



VCC 系列控制器

调试软件使用说明

VCC 系列

V3.0

2023.05

版权申明

深圳力合精密装备科技有限公司

保留所有权利

深圳力合精密装备科技有限公司（以下简称力合精密科技）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

力合精密科技不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

力合精密科技具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

本操作手册的版权为力合精密科技的独家财产，未经书面同意不得转赠第三方。



注意

运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，力合精密科技没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

联系我们

深圳力合精密装备科技有限公司

地 址：深圳市宝安区沙井街道壘岗社区环镇路 8 号飞腾工业园 A 栋 1 层

电 话：0755-23074917

传 真：0755-23074902

电子邮件：support@iprec.com

网 址：<http://www.iprec.cn>

前言

感谢选用力合精密科技 VCC 系列测量控制器

为回报客户，我们将以品质一流的三坐标测量机控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您设计自己的三坐标测量机。

力合精密科技产品的更多信息

力合精密科技的网址是 <http://www.iprec.cn>。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（0755—23074917）咨询关于公司和产品的更多信息。

技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

电子邮件：support@iprec.com

电话：0755-23074917

发函至：深圳市宝安区沙井街道环镇路8号飞腾工业园A栋1楼
深圳力合精密装备科技有限公司

邮编：518101

软件使用手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解本控制器的软件安装，机器参数设置和调试。

软件使用手册的使用对象

本安装手册适用于具有自动化机器操作和维护的基础知识且对测量设备或自动化设备有一定了解的工程人员，以及设备操作人员。

用户手册的主要内容

本手册由二章内容组成。详细介绍了 VCC 系列影像测量控制器调试软件使用说明，以及机器的参数调试过程、设备的故障处理等。

相关文件

相关手册及控制系统适用文档列表见于光盘的 **manual** 目录下。

文档版本

版本号	修订日期	修改内容
V1.0	2020 年 9 月 14 日	
V1.1	2020 年 12 月 09 日	
V1.2	2021 年 03 月 26 日	
V2.3	2021 年 05 月 25 日	修改完善调试向导内容。
V2.4	2021 年 09 月 22 日	增加机器误差补偿功能
V3.0	2023 年 05 月 25 日	增加 VCC4500 相应的功能

目 录

版权申明	2
前言	3
文档版本	1
1 概述	2
1.1 术语与缩写解释	2
1.2 简介	2
2 调试软件使用说明	4
2.1 准备工作	4
2.1.1 主界面说明	4
2.1.2 连接控制器	5
2.1.3 设置向导	5
2.1.4 轴参数设置	9
2.1.5 位置环调试	10
2.1.6 IO 设置	14
2.1.7 手操器设置	15
2.1.8 回零设置	15
2.1.9 软件限位设置	17
2.1.10光源设置	18
2.1.11 运动测试	19
2.1.12位置比较	20
2.1.13数据补偿	21
2.1.14更新保存	23

图表目录

图 2-1 调试软件主界面说明	4
图 2-2 设置 PC 本地 IP 地址界面	5
图 2-3 向导参数设置界面	6
图 2-4 U 轴向导参数设置界面	6
图 2-5 向导执行前安全提示界面	7
图 2-6 自动设置界面	7
图 2-7 开环自诊断提示信息界面	8
图 2-8 开/闭环选择界面	8
图 2-9 闭环自整定界面	9
图 2-10 轴参数设置界面	10
图 2-11 自动查找脉冲方向提示界面	10
图 2-12 位置环调试界面	11
图 2-13 位置环比例增益对比图	13
图 2-14 位置环速度前馈增益对比图	13
图 2-15 IO 设置界面	14
图 2-16 手操器设置界面	15
图 2-17 机器回零设置界面	16
图 2-18 机器回零模式	17
图 2-18 机器软限位设置界面	18
图 2-20 光源设置和测试界面	19
图 2-21 运动测试界面	20
图 2-22 位置比较设置界面	21
图 2-23 数据补偿界面	21
图 2-24 更新程序界面	23

1 概述



本手册包含了 VCC 系列测量机控制器调试软件使用方面的内容，本手册中所述功能仅限于 VCC 系列控制器(包含 VCC3200、VCC3500、VCC4500) 适用。

1.1 术语与缩写解释

术语、缩写	解释
DSP	Digital signal processor 的简称，即数字信号处理器，它是集成专用计算机的一种芯片。
FPGA	Field - Programmable Gate Array 的简称，即现场可编程门阵列，是在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物。
手操器	手操器是手动控制测量机移动和手动测量的操作仪器。
Index	指光栅尺上用于标记零位的信号，也叫索引信号。

1.2 简介

力合精密科技公司研发的 VCC 系列影像测量控制器，针对中高端自动影像测量机以及自动化测量设备应用，VCC 影像测量控制器其核心由高性能 DSP 和 FPGA 组成，可以实现性能优异的控制计算和精确的数据同步处理，集高精度直线插补运动、空间圆弧运动、全闭环运动控制、光栅尺计数、光源控制和手操器操作于一体，可实现高精密度影像测量、三坐标测量。

VCC 系列影像测量控制器主要有 VCC3200、VCC3500 和 VCC4500 控制器，其中 VCC3200 控制器主要针对影像测量仪器及自动化测量仪器，包含三轴全闭环运动控制轴、U 轴集成步进驱动模块、8 路环形光大电流 LED 光源驱动模块、2 路底光光源驱动模块以及 1 路大电流同轴光驱动模块，且支持三轴空间直线插补运动和连续运动。VCC3500 和 VCC4500 在 VCC3200 的基础上增加了空间圆弧运动、位置比较、自动测座控制等功能。VCC4500 是全功能的 4 轴控制器，可以实现 4 轴全闭环控制以及空间圆弧插补运动、位置比较高速触发和自动测座控制等高阶应用功能。

