



PowerNex

软件手册

安全须知 【请务必遵守】	4
简介	7
1.1 PowerNexOS 软件简介	7
1.2 PowerNexOS 安装和运行	8
1.2.1 硬件安装	8
1.2.2 软件安装	8
第 1 章 软件界面	12
1.1 首页	12
1.2 软件框架介绍	13
1.2.1 “导航栏” (Navigation Bar)	14
1.2.2 “菜单栏” (Title Bar)、 “功能栏” (Menu Bar)	14
1.2.3 “状态栏” (Status bar) 。	15
1.2.4 “项目区” (Project area)	15
1.2.5 “程序区” (Program area)	16
1.2.6 “辅助区” (Auxiliary area)	16
1.2.3 运行环境	17
1.2.4 运行权限	18
第 2 章 导航栏操作应用	19
2.1 主页	19
2.2 机器人	19
2.3 工艺包	19
2.4 主题切换	20
2.5 用户权限	20

目录

第 3 章 菜单栏、功能栏操作应用	22
3.1 项目界面	22
3.1.1 新建方案	22
3.1.2 打开方案	23
3.1.3 另存为	23
3.1.4 保存	24
3.1.5 剪切	24
3.1.6 复制	24
3.1.7 粘贴	24
3.1.8 撤销	24
3.1.9 重做	25
3.1.10 查找	25
3.2 设置界面	26
3.2.1 坐标系	26
3.2.2 安全参数	29
3.2.3 I/O	33
3.2.4 通讯	40
3.2.5 系统设置	44
3.2.6 出厂设置	47
3.3 调试界面	48
3.3.1 当前活动项目	48
3.3.2 当前速度/设置速度	49
3.3.3 编译	49
3.3.4 开始	50

3.3.5 停止	50
3.3.6 单步跳过	51
3.3.7 单步进入	51
3.3.8 单步跳出	51
3.3.9 命令行	51
3.3.10 监控	52
3.3.10 导出控制器	53
3.4 帮助菜单	55
3.4.1 指令说明书	55
3.4.2 软件说明书	55
3.4.3 硬件说明书	56
3.4.4 本地日志信息	56
第 4 章 状态栏操作应用	57
4.1 连接/断开控制器	57
4.2 使能开关	59
4.3 功率按钮	59
4.4 错误按钮	59
4.5 重启按钮	60
4.6 急停按钮	60
第 5 章 项目区操作应用	61
5.1 项目工程	61
5.2 新增程序文件	62
5.3 新增点位文件	62
5.4 点位文件说明	63

目录

5.5 点位示教	63
第 6 章 辅助区操作应用	65
6.1 寸动	66
6.2 I/O	67
6.3 变量	68
6.4 寄存器	68
6.5 当前位置	69
6.6 电机状态	70
6.7 通讯状态	71
6.8 日志面板	72
第 7 章 附录	74
7.1 串口通讯示例	74
7.2 网络通讯示例	75
7.3 Modbus 通讯示例	76
7.4 网络调试助手	76
7.5 硬接线 IO 占位示例	79
7.6 寄存器映射 IO	80
7.7 EtherNet/IP 通讯设置	81
7.8 固件更新	82
7.9 后台任务	84

安全须知 【请务必遵守】

本手册是软件用户手册的基本版本，后续版本可能包含对规范和操作的更改，这些更改

安全须知

可能是细微的更改或重大更改，也可能是新增的本手册中不包括的全新章节和模块。

为了改进产品的可靠性、设计和功能，本手册中的信息如有更改，恕不另行通知，且本手册中的信息并不代表制造商所作的承诺。在产品或文档的使用过程中，发生的直接、间接、特殊、意外或从属损坏（即使已告知可能造成这种损坏），制造商将不承担任何责任。

安全须知

为防止对人的伤害和对财产的损害，对务必遵守的事项做以下声明。

对错误使用本产品而可能带来的伤害和损坏的程度加以区分和说明



危险 该标记表示【极可能导致死亡或重伤】的相关内容



注意 该标记表示【极可能伤害或财产损害】的相关内容

对应遵守的事项用以下的图形标记进行说明



该图形标记表示不可实施的内容



该图形标记表示必须实施的内容

对于不符合“注意”或“危险”的内容，但也是用户必须严格遵守的事项，在相关地方加以记载。

危险

- 不要在有水的地方，存在腐蚀性、易燃性气体的环境内和靠近可燃性物质的地方使用。
- 不要在控制器周围放置可燃物。
- 靠近机器人前，请将机器人处于下使能状态，或将控制器处在急停停止状态。紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。
- 在机器人运动范围内示教时，请遵守以下事项： 不要进入机器人动作范围内；
- 遵守操作步骤以及各手册要求；
- 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案； 确保设置躲避场所，以防万一；
- 不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生碰撞，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键。

注意

- 进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施。
- 检查各线路是否正常接线无误且在机器人运动过程中不会缠绕/拉拽等；
 - 机器人移动时动作有无异常/是否有抖动、异响等现象；
 - 外部电线遮盖物及外包装有无破损。
 - 不得频繁开关控制器的电源。
 - 不得自行进行改造、分解或修理等操作。

简介

本章节介绍了 PowerNexOS 软件简介和 PowerNex 软件的安装以及软件运行环境要求。

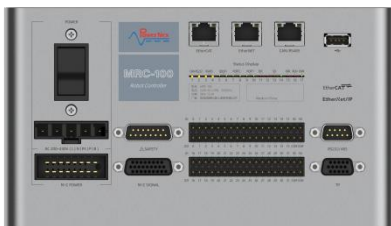
建议首次使用本产品的用户先阅读前面的“安全须知”章节。

1.1 PowerNexOS 软件简介

机器人系统主要由人机交互软件 PowerNexOS、控制器、机器人本体等部分组成。PowerNex-OS 是人机交互软件之一，相较于示教器，此软件在编程、调试上更具优势，而示教器的优势在于操作、示教等，两者根据场合的不同结合使用。



PowerNexOS 软件



PowerNex 控制器



PowerNex 本体

1.2 PowerNexOS 安装和运行

1.2.1 硬件安装

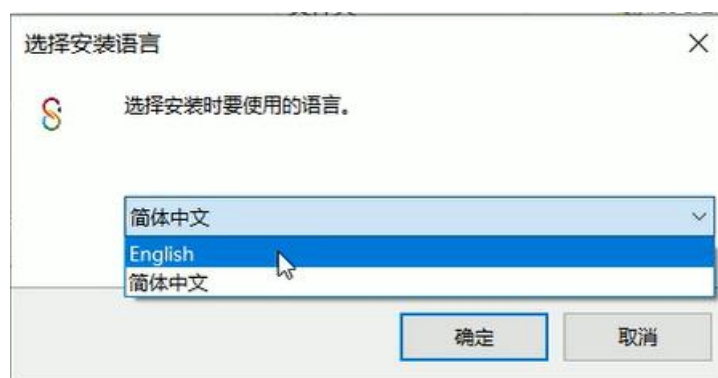
ProEaysOS 软件用于 MRC-60、MRC-100 控制器，软件对控制器和机器人进行设置和调试。

