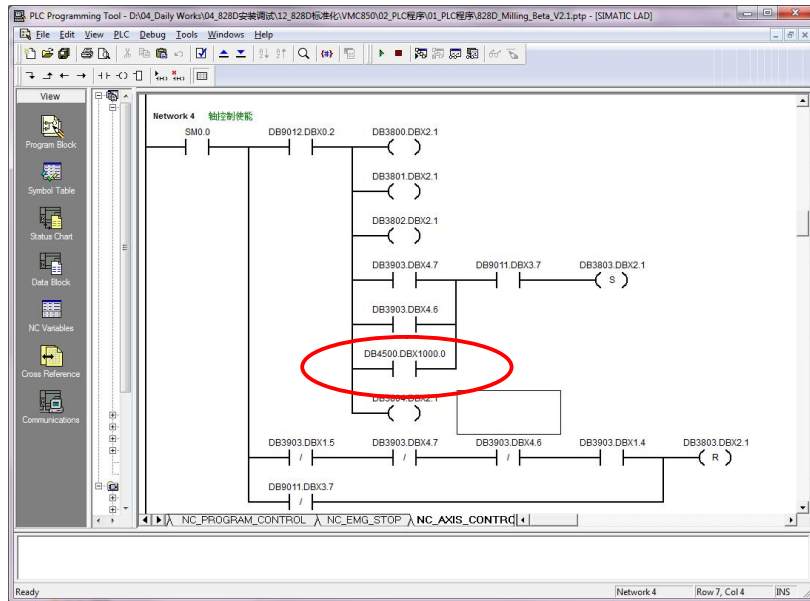
7) 调整参数完毕后，可以接收自动优化后的数据，点击【确认】完成该轴的优化



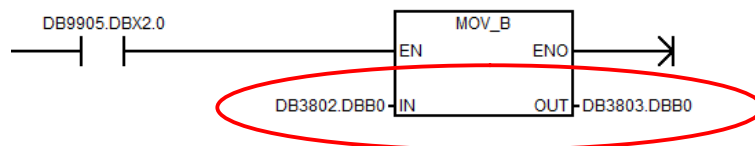
8) 重复以上的操作，对每一根加工时需要进行插补的轴进行优化（定位轴可以不优化）。

9) 主轴优化

优化主轴时，必须先激活主轴的控制使能（DB380x.DBX2.1），否则在优化的时候会出现“无使能”的提示。建议使用如图所示的 PLC 程序段，可以通过设置 PLC 机床数据 MD14512[0].0 为 1 来强制主轴使能，以便主轴优化。



同时，需要把当前进给倍率的值赋给 SP 的进给倍率，即 SP 的 DB380x.DBB0 需要同时被赋予其余进给轴相同的进给倍率。如下图 PLC：



3.3 测试结果调整

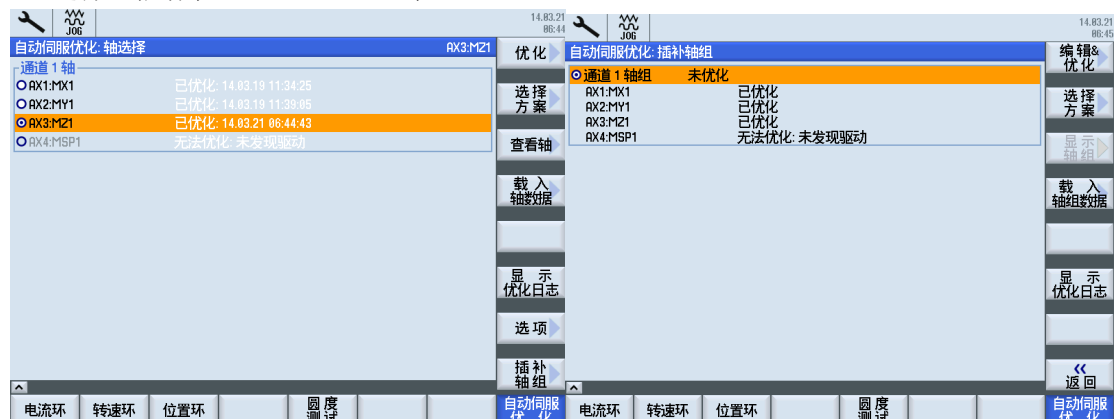
优化时各轴都是独立进行测试，但由于各轴电机不同、负载不同、机械结构及安装方式不同等原因，优化后的各轴性能都有很大差别。正如一个班级的学生学习能力有高低，为了保证每个学生都能理解所学的内容，作为老师来说授课的进度只能按照全班学生中能力最低的来进行。所以为了保证各轴运动的一致性，需要对各插补轴进行参数匹配。

通常加工中心插补轴为 X、Y、Z，如果需要进行攻丝，则插补轴为 X、Y、Z、SP。

需对轴参数进行匹配的有

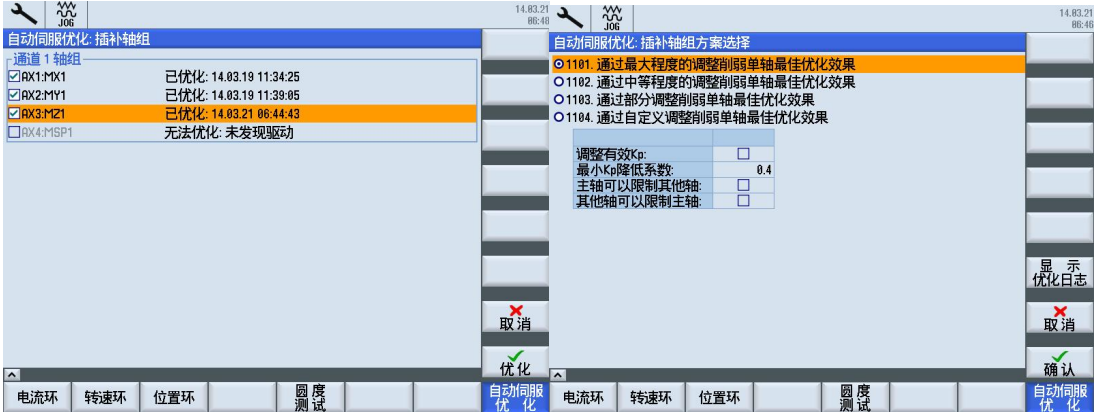
- 轴参考频率 P1433：取各轴最小频率
- 轴位置环增益 MD32200：取各轴最小增益
- 力矩控制时间 MD32800：取最大力矩控制时间（MD32620=4 时生效）
- 速度控制时间 MD32810：取最大速度控制时间（MD32620=3 时生效）