VCC 系列控制器采用稳定的 Ethernet 总线，经过可靠性设计和分析，采用全 SMT

制造工艺，具有强抗干扰能力、快响应能力、精确运动控制能力，保证控制机器的精度和稳定性。

VCC 系列控制器提供 C 语言等函数库和 Windows 动态链接库，实现复杂的控制功能，用户能够通过动态链接库快速实现机器的运动和测量工作。

使用机器调试软件，要求使用者具有一定的运动控制基础和设备维护基础知识，因此建议操作及维护测量机的专业工作人员在经过培训的基础上进行操作。

2 调试软件使用说明

2.1 准备工作



注意

在控制器第一次连接新的机器时，一定要先通过调试软件正确配置机器参数，方可进行机器运动操作！

在控制器第一次连接新的机器时，先要确保控制器与机器的硬件连接都正确。在确保安全的情况下，将控制器上电，再运行调试软件。

2.1.1 主界面说明

打开调试软件，出现调试软件主界面，主界面主要有以下几个窗口模块：操作向导栏、主操作窗口、主控制和显示工具栏、坐标显示窗口、机器状态监视窗口以及手动移动机器窗口。主界面内容如图 2-1 所示。

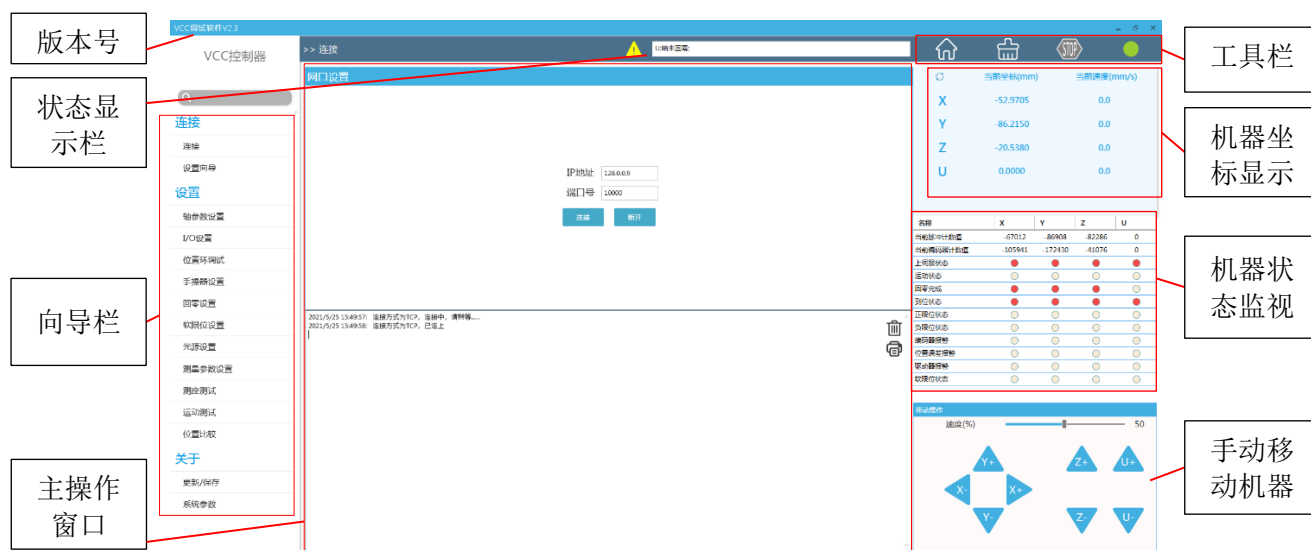


图 2-1 调试软件主界面说明

在主界面中，向导栏主要呈列机器参数设置需要完成的操作步骤，对于新机器建议按照向导栏依次完成机器参数设置和调试。

在向导栏选择不同的功能操作时，主操作窗口会显示当前功能相应的内容，可在此完成参数设置和机器调试。

状态显示栏显示控制器当前的主要状态信息，以及操作返回的结果状态。

工具栏主要实现控制器的整体操作和状态显示，包括机器一键回零、清除控制器

报警、显示机器急停按钮状态以及停止机器运动、显示连接状态等。

机器坐标显示窗口显示当前机器坐标值。

机器状态监视窗口显示机器当前工作状态及报警信息。

手动移动机器窗口可实现在界面点击鼠标操作机器运动。

2.1.2 连接控制器

打开调试软件后，点击连接控制器前，需先设置 PC 本地 IP 地址（仅支持 IPv4），控制器 IP 属于第二类私有网址，本地 IP 可设置为“128.0.0.99”，子网掩码需设置为“255.255.0.0”，如下图所示：

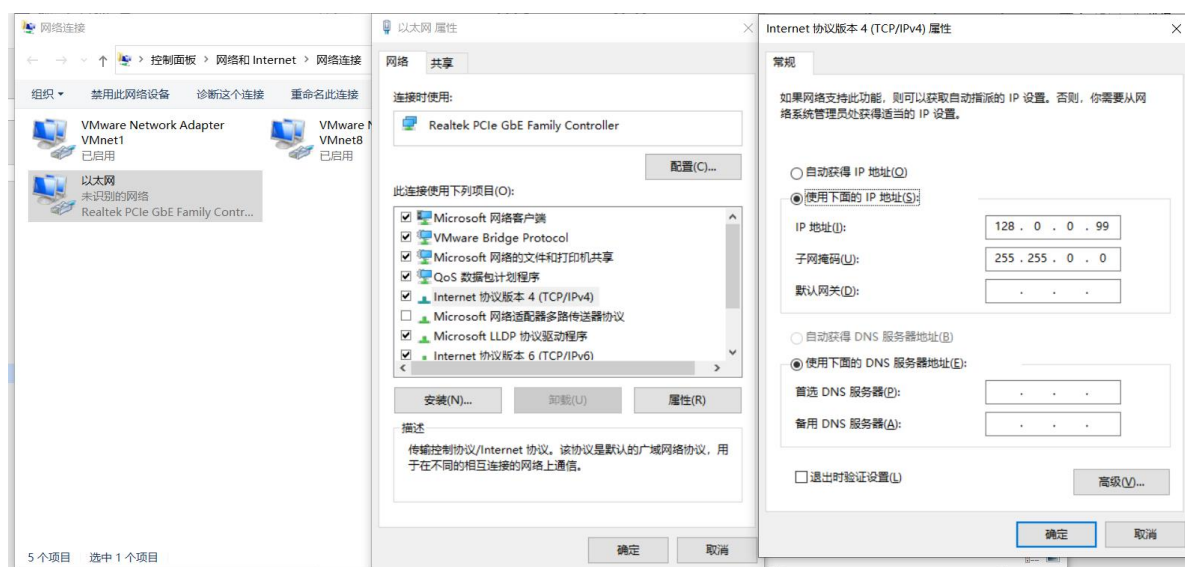


图 2-2 设置 PC 本地 IP 地址界面

打开调试软件后，默认显示连接页面，在主操作界面，点击“连接”按钮，如果控制器电源没有上电、网线连接出现问题或者 IP 地址不正确，则会出现连接失败的提示；如果一切正常，则控制器连接正常，右上角工具栏连接状态显示绿色。