您需要准备一台 Windows7 及以上操作的系统个人电脑，并且可以使用以太网与控制器进行连接。

1.2.2 软件安装

【注意】：安装/运行软件时建议关闭防火墙，避免出现安装/操作失败。

- 运行 PowerNexOS.exe 安装文件，选择安装时要使用的语言并点击“确定”。

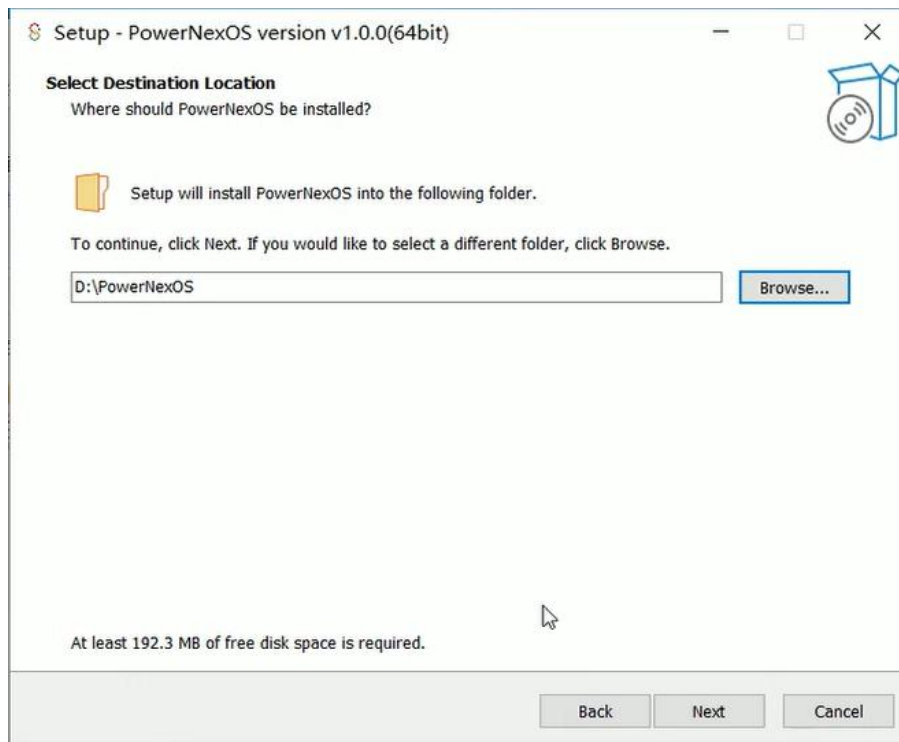


- 同意安装许可协议并点击“下一步”。

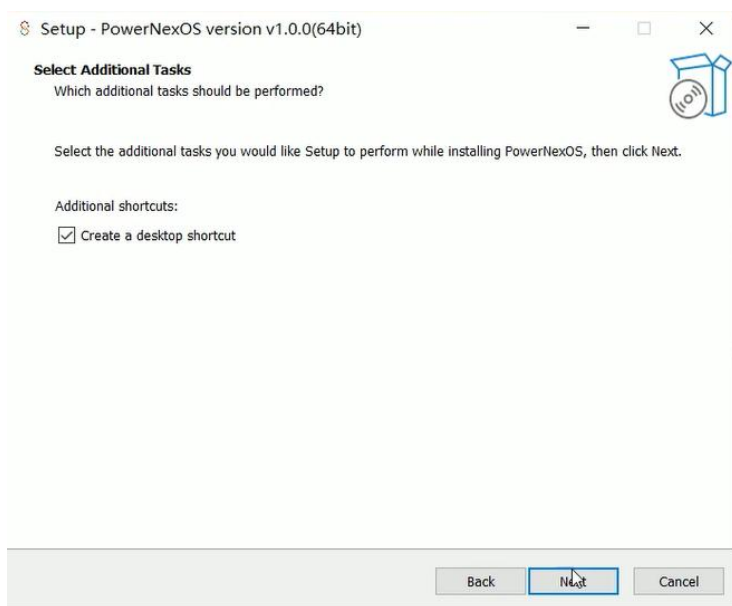
简介



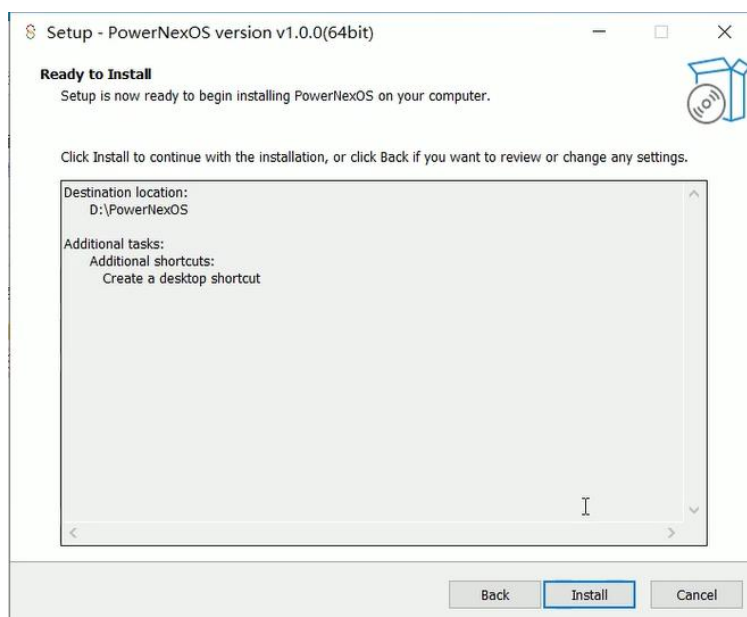
- 选择 PowerNexOS 软件的安装路径并点击“下一步”。



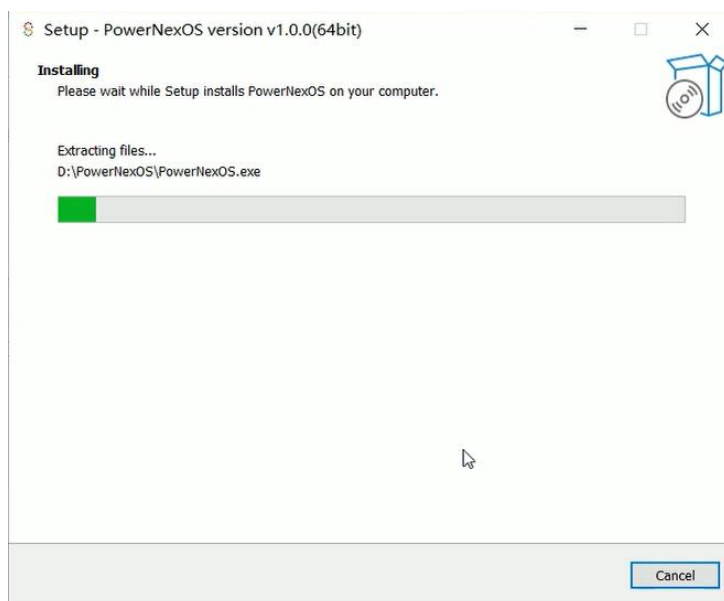
- 选择是否需要“创建桌面快捷方式”并点击“下一步”，进入“安装”页面。



- 点击“安装”按钮，进入“正在安装”页面。

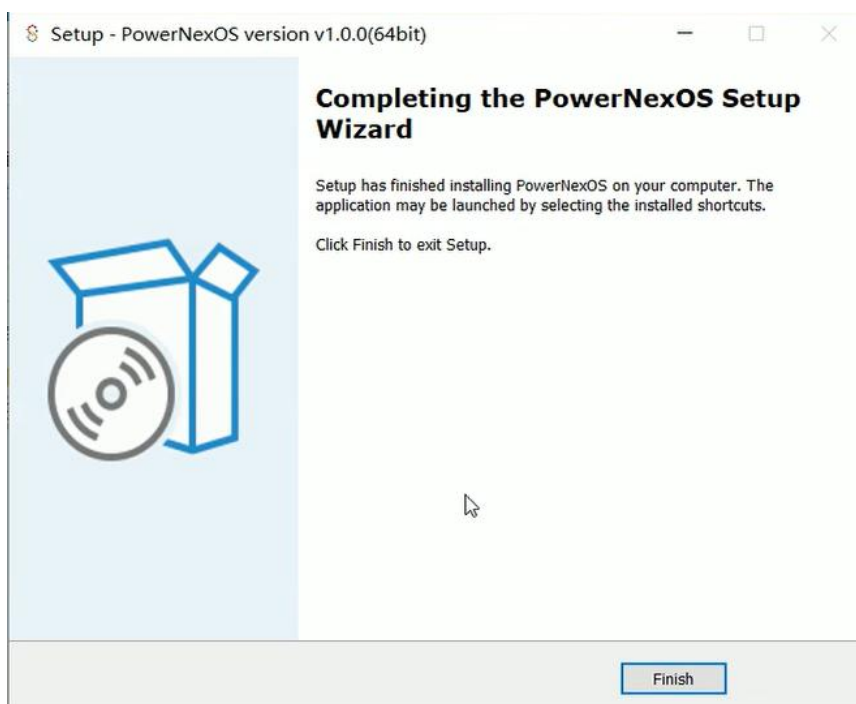