1) 选择【插补轴组】->【通道 1 轴组】

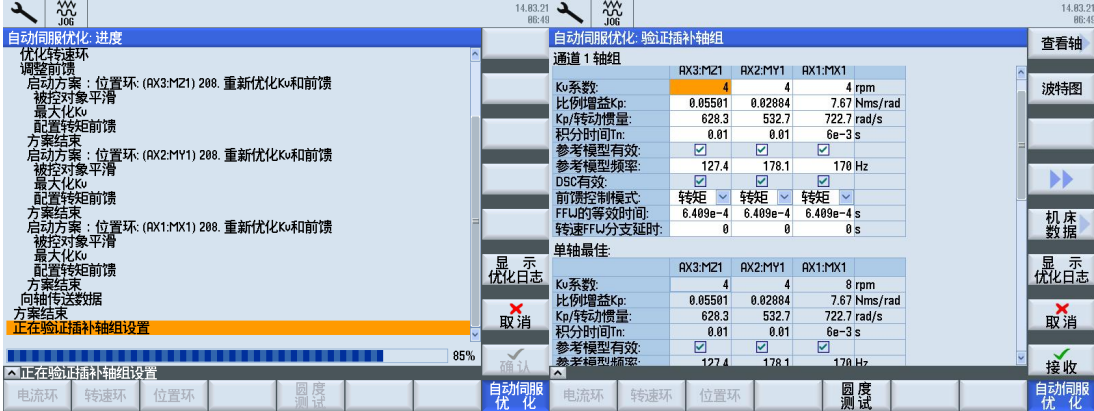


2) 勾选所有已优化的插补轴，选择策略为 1101，点击【确认】

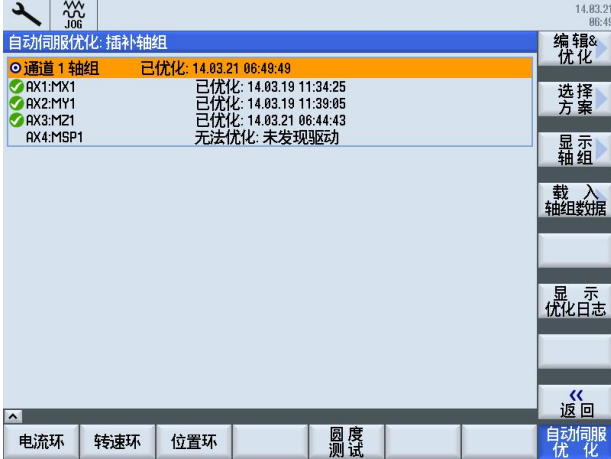
做插补轴组匹配优化前，必须所有需要匹配的轴都已经做过自动优化，否则无法选择该轴进行匹配。



3) 经过优化后会列出匹配后各轴调整前后的参数进行对比，点击【接收】即可



4) 完成优化



注: 如果优化后手轮在移动轴的时候有震动的现象, 可以设置 MD32420=1, 激活手动方式下的 Jerk 功能, 再调整 MD32430=20~50 之间, 即可消除震动。

5) 主轴攻丝参数匹配

主轴在进行自动优化后, 与其他进给轴不同的是, 进给轴 XYZ 生效的 MD32200、MD32800 和 MD32810 为[0], 而 SP 生效的为[1]。当有需要进行主轴攻丝, 如果在自动插补轴组优化中包含主轴, 经过自动匹配后的主轴相关参数会有设置不对的情况。因此, 建议主轴攻丝时的参数匹配, 采用手动进行。

需匹配的参数为：

- 轴参考频率 P1433：取各轴最小频率
 - o XYZ: P1433[0]与 SP: P1433[0]同取最小频率填入各轴 P1433[0]
- 轴位置环增益 MD32200：取各轴最小增益
 - o XYZ: MD32200[0]与 SP: MD32200[1]同取最小增益填入各轴 MD32200[1]
- 力矩控制时间 MD32800：取最大力矩控制时间（MD32620=4 时生效）
 - o XYZ: MD32800[0]与 SP: MD32800[1]同取最大时间填入各轴 MD32800[1]
- 速度控制时间 MD32810：取最大速度控制时间（MD32620=3 时生效）
 - o XYZ: MD32810[0]与 SP: MD32810[1]同取最大时间填入各轴 MD32810[1]

注：XYZ 三轴的 MD32200[0]、MD32800[0]、MD32810[0]仍然按照自动匹配的结果，不需要改动。

四、结束语

伺服自动优化的功能使得对伺服优化不了解的工程师也能进行机床优化，从而较大程度上提高了机床优化的普及。但由于大部分加工中心采用半闭环的控制方式（没有第二编码器），位置信息不能真实反映机床工作台的位置，并且自动优化后的机床并不一定能完全真实的体现其最佳性能，因此，在某些对机床加工要求较高的场合，还需要专业人士再次进行手动优化调整。