2.1.3 设置向导



在新机参数设置时，建议使用“设置向导”设置机器参数，可以按照向导自动设置机器参数。

在点击“设置向导”按钮，进入机器参数“设置向导”界面，如图 2-3 所示。在设置向导界面中，在有光栅尺反馈的机器轴，选择反馈计数源为“编码器”；否则选择“脉冲”做为反馈计数源，此时控制器该轴为全开环控制。在选择光栅尺为反馈计数

源的情况下，输入机器光栅尺分辨率；设置机器运动最高速度和加速度、定位精度和跟随误差范围、机器该轴运动行程、回零参数等。

图 2-3 向导参数设置界面

对于 U 轴设置，和 XYZ 稍有不同，U 轴可以设置为变倍镜头控制和常规运动轴控制，且使用 VCC4500 时，还可以设置光栅尺反馈做全闭环控制使用。

图 2-4 U 轴向导参数设置界面

设置完参数后，点击“设置”按钮，确认参数设置。点击“下一步”进入自动设置界面，如图 2-6 所示。

在开始自动设置参数之前，请在控制器调试软件界面确认机器正负限位传感器工作正常，以及有光栅尺或编码器反馈的设置下，光栅尺或编码器读数正常。此时，方可点击“自动诊断”按钮，进行该轴参数自动设定。

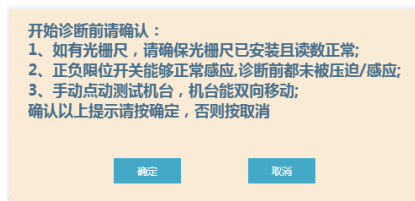


图 2-5 向导执行前安全提示界面

自动设定可能需要几分钟时间，请耐心等待完成。如果自动设定过程中出现异常，根据设定任务进程确认机器状态，并排除故障，重新开始自动诊断，直至该轴参数设置完成。



图 2-6 自动设置界面

开环自动诊断过程中，状态栏会提示向导执行进度，如有异常，请根据异常信息和执行步骤具体分析可能原因。开环自动诊断结束后，状态栏会提示“自诊断成功，请移步下一步骤”，此时，开环自诊断结束，可执行下一步闭环自整定或下一轴设置。



图 2-7 开环自诊断提示信息界面

在完成该轴参数自动设置后，点击“下一步”，进入开/闭环控制选择，控制器出厂默认选择“开环”控制模式。如需要在控制器做全闭环控制，选择“闭环”模式，点击“设置”按钮。

注意：切换开闭环工作模式后，控制器的闭环参数会被修改，请谨慎操作。



图 2-8 开/闭环选择界面

如选择“闭环”控制模式，需要调整闭环控制参数，VCC 系列控制器集成强大的闭环自整定算法，可以根据机器机械结构状态和驱动器性能，自动整定闭环控制参数。如需自动整定参数，请点击“自诊定”按钮进行。

进行自整定前，请确保该轴在行程的中间位置。

自整定时间根据机械状态不同而有区别，请耐心等待。自整定结束后，图形界面下会提示“参数自诊定完成”，此时可根据自整定后的图形曲线判断是否合格，如果没有达到要求的稳定时间和定位精度，还可以在“位置环调试”界面手动调整控制参数。具体参数调试请参考 2.1.5 章节位置环调试内容。闭环控制自整定界面及整定曲线