简介



【注意】：安装该软件需要花费比较长的时间，请耐心等待安装完成。

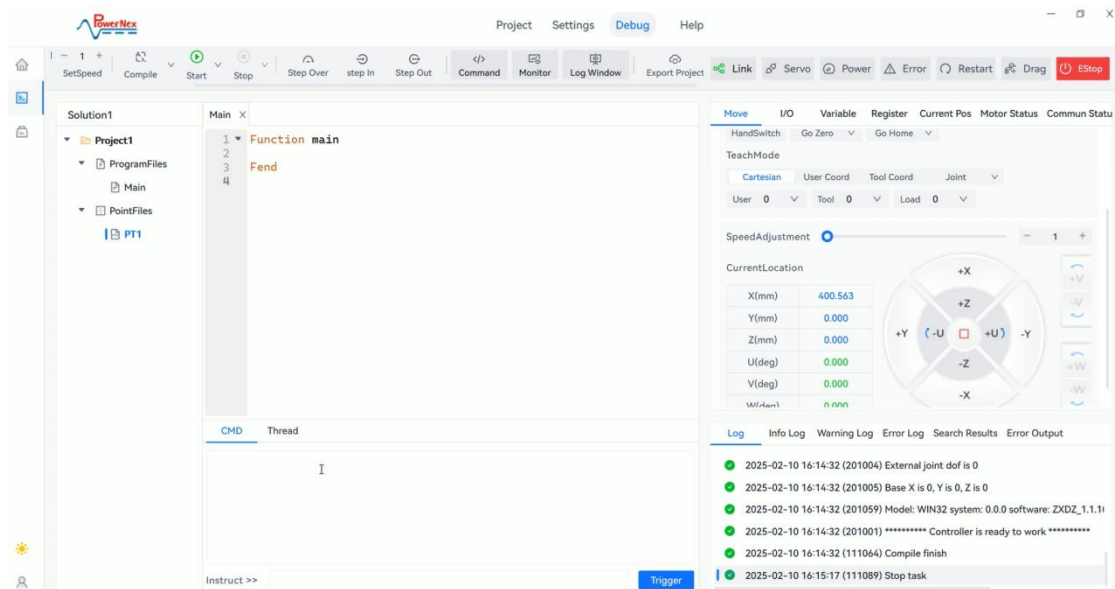
- 点击“完成”，运行 PowerNexOS。



第 1 章 软件界面

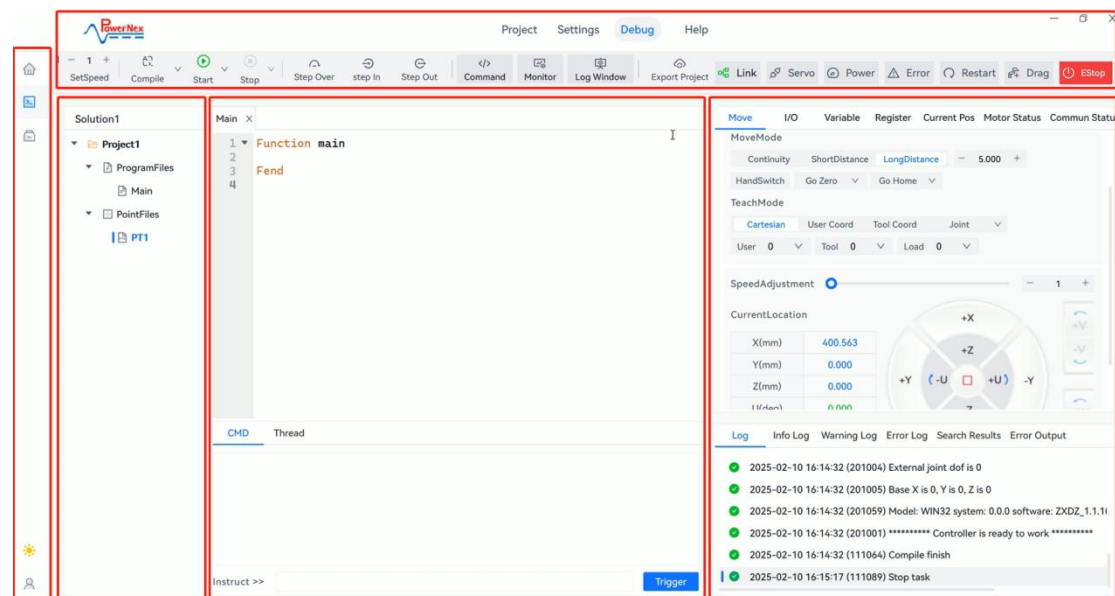
1.1 首页

打开 PowerNexOS 软件首先出现软件的首页，我们可以在左上角选择首页、机器人、工艺包等功能进行调试。在工程界面中可以在功能栏选择新建方案按钮进行创建项目方案，或者打开方案-以选择路径方式打开程序，进行项目调试。在工艺包界面中可以对传送带追踪、视觉标定等功能进行调试。用户权限登录、主题切换、设置在界面的左下角。可以进行权限登录、界面主题切换、功能设置。联机按钮在首页界面中的右 上角侧，可连接控制器并对机器人进行现场调试，或者连接虚拟机器人进行离线调试。连接按钮旁的伺服按钮、功率按钮、错误按钮、重启按钮、急停按钮可用于控制机器人电机状态以及清除系统性错误。