如图 2-9 所示。

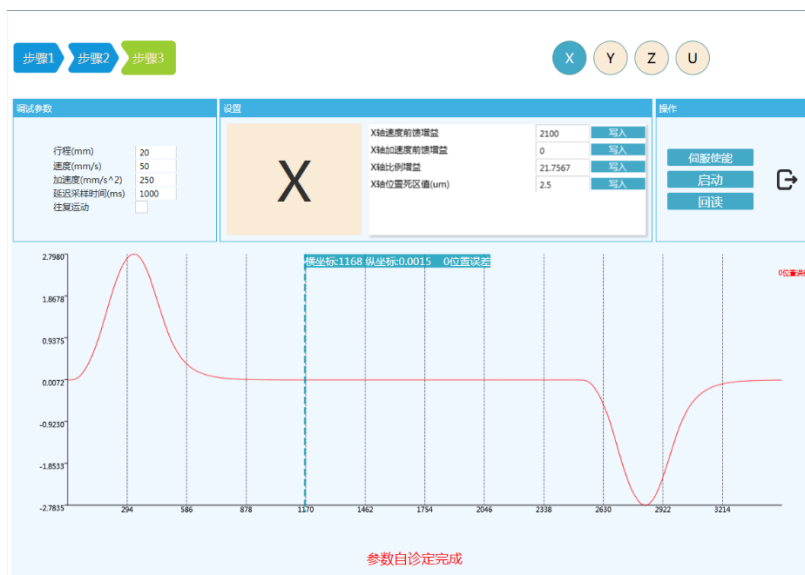


图 2-9 闭环自整定界面

设置好参数后，点击“下一步”或点击轴号，设置新的运动轴。

设置好各轴参数后，可以在调试软件中确认光源是否正常或进行机器老化测试。

U 轴硬件设计上没有编码器反馈接口，因此 U 轴只能做开环运动，脉冲计数。



设置完机器参数后，请进入更新/保存界面，保存设置的控制器参数。

2.1.4 轴参数设置

如需手动设置参数，可以点击向导栏“轴参数设置”进入轴参数设置界面，界面如图 2-10 所示。在轴参数设置界面，可以根据机器的配置状态和用户需求设置机器的参数。

强烈建议：除非特殊必要，不要手动修改轴参数内容，否则可能会出现飞车等异常危险现象。

X轴		Y轴		Z轴	
使能	使能 ▾	使能	使能 ▾	使能	使能 ▾
工作模式	闭环 ▾	工作模式	闭环 ▾	工作模式	闭环 ▾
反馈计数源选择	编码器 ▾	反馈计数源选择	编码器 ▾	反馈计数源选择	编码器 ▾
脉冲输出方向	反向 ▾	脉冲输出方向	正向 ▾	脉冲输出方向	正向 ▾
脉冲分辨率(mm/pulse)	0.0005	脉冲分辨率(mm/pulse)	0.0004	脉冲分辨率(mm/pulse)	0.0005
编码器分辨率(mm/count)	0.0005	编码器分辨率(mm/count)	0.0005	编码器分辨率(mm/count)	0.0005
编码器方向	反向 ▾	编码器方向	反向 ▾	编码器计数方向	反向 ▾
最大速度(mm/s)	100	最大速度(mm/s)	100	最大速度(mm/s)	100
最大加速度(mm/s ²)	1000	最大加速度(mm/s ²)	1000	最大加速度(mm/s ²)	1000
最大加加速度(mm/s ³)	10000	最大加加速度(mm/s ³)	10000	最大加加速度(mm/s ³)	10000
定位精度(um)	5	定位精度(um)	5	定位精度(um)	5
设置	查找运动方向	设置	查找运动方向	设置	查找运动方向

U轴	
使能	使能 ▾
工作模式	开环 ▾
反馈计数源选择	脉冲 ▾
脉冲输出方向	正向 ▾
脉冲分辨率(mm/pulse)	0.000351
编码器分辨率(mm/count)	0.005
编码器计数方向	反向 ▾
最大速度(mm/s)	7.02
最大加速度(mm/s ²)	35.1
最大加加速度(mm/s ³)	351
定位精度(um)	100
设置	查找运动方向

图 2-10 轴参数设置界面

轴参数设置界面中除了可以手动设置轴的系数外，还可以自动查找脉冲分辨率和脉冲方向，此功能可应用在该轴没有限位传感器或者单限位传感器配置，此时，可以点击“查找运动方向”按钮，进行脉冲自动设置。运动前，建议将该轴移动到机械行程的中间，系统会提示操作员输入诊断需要运行的距离，启动后，控制器将控制机器该轴移动设定的一段距离，运动后，系统需要操作员确定该运动方向是机器的正向运动或负向运动方向。

即将开始自动运行一段距离，并计算脉冲分辨率，请输入运行距离
运行距离: 20
启动 取消

运动方向是否为正向?
是 否

图 2-11 自动查找脉冲方向提示界面

2.1.5 位置环调试

2.1.5.1 位置环调试界面说明

在控制器做全闭环控制时，需要根据该轴的机械负载调整控制参数，如果闭环自整定效果不理想，可以在位置环调试界面进行收到调整控制参数。点击向导栏“位置环调试”按钮，进入电机位置环调试界面，如图 2-12 所示。

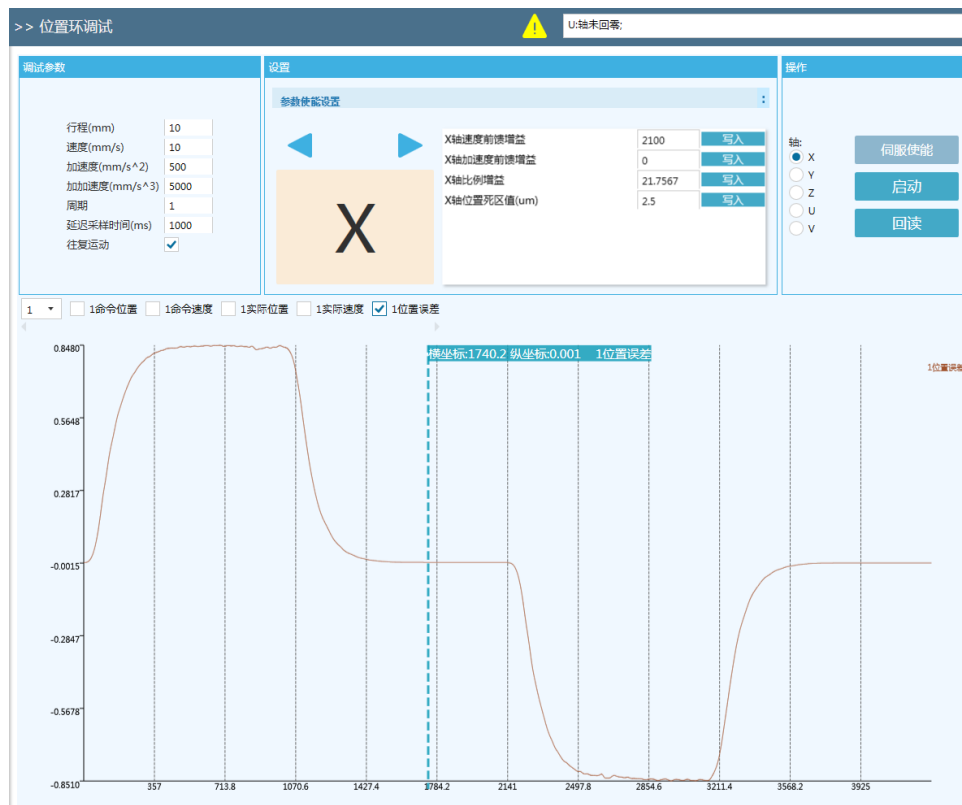


图 2-12 位置环调试界面

说明：

闭环控制参数整定需要一定的专业知识，建议在厂家的指导和培训后进行，避免调试过程中出现危险情况。

在设置栏点击左右箭头标志按钮，可切换不同轴的显示参数并进行设置。

在进行手动控制参数整定前，需先完成运行参数设置。在左上角调试参数窗口输入机器调试运动时的运行参数：

行程-选中轴运动的位移，机器该轴从当前位置移动行程对应的距离。如果行程设置为正数，选中轴往正方向运动；如果行程设置为负数，选中轴往负方向运动。

速度-选中轴调试运行时的最大速度，默认 50mm/s，可根据机器运行要求设置，建议和实际运行速度设置一样值。

加速度-选中轴调试运行时的最大速度，默认 250mm/s^2 ，可根据机器运行要求设置，建议和实际运行加速度设置一样值。

加加速度-机器运行加减速平滑系数，建议设置为加速度大小的 10 倍左右。

延迟采样时间-该轴运动后停止保持时间，单位是 ms。此参数可观测该轴运动后的稳态误差和稳定时间。默认 1000ms，可根据该轴运行稳定时间设置。

往复运动-勾选后机器在运动后执行反向运动，回到开始位置；不勾选，则按照设定的行程值执行单向运动。

在操作栏勾选需要运动的轴，如果在状态栏显示该轴没有上伺服，则点击“伺服使能”给该轴电机上伺服。

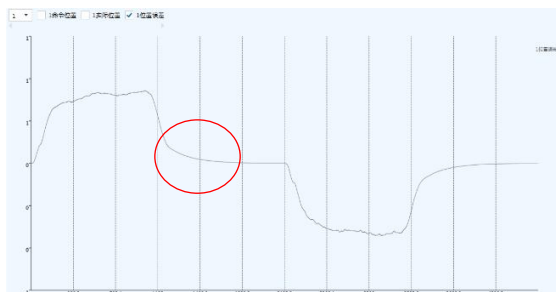
点击“启动”按钮，选中轴按照设定的运行参数运动。运动结束后，点击“回读按钮”，将运动采集的数据从控制器上传到电脑。

在图形区勾选需要观测的运行曲线，则图形区画出该选项对应的曲线，如图 2-12 中曲线所示。将鼠标移至图形区，可以显示当前位置的时间和曲线在当前位置数值。

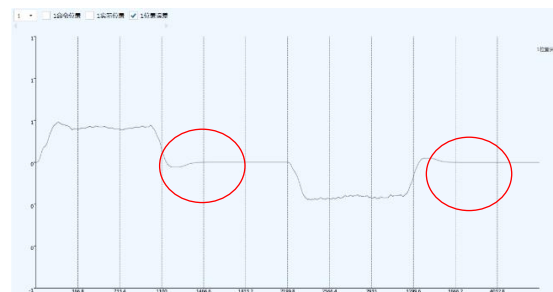
2.1.5.2 位置环调试说明

位置环控制参数主要有比例增益、速度前馈增益、加速度前馈增益以及死区值 4 个参数。一般建议使用比例增益和速度前馈增益两个控制参数，加速度前馈增益建议设置为 0，死区范围根据机器的振荡情况设置。一般设置在 1~2 个反馈分辨率单位，但不超过定位精度范围值。

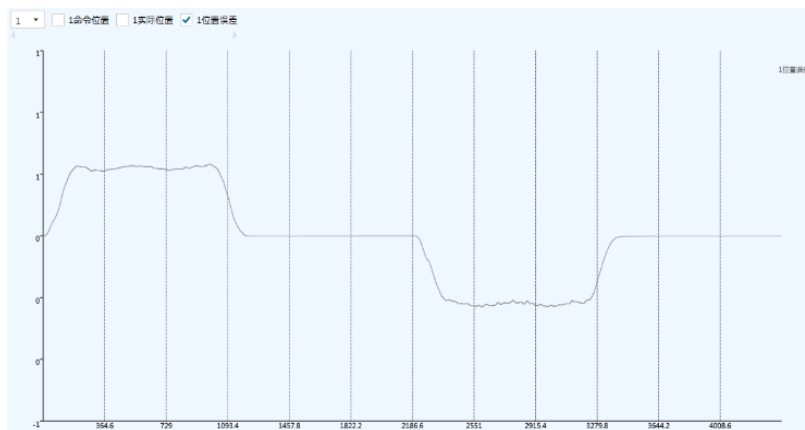
比例增益-主要起到提高位置跟踪速度和减小控制误差的作用。比例增益越小，则运动过程中跟踪误差越大，定位误差也越大；比例增益越大，则运动过程中跟踪误差越小，定位误差也越小。比例增益的作用如下图所示：



(a) 比例增益偏小，运动缓慢，误差大



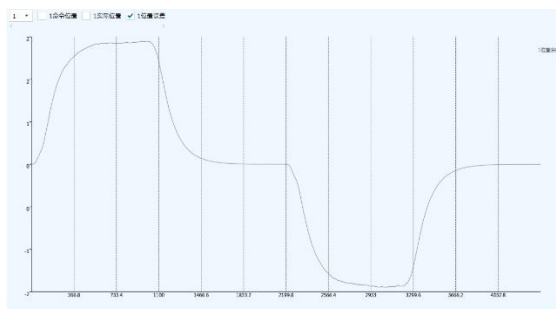
(b) 比例增益偏大，停止时位置有超调



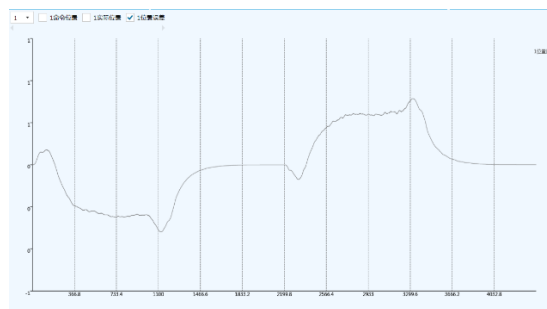
(c) 比例增益合适，运动停止时曲线水平。

图 2-13 位置环比例增益对比图

速度前馈增益-速度前馈增益起到加速运动时响应速度的作用，速度前馈越大，则电机运动时跟踪越快，速度前馈增益越小，则运动时跟踪响应越慢，跟踪误差越大。但是速度前馈增益太大，会造成运动时实际位置超过运动规划位置的现象；过小则运动时跟踪误差太大。速度前馈增益不同的曲线如下图所示：



(a) 速度前馈增益偏小，运动缓慢



(b) 速度前馈增益偏大，运动超前



(c) 速度前馈增益合适。

图 2-14 位置环速度前馈增益对比图

加速度前馈增益-加速度前馈增益起到抑制运动超调的作用，在机器容易出现震荡和超调的情况下，可适当加大加速度前馈增益。一般情况下建议设置为 0。

位置死区值-设置位置死区值，即在位置误差小于死区设定值时，不进行位置环控制。位置死区可以减小机器稳定时的震荡，但是位置死区设置越大，定位误差也会越大。**建议位置死区设置值 $\leq$ 定位精度值。**

2.1.6 IO 设置

在向导栏点击“IO 设置”按钮，可以监测控制器的 IO 状态并控制 IO 输出信号。IO 设置界面如图 2-15 所示。IO 设置界面有机器 IO 设置、通用 IO 有效电平设置、通用 IO 状态、IO 控制。