软件界面

1.2 软件框架介绍



软件界面中主要由 7 大框架组成，分别为：

导航栏：位于软件左侧，用于切换软件不同板块如。首页、机器人、权限切换等模块。

菜单栏：位于界面的最顶部，用于切换软件的主要功能板块。

功能栏：位于菜单栏的左下方，用于显示所属菜单下的功能按钮。

状态栏：位于菜单栏的右下方，用于查看的状态/访问的工具。

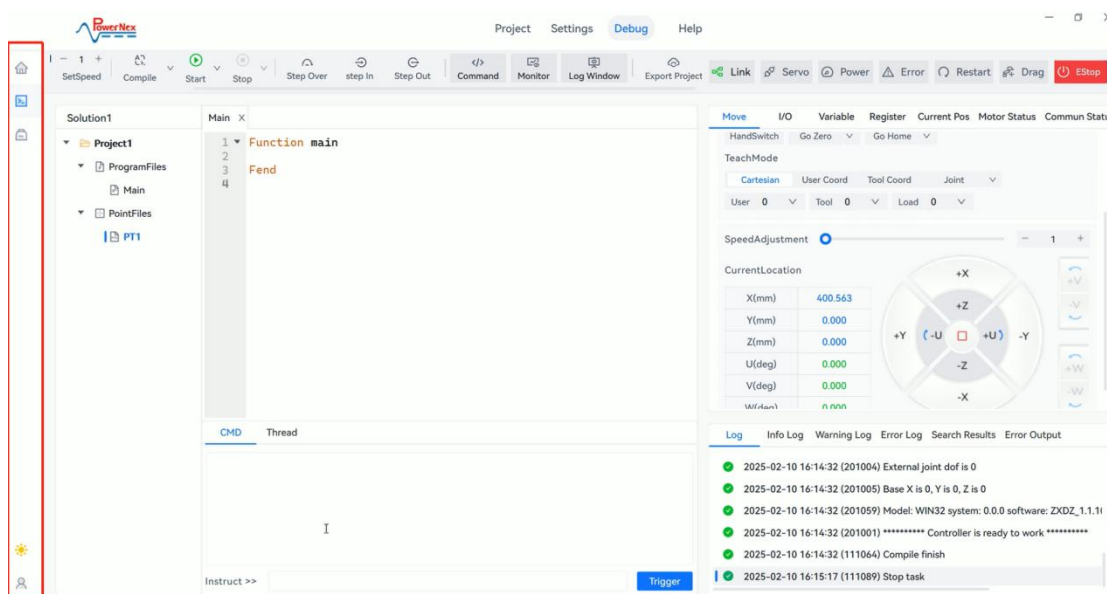
项目区：位于导航栏右侧，用于管理软件打开的工程方案。

程序区：位于软件界面中部，用于编写程序文件。

辅助区：位于软件右侧，用于对读取/调试机器人的当前位置状态或信号监控。

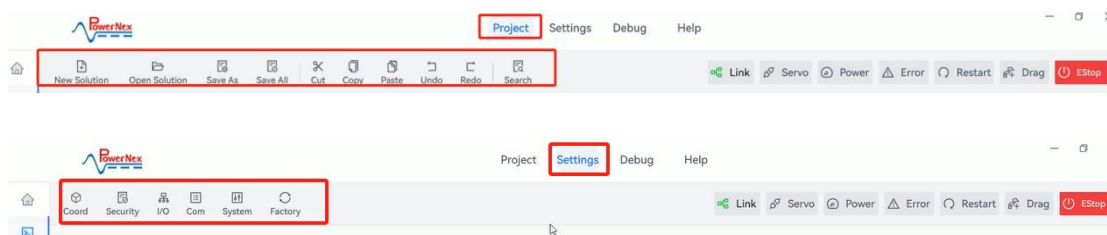
1.2.1 “导航栏”（Navigation Bar）

导航栏位于软件左侧，用于切换软件不同板块如：首页、机器人、工艺包、主题切换、权限切换等模块。该导航栏可以帮助用户快速导航和访问各个模块的编辑和调试工具，提高效率和便利性。

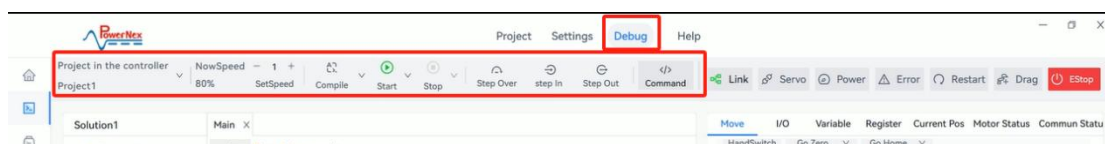


1.2.2 “菜单栏”（Title Bar）、“功能栏”（Menu Bar）

菜单栏位于界面的最顶部，用于切换软件的主要功能板块，例如“项目”、“设置”、“调试”、“帮助”等。而功能栏则是在菜单栏的左下方，选择标题栏后显示的细分功能选项，用于执行具体的操作或访问特定的功能模块。

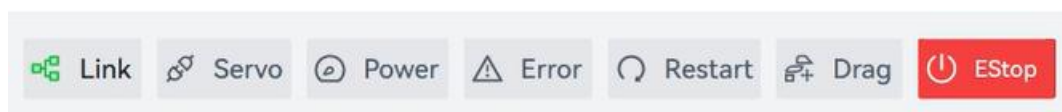
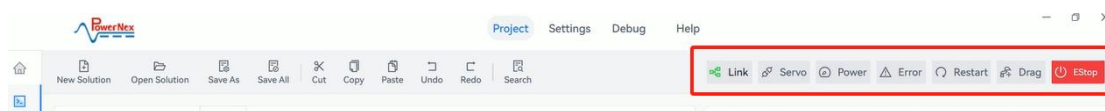


软件界面



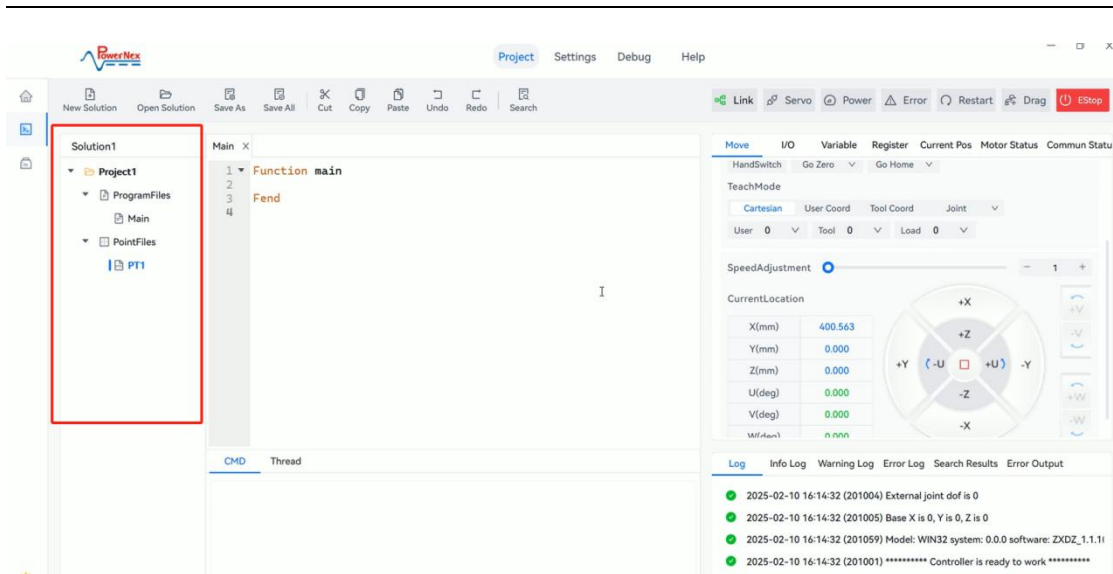
1.2.3 “状态栏”（Status bar）。

状态栏位于菜单栏的右下方，切换菜单栏页面时不会改变该区域的内容，在此区域放置着需要时刻查看的状态/访问的工具，例如：机器人的连接、电机的上电状态、高低功率状态、报警状态以及重启控制器、拖拽功能和急停等内容。



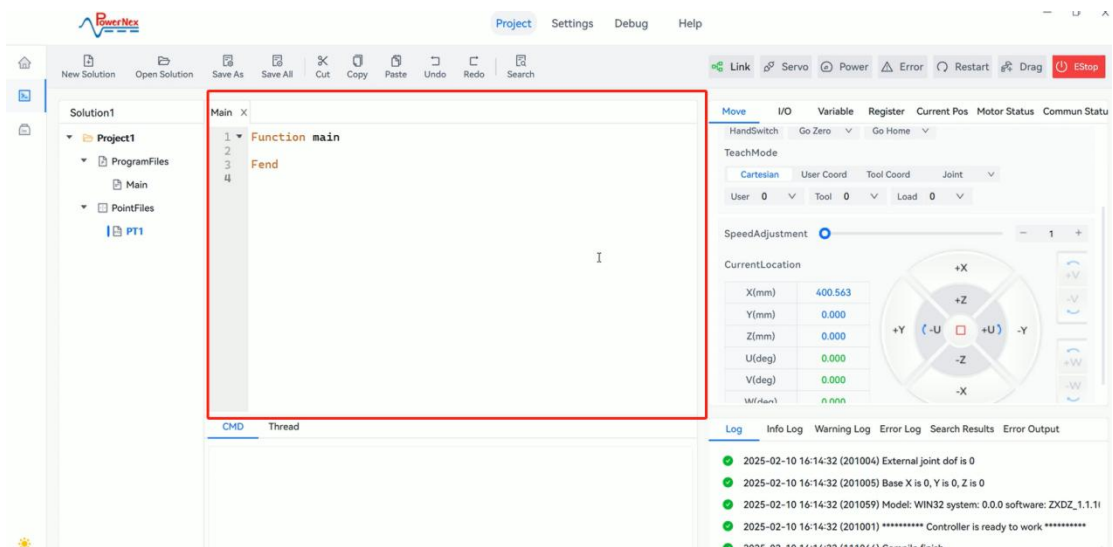
1.2.4 “项目区”（Project area）

项目区位于导航栏右侧，用于管理软件打开的工程方案。工程中可以存储多个方案，选中方案后鼠标右键可设置为活动项目。方案中包括了程序文件以及点位文件，一个方案中可以存储多个程序文件以及点位文件，但需要注意的是，程序文件 Main 作为主程序必须存在。