其中机器 IO 设置可以使能/禁使能机器正负限位信号和设置限位信号、原点信号、Index 信号的有效电平。

通用 IO 有效电平设置栏可以设置急停和通用输入 IO 的有效电平。

通用 IO 状态可以监视通用 IO 的输入状态。

IO 控制栏可以手动控制 IO 输出的电平状态。

控制器在新的机器上安装时，请先在此界面设置急停按钮电平，确保控制器可正常运行。根据控制器是否配置手操器，选择是否屏蔽手操器，以及根据是否安装触发测头，选择是否屏蔽测头。

机器专用IO设置

轴	正限位使能	正限位高电平有效	负限位使能	负限位高电平有效	Home高电平有效	Index高电平有效	报警配置	报警输入高电平有效	使能配置
X	☒	☒	☒	☒	☐	☒	驱动器报	☐	驱动器使
Y	☒	☒	☒	☒	☐	☒	驱动器报	☐	驱动器使
Z	☒	☒	☒	☒	☐	☒	驱动器报	☐	驱动器使

有效电平设置

☒ 急停有效电平 ☐ 手操器屏蔽 ☐ 探针输入屏蔽

名称	0	1	2	3	4	5	6	7
输入高电平有效	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

I/O状态

名称	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
输入	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
输出	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

I/O控制

名称	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
输出控制	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

图 2-15 IO 设置界面

2.1.7 手操器设置

在向导栏中点击“手操器设置”按钮，进入手操器设置界面，如图 2-16 所示。在手操器设置界面可以监视手操器当前状态，包括按钮状态、摇杆当前偏移状态、调速旋钮数据等。同时可以设置摇杆死区、手操器最大速度和加速度以及回退距离、回退速度和回退加速度。

摇杆死区应该比摇杆不动时的偏移值大，确保在摇杆不动时，机器不会出现移动现象。手操器最大速度和加速度设置手动移动机器时的最大速度和加速度，包括摇杆操作机器移动和调试软件中的鼠标点动。建议摇杆的死区设置在 800 以上。

在手操器设置界面可以根据操作习惯设置 XYZ 轴摇杆的运动方向。Z 轴以向上运动摇杆时的摇杆旋转方向为基准设置，可以选择摇杆顺时针旋转控制 Z 轴向上运动或逆时针旋转控制 Z 轴向上运动。

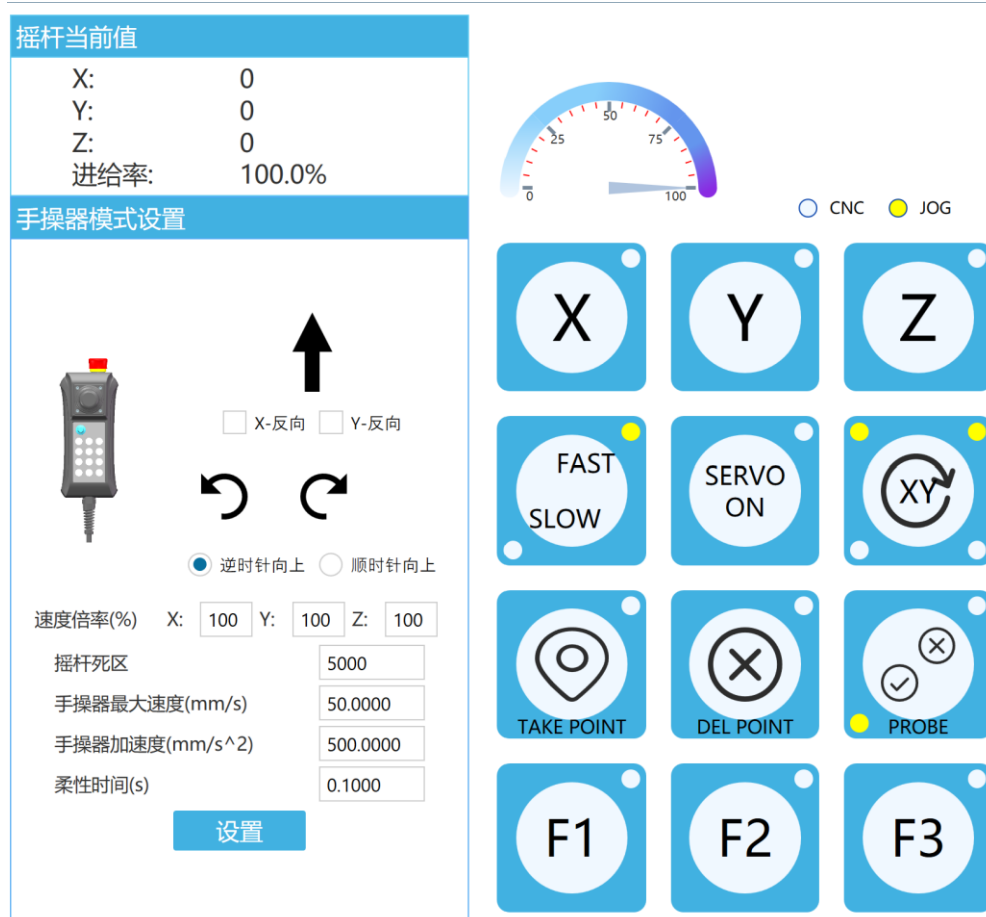


图 2-16 手操器设置界面

2.1.8 回零设置

点击向导栏“回零设置”按钮可机器回零参数设置和测试界面，如图 2-17 所示。

在此界面中，可以轴的回零方式、回零方向、回零搜索速度、加速度、偏移距离以及最大搜索距离。其中偏移距离设置最后一次找到的机器零点后偏移的距离，可以按照需要偏移的方向，设置正值或负值。

原点回零参数有更改后，点击对应轴下面的“设置”按钮，确认参数更改。

X轴		Y轴		Z轴	
回零模式	限位+lr ▾	回零模式	限位+lr ▾	回零模式	限位+lr ▾
回零方向	正向 ▾	回零方向	正向 ▾	回零方向	正向 ▾
搜索速度(mm/s)	30	搜索速度(mm/s)	20	搜索速度(mm/s)	20
加速度(mm/s ²)	100	加速度(mm/s ²)	100	加速度(mm/s ²)	100
偏移距离(mm)	0	偏移距离(mm)	0	偏移距离(mm)	0
最大搜索距离(mm)	600	最大搜索距离(mm)	600	最大搜索距离(mm)	300
回零 设置		回零 设置		回零 设置	

U轴	
回零模式	限位 ▾
回零方向	正向 ▾
搜索速度(mm/s)	3.51
加速度(mm/s ²)	125
偏移距离(mm)	-5
最大搜索距离(mm)	96
回零 设置	

图 2-17 机器回零设置界面

控制器有预置有限位回零、限位+原点组合方式回零、限位+Index 信号组合方式回零、原点回零和 Index 信号回零 5 种回零方式，具体如图 2-18 所示。

其中限位回零可以根据回零运动方向选择正限位回零和负限位回零。

限位+原点组合方式回零时，机器先按照设定的运动方向搜索限位传感器，在限位传感器触发后，机器反向搜索外部原点信号。限位+Index 组合方式回零时，机器先按

照设定的运动方向搜索限位传感器，在限位传感器触发后，机器反向搜索 Index 信号。

Home 信号即外部原点传感器；

Index 信号即光栅尺上用于标记零位的信号，也叫索引信号。



图 2-18 机器回零模式



注意

选择限位方式回零时，建议设置偏移距离到合适的位置，确保机器寻找零位后停在限位信号不触发状态。

2.1.9 软件限位设置

在向导栏点击“软限位设置”按钮，进入软件限位设置界面，设置机器的安全行程。软件限位设置可以手动输入，也可自动寻找，在自动寻找模式，请先确保对应方向限位传感器正确安装且工作正常。

软限位设置界面如图 2-19 所示。每个轴的正负软限位可以选择使能与不使能。建议使用自动设置软限位方式设置各轴的软限位值，点击“自动查找”按钮，该轴既可自动搜索该轴对应的限位传感器，在找到限位信号后，回退大约 1mm 左右，设置该位置为对应的软限位值。

X	☒ 使能	正向软限位坐标(mm)	141.5120	自动查找	设置
	☒ 使能	负向软限位坐标(mm)	-143.8755	自动查找	设置
Y	☒ 使能	正向软限位坐标(mm)	69.5100	自动查找	设置
	☒ 使能	负向软限位坐标(mm)	-105.3075	自动查找	设置
Z	☒ 使能	正向软限位坐标(mm)	76.4770	自动查找	设置
	☒ 使能	负向软限位坐标(mm)	-105.0795	自动查找	设置
U	☒ 使能	正向软限位坐标(mm)	5.9393	自动查找	设置
	☒ 使能	负向软限位坐标(mm)	-42.1144	自动查找	设置

图 2-19 机器软限位设置界面

2.1.10 光源设置

点击向导栏“光源设置”按钮，进入光源设置界面，在此界面可设置控制器支持的光源及相应的参数。控制器内置 8 轴环形光光源驱动器、1 路底光光源驱动器及 1 路同轴光光源驱动器。同时，环形光支持串口控制外置 5 环 8 区光源。选择外置 5 环 8 区光源时，需要将串口配置为“外置光源”。

说明：VCC4500 和 VCC3500 连接自动测座串口时，需要将串口配置为“PHC 测座控制器”。

在光源设置界面，可以设置环形光是内置 8 通道光源还是外置 5 环 8 区光源。底光根据硬件接线状态，如果硬件连接大电流底光接口，则选择大电流模式；如果底光硬件连接小电流底光接口，则选择小电流模式。

环形管测试可以在亮度条整体调光，也可以在区号中输入区号和亮度值，再点击“通道设定”按钮，测试该通道光源。也可以点击“光源测试”，控制器会依次点亮每个通道光源，测试光源是否工作正常。

光源设置

环形光单区调光

0

区号: 1

光源测试

环形光整体调光

0

环形光亮度等级(1-16)

11

底光调节

0

底光亮度等级(1-16)

10

同轴光调节

0

同轴光亮度等级(1-16)

10

参数设置

外置5环8区

环形光选择

大电流

底光电流模式

外置光源

串口配置

☐ 激光笔使能

保存等级

U轴设置

U轴电流

U轴驱动

U轴驱动电流(A):

0.5

设置

U轴串口驱动:

U轴驱动品牌:

串口波特率:

串口校验位:

串口数据位:

串口停止位:

☒ 未启用

None

115200

NONE

8

1

设置

图 2-20 光源设置和测试界面

2.1.11 运动测试

点击向导栏“老化测试”按钮可进入机器老化测试界面，如图 2-21 所示。在此界面中可以单独勾选需要运动的轴，设置当前位置为起点或终点坐标。设置好起点和终点坐标以及循环次数和停止时间后，点击“开始”按钮开始机器老化测试，如果想中途停止测试，可以点击右上角工具栏“急停”按钮中止测试。