1.2.5 “程序区”（Program area）

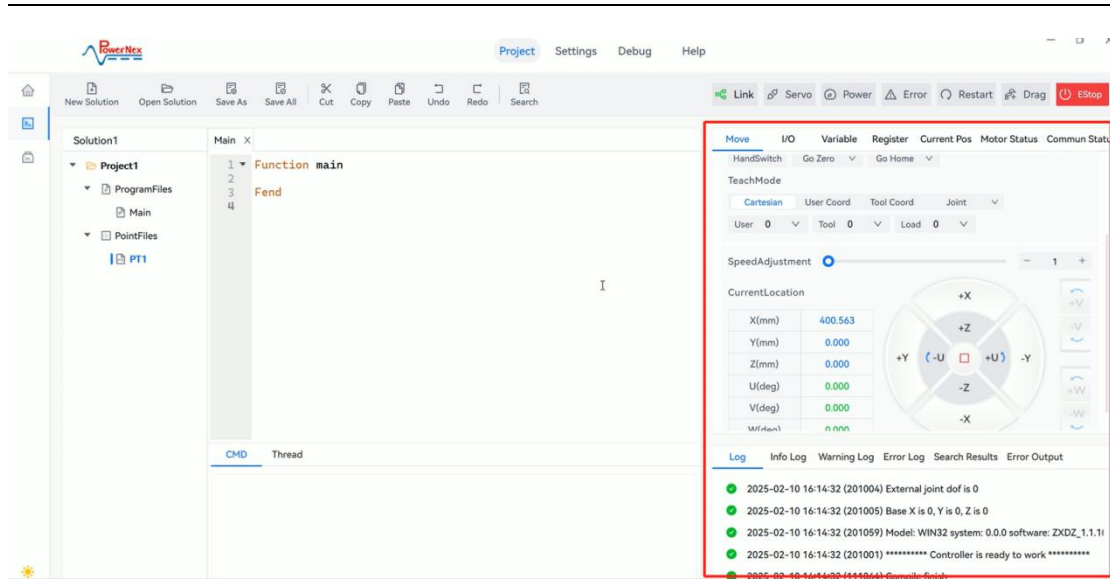
双击打开 Main 文件将文件内容显示于程序区，并在程序区对程序文件内容进行编写。



1.2.6 “辅助区”（Auxiliary area）

辅助窗口位于软件右侧，用于对机器人的寸动功能、I/O 状态监控、程序变量监控、寄存器状态、电机状态、通讯状态进行监控以及调试。对右下角侧软件输出日志、信息、警告、错误、查找结果进行监控，高效辅助用户查看提示信息，便于寻找查询结果。

软件界面



1.2.3 运行环境

■ 硬件要求

硬件项	最低	推荐
CPU	i3 及同等性能 CPU	i5 及同等性能 CPU 及以上
内存	4GB	8GB 及以上
硬盘容量	60GB（剩余空间大于 5GB）	200GB 及以上
显示器分辨率	1024 * 768	1920 * 1080
显卡	支持 OpenGL2.0	支持 OpenGL2.0 及以上

■ 绿色版软件要求

软件项	要求
操作系统	Windows 7 及以上
Net Framework	.Net Framework 4.5 及以上版本
VC++ Runtime	Microsoft Visual C++ 2008 Redistributable SP1 (x86) Microsoft Visual C++ 2010 Redistributable (x86) Microsoft Visual C++ 2012 Redistributable (x86)
其它	Microsoft Excel Application
软件项	要求

■ 安装版软件要求

软件项	要求	软件项
操作系统	Windows 7 及以上	操作系统
其它	Microsoft Excel Application	其它

1.2.4 运行权限

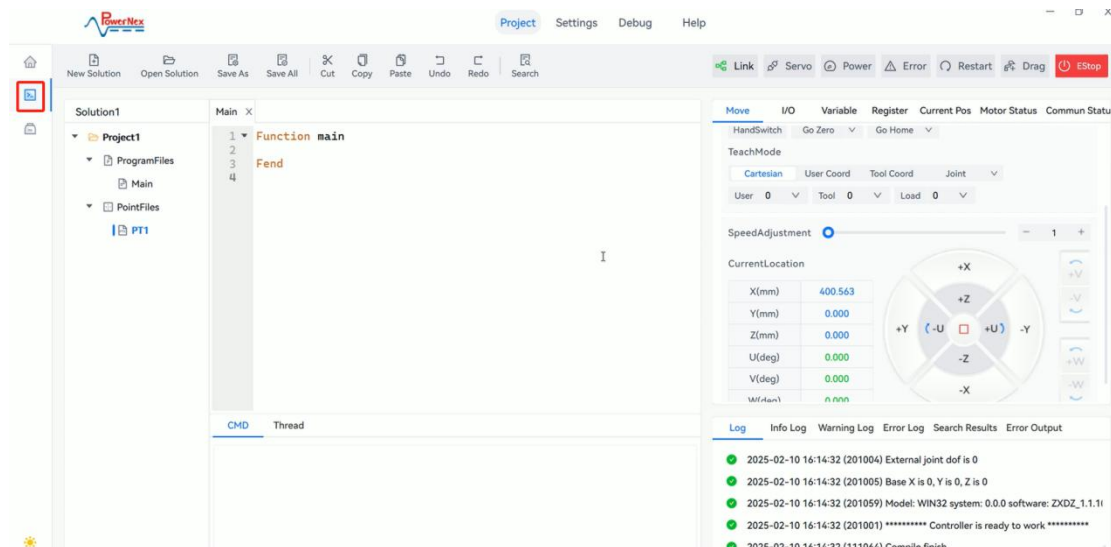
用户需要以管理员身份运行 PowerNexOS，非管理员权限打开 PowerNexOS 软件则会导致无法连接虚拟机器人，但不影响对控制器的连接和调试。