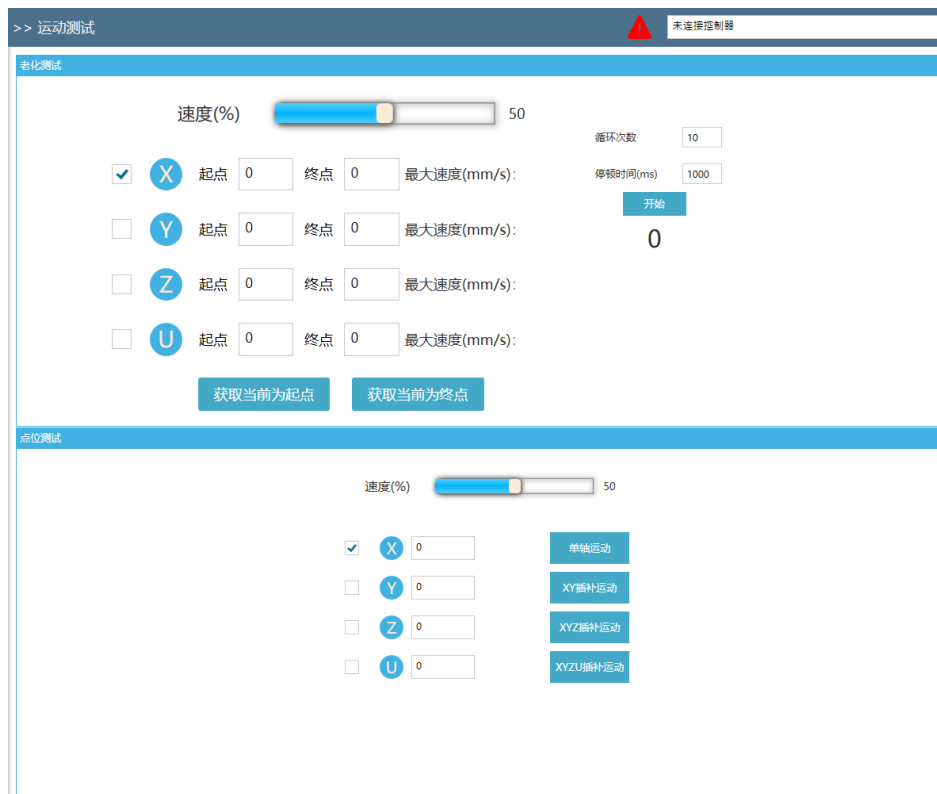


图 2-21 运动测试界面

2.1.12 位置比较

点击向导栏“位置比较”按钮可进入位置比较设置界面，如图 2-22。

输出高电平有效是设置位置比较有效时输出的电平，勾选则是高电平，不勾选是低电平。

输出映射是选择参与位置比较的轴，有 6 个选项，分别是无输出映射、X 轴比较输出、Y 轴比较输出、Z 轴比较输出、XY 轴比较输出、XYZ 轴比较输出。

输出脉宽(ms)是输出电平保持的时间。

输出有效范围(mm)是位置比较输出设置的位置范围，比如设置 0.1mm，则在设定的位置上 $\pm 0.1\text{mm}$ 范围内开始比较位置，并在最接近设置位置点上输出脉冲信号。

>> 位置比较

未连接控制器

参数设置

输出高电平有效

输出映射

输出脉宽(ms)

输出有效范围(mm)

设置

功能测试

输入重复比较的次数

设置

清除

1

起始

间隔

☒ X

0

☒ Y

0

☒ Z

0

0

0

添加

设置

获取

输入要比较的起始位置坐标和间隔距离

根据前面设置的位置和参数，添加生成的位置比较命令到控制器

移动机器，穿越设定的比较位置后，获取比较的实际坐标

图 2-22 位置比较设置界面

2.1.13 数据补偿

点击向导栏“数据补偿”按钮可进入数据补偿设置界面，如图 2-23。

轴误差数据

位置	误差值
0	0
5	3
10	7

轴:

X

类型:

XTX

位置(mm):

10

误差(um):

7

添加

插入

删除

垂直度(um/m)

XY:

0

YZ:

0

XZ:

0

线性(um/m)

X:

0

Y:

0

Z:

0

偏移(mm)

X:

0

Y:

0

Z:

0

☐ 补偿使能

☐ 坐标原点和负限位对齐

从控制器读取

打开误差文件

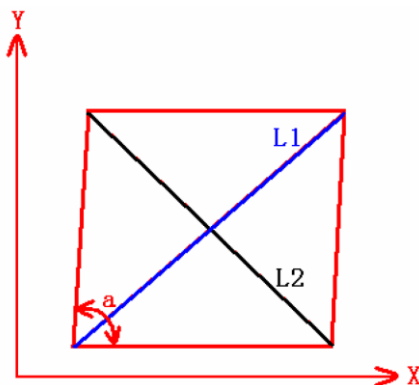
保存到控制器

删除补偿数据

图 2-23 数据补偿界面

记录轴的线性补偿数据步骤如下：

- 1、选择要补偿的机器轴；
- 2、输入位置和误差值，并点击“添加”按钮添加到左边表格里；
- 3、重复步骤 2，把所有的补偿数据按位置从小到大依次输入；
- 4、如需在某个位置前插入一个新的误差数据，选中要插入的位置列表，输入要插入的位置值和误差值，点击“插入”，将插入一个新的误差数据；
- 5、如要删除某一个数据，先选中要删除的数据行，点击“删除”，将误差数据从列表中删除。
- 6、修改完数据列表后，请点击“记录”按钮将修改后的误差数据存储在误差文件中，否则，切换界面后有可能丢失修改的数据；
- 7、垂直度误差数据记录单位是 $\mu\text{m}/\text{m}$ ，以 XY 垂直度作为示例，当 XY 不垂直时，XY 各 45 度方向上打出的 2 组量块结构呈平行四边形结构，在 XY 平面会形成锐角或钝角的夹角，如下图：



(1) 垂直度计算公式为： $(L1-L2)*1000/L$ ($\mu\text{m}/\text{m}$)

(2) 垂直度补偿值正负判断

当 $L1 > L2$ 时，垂直度补偿值为正；

当 $L1 < L2$ 时，垂直度补偿值为负；

(3) 示例

例如 500mm 长的量块，在 $L1$ 方向测量长度为 500.002mm，在 $L2$ 方向测量长度为 499.998mm，

$$\begin{aligned}
 \text{则 } (L1-L2) / L &= (500.002-499.998)\text{mm}/500\text{mm} \\
 &= (0.004)\text{毫米}/0.5 \text{ 米} \\
 &= (0.004*1000)\text{微米}/0.5 \text{ 米}
 \end{aligned}$$

= 8 微米/米

- 8、把所有轴的误差数据和垂直度误差值都输入并记录完毕后，点击“更新到控制器”，把输入的误差补偿数据保存到控制器；
- 9、也可以从控制器回读或从文件回读误差补偿数据，实现误差补偿数据的查看和备份、导入等。如果控制器存储的误差补偿数据已失效，可以点击“擦除补偿数据”，将控制器内存储的误差补偿数据清空。

说明：如果插入的误差数据是 DMIS 和 IPP Server 软件中测量获取，在将误差数据下载到控制器前，需要勾选“坐标原点和负限位对齐”。如下：

☒ 补偿使能 ☒ 坐标原点和负限位对齐

2.1.14 更新保存

在更新保存界面，可以查看产品序列号、产品功能号及固件序列号等，还可以更新控制器固件程序、从配置文件导入参数到控制器、保存参数至 Flash、重启控制器、一键还原控制器参数配置等，如图 2-24 所示。如需更新控制器固件，则点击 D 固件版本号后面的刷新按钮，选择需更新的固件程序下载，既可完成控制器固件更新。控制器固件更新后，需重启控制器。



图 2-24 更新程序界面