第 2 章 导航栏操作应用

2.1 主页

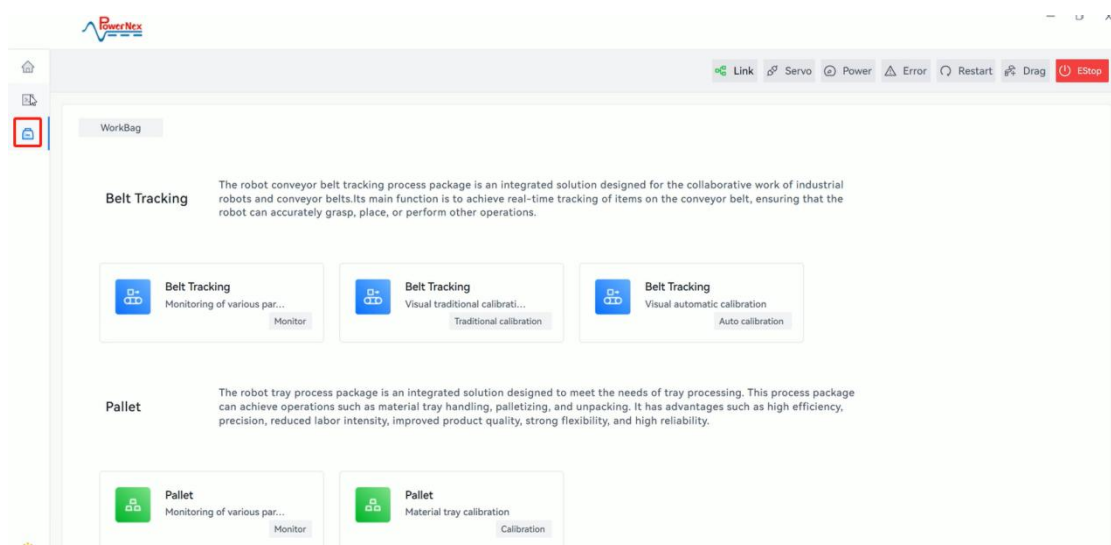
2.2 机器人

点击左上角导航栏中的“机器人”按钮时，切换至调试界面，实现不同界面切换。



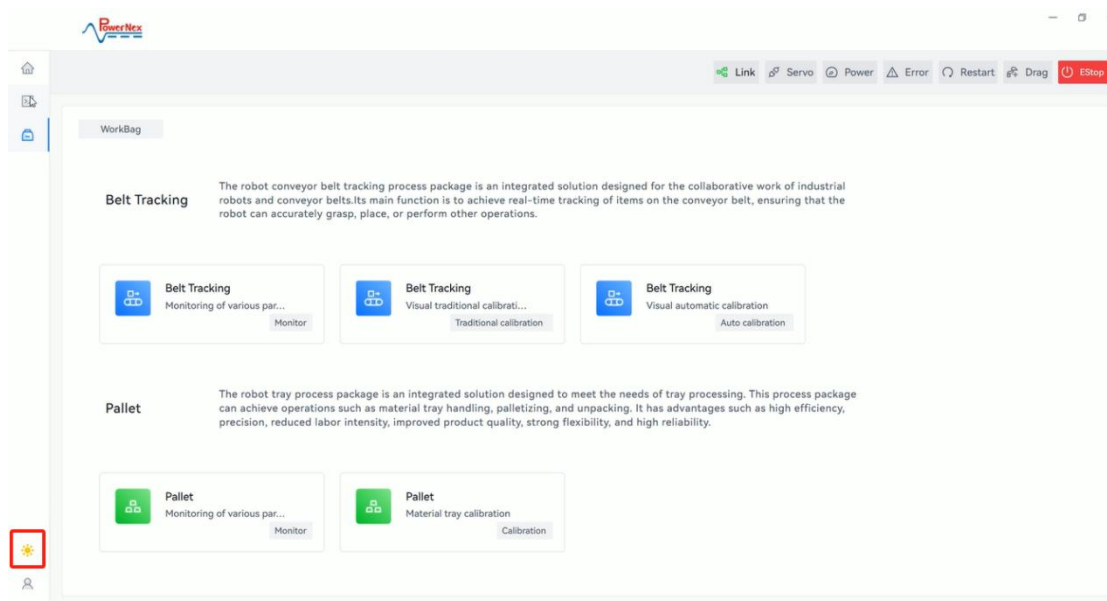
2.3 工艺包

点击左上角导航栏中的“工艺包”按钮时，切换至工艺包设置界面，实现不同界面切换。



2.4 主题切换

点击左下角导航栏中的“主题切换”按钮时，实现黑白主题切换。
建议：主题切换完成后重新启动软件。



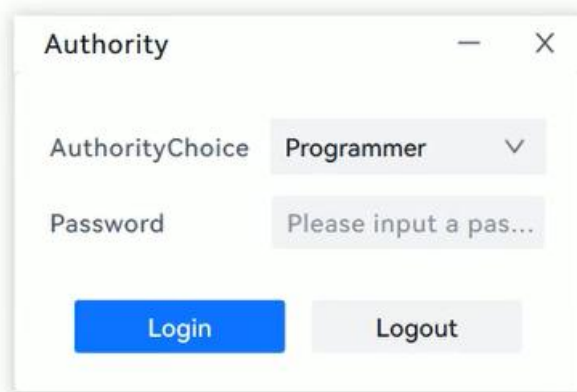
2.5 用户权限

PowerNexOS 具有三种登录权限，包括程序员、管理员和厂家。每个权限有不同的操作权限，权限到校排序依次为： 厂家 > 管理员 > 程序员

操作方法：



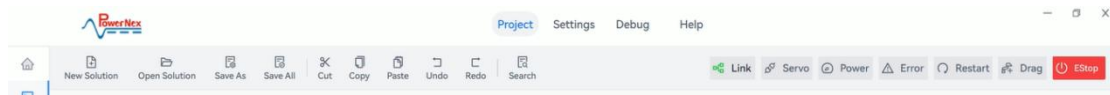
在左下角的“权限”按钮 ，点击后在弹出的弹窗中选择所要切换的权限身份，输入密码后点击登录即可切换为对应的用户权限。



A dialog box titled "Authority" with a close button (X) in the top right corner. It contains two input fields: "AuthorityChoice" with a dropdown menu showing "Programmer" and a downward arrow, and "Password" with a placeholder text "Please input a pas...". At the bottom, there are two buttons: a blue "Login" button and a grey "Logout" button.

第 3 章 菜单栏、功能栏操作应用

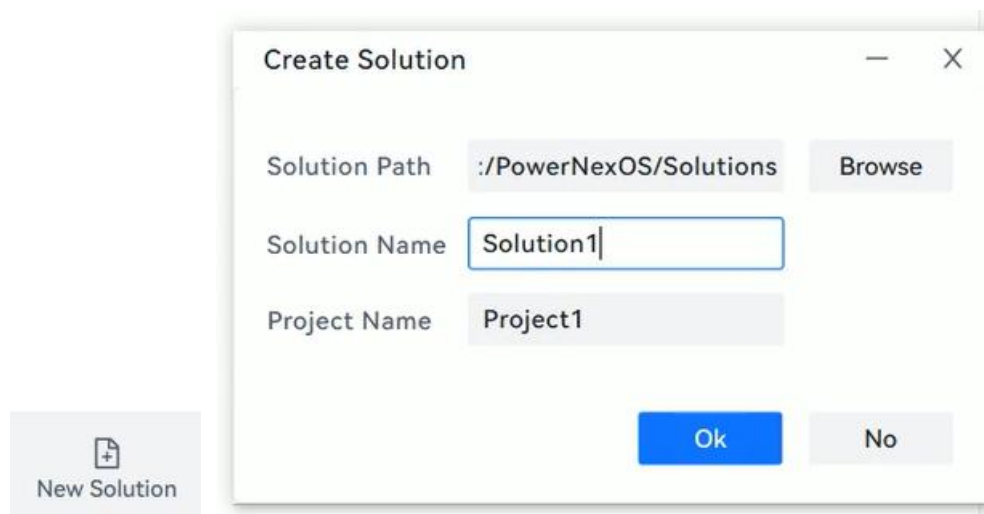
3.1 项目界面



项目界面中包含了与工程方案相关的功能按钮，例如：新建方案、打开方案、另存为、保存、剪切、复制、粘贴、撤销、重做、查找等功能。

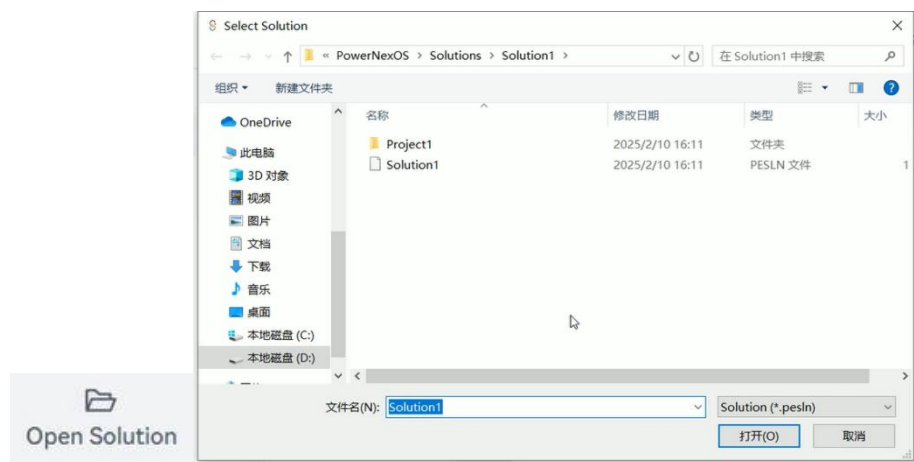
3.1.1 新建方案

功能栏中的第一个按钮“新建方案”，点击后软件弹出窗口。用户可在此处选择方案存储于电脑中的文件路径，以及自定义方案名称，和项目名称。点击“确定”后，会在用户指定的路径中生成工程方案文件，软件中的项目区将更新建立的方案信息。



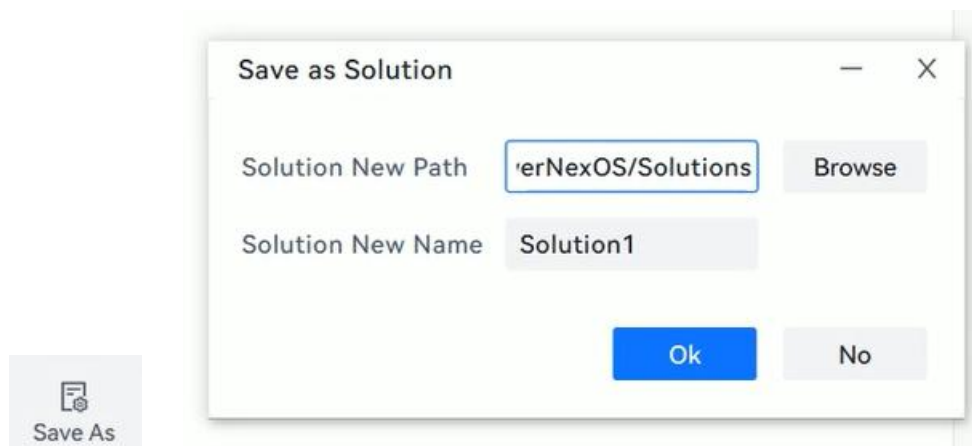
3.1.2 打开方案

功能栏中的第二个按钮“打开方案”，点击后软件弹出窗口。用户可在此处选择存储于电脑中的方案程序打开。点击“打开”后，软件中的项目区将更新打开方案的信息。



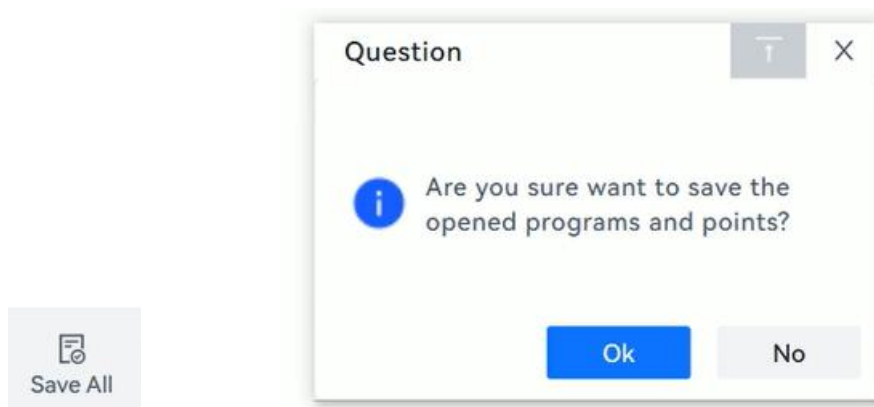
3.1.3 另存为

功能栏中的第三个按钮“另存为”，点击后软件弹出窗口。用户可在此处选择将当前的方案信息另存至电脑中的新路径以及方案名称。点击“确定”按钮后，当前的方案信息将被保存且关闭，软件会自动打开另存后的程序档案提供用户进行调试或修改。



3.1.4 保存

功能栏中的第四个按钮“保存”，点击后软件弹出窗口。提示用户是否确定将工程方案内的程序文件以及点位文件进行保存。若点击弹窗中的“确定”，则进行保存操作。若点击弹窗中的“取消”，则取消这次保存操作。



3.1.5 剪切

功能栏中的第五个按钮“剪切”，提供于用户对程序进行修改。当用户选中单行程序或多行程序时点击剪切，则会将选中的内容放置剪切板。当用户点击“粘贴”时，剪切板内容输入在用户当前光标处。快捷键：Ctrl + X

3.1.6 复制

功能栏中的第六个按钮“复制”，提供于用户对程序进行修改。当用户选中单行程序或多行程序时点击复制，则会将选中的内容镜像至剪切板。当用户点击“粘贴”时，剪切板内容输入在用户当前光标处。快捷键：Ctrl + C

3.1.7 粘贴

功能栏中的第七个按钮“粘贴”，提供于用户对程序进行修改。当用户点击粘贴时，会将 windows 系统剪切板中的内容输入至用户当前光标处。快捷键：Ctrl + V

3.1.8 撤销

菜单栏、功能栏操作应用

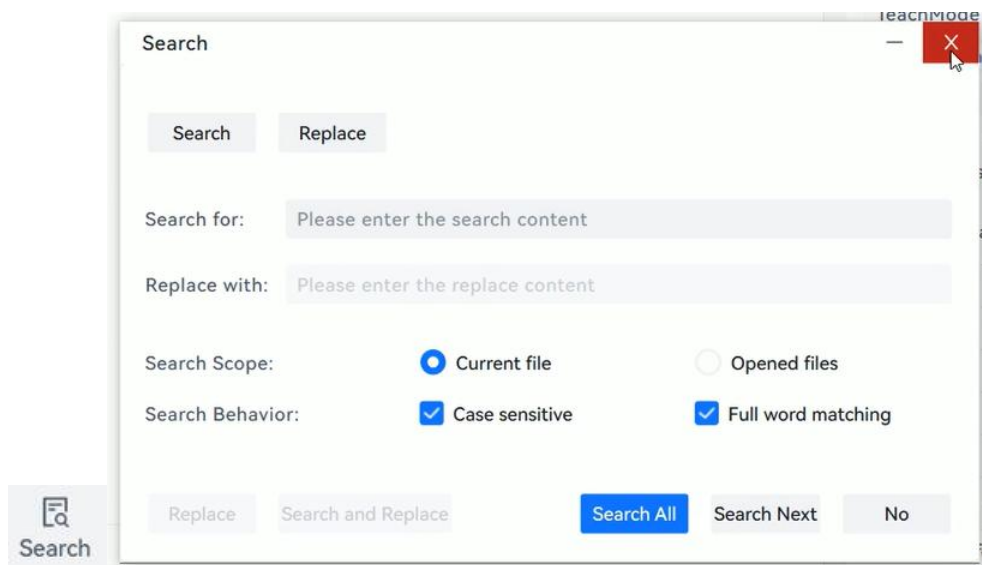
功能栏中的第八个按钮“撤销”，提供于用户对程序进行修改。当用户点击撤销时，会将用户在程序区的上一步操作撤回。快捷键：Ctrl + Z

3.1.9 重做

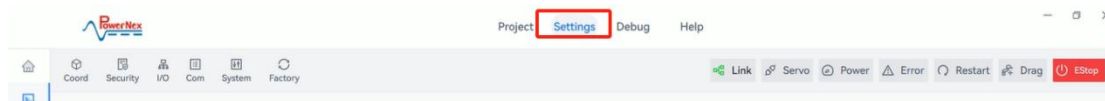
功能栏中的第九个按钮“重做”，提供于用户对程序进行修改。若用户使用撤销功能返回了上一步，则可以使用重做恢复被撤销的内容或操作。若无撤销操作时，该功能无效。

3.1.10 查找

功能栏中的第十个按钮“查找”，点击后软件弹出窗口。提供于用户对程序区的内容进行快速查找或替换。用户可自行选择查找范围，分别为“当前文件”或“已打开文件”。也可自行选择识别文本的相识度，分别为“区分大小写”和“全词查找”。快捷键：Ctrl + F

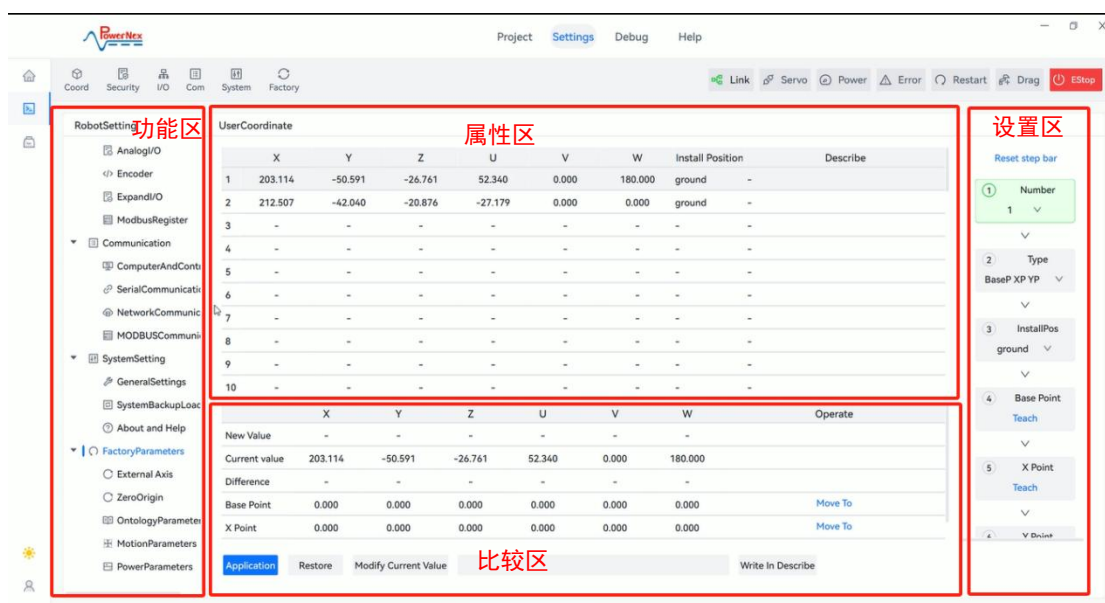


3.2 设置界面



设置界面中包含了各类调试功能项，例如：坐标系、安全参数、I/O、通讯等功能。

3.2.1 坐标系



功能栏中的第一个按钮“坐标系”，可以在左侧功能栏中选择用户坐标系、工具坐标系、负载进行设置或更改。

当前界面的区域划分为：功能栏、属性区、对比区、设置区。

功能栏：位于界面左侧，提供于用户选择所需功能。

属性区：位于界面中部，提供于用户选择对应功能编号以及信息罗列。

对比区：位于界面中部下方，用户可区分当前设置的坐标系与上一数据的信息比较。

设置区：位于界面右侧，用户可在该区域设置坐标系、负载信息。

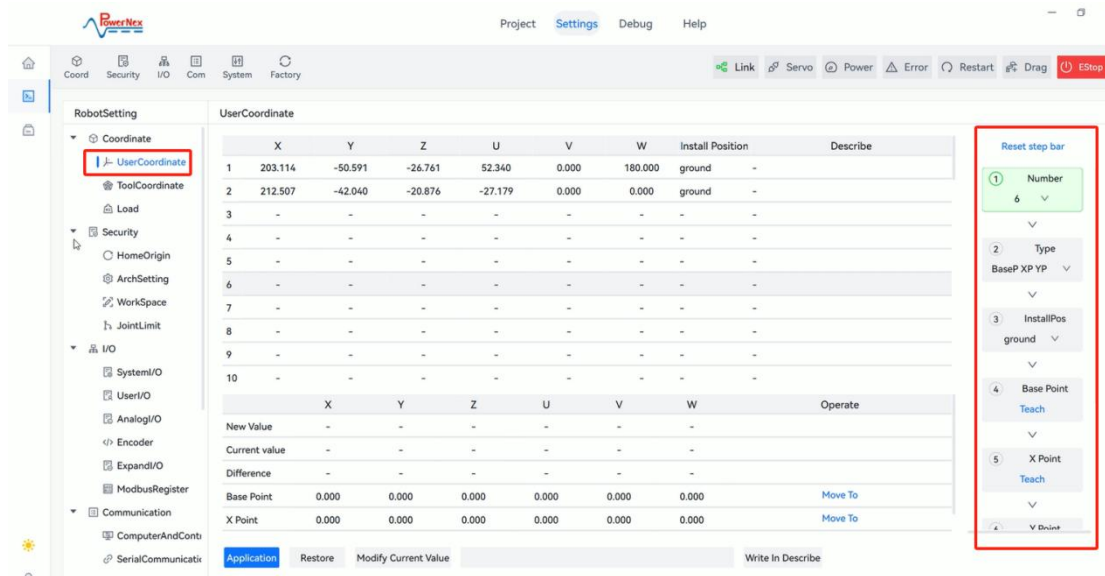
- 用户坐标系

菜单栏、功能栏操作应用

机器人系统共有 65 个用户坐标系。其中用户 0 为机器人的大地坐标系，不可更改。用户坐标系 1 ~ 64 用户可自行设置与定义。

用户坐标系的功能：在大地坐标系中，以机器人基座为原点以及出厂定义的 XY 方向，使用机器人丝杆末端与基座进行 XY 坐标比较计算出大地坐标的 XYZU 位置。那么用户坐标就是改变基座原点与 XY 方向，用户切换用户坐标后，当前坐标的计算方式为丝杆末端位置与用户自行定义的 XY 方向和原点进行比较。

用户坐标系的示教方法：



第 1 步：选择需要定义的用户坐标编号。

第 2 步：选择定义的用户坐标方式。

BaseP XP YP：提供原点、X 方向点、Y 方向点信息，三点生成用户坐标系。

XP1 XP2 YP：提供 X 方向点 1、X 方向点 2、Y 方向点信息三点生成坐标系。

第 3 步：默认选择大地，其他选项暂时无效。

大地：以大地坐标系作为基准进行用户坐标示教。

第 4 步：根据定义用户坐标的方式定义原点或 X 方向点 1，点击示教后出现寸动界面。

第 5 步：根据定义用户坐标的方式定义 X 方向点 1 或 X 方向点 2。

第 6 步：根据定义用户坐标的方式定义 Y 方向点 1，点击示教后出现寸动界面。

第 7 步：选择当前坐标系有无倾斜，则为定义的用户坐标是否为平面。

第 8 步：点击“确定”完成用户坐标示教。

第 9 步：点击蓝色“应用”按钮将用户坐标信息写入。

注意：使用用户坐标系移动时，XYZU 的基准位置可能被改变！请注意运动轨迹规划。

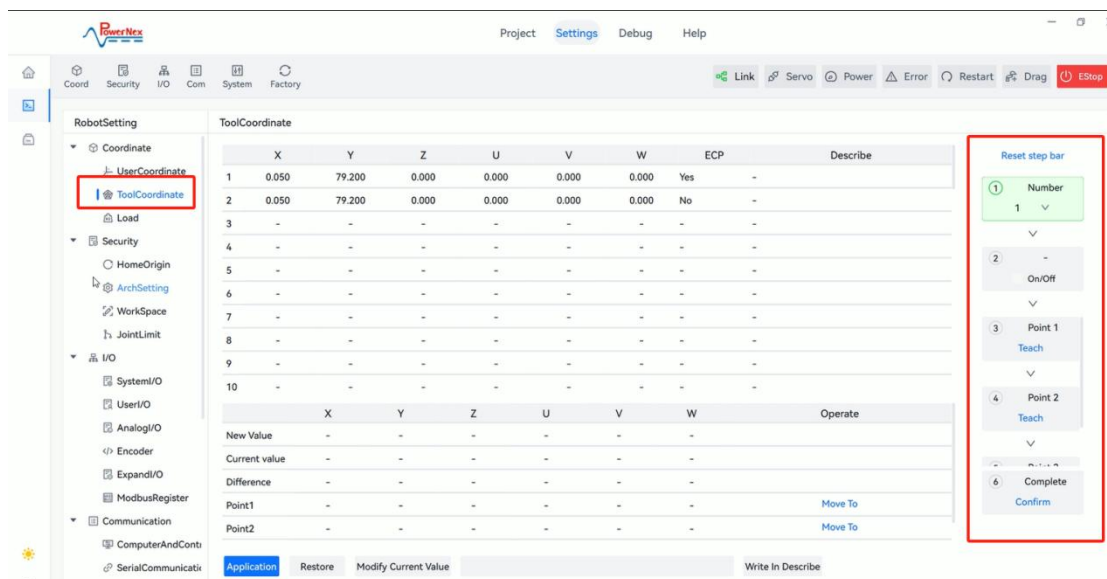
● 工具坐标系

机器人系统共有 65 个工具坐标系。其中工具 0 为机器人的大地坐标系，不可更改。工具坐标系 1 ~ 64 用户可自行设置与定义。

用户坐标系的功能：在大地坐标系中，执行具中心为丝杆末端位置。以丝杆末端与基准

位置进行比较，得出当前位置的 XYZU 位置。

工具坐标系的示教方法：



第 1 步：选择需要定义的工具坐标编号。

第 2 步：选择是否开启外部工具坐标功能。

第 3 步：使用工具对准固定标志物后示教点 1，点击“示教时出现寸动画面”。

第 4 步：顺时针或逆时针旋转约 120° 后用寸动功能使工具再次对准标志物示教点 2，点击“示教时出现寸动画面”。

第 5 步：延上一次旋转方向再次旋转约 120° ，再次对准标志物后示教点 3，点击“示教时出现寸动画面”。

第 6 步：完成工具坐标示教，点击“确定”

第 7 步：点击蓝色“应用”按钮将工具坐标信息写入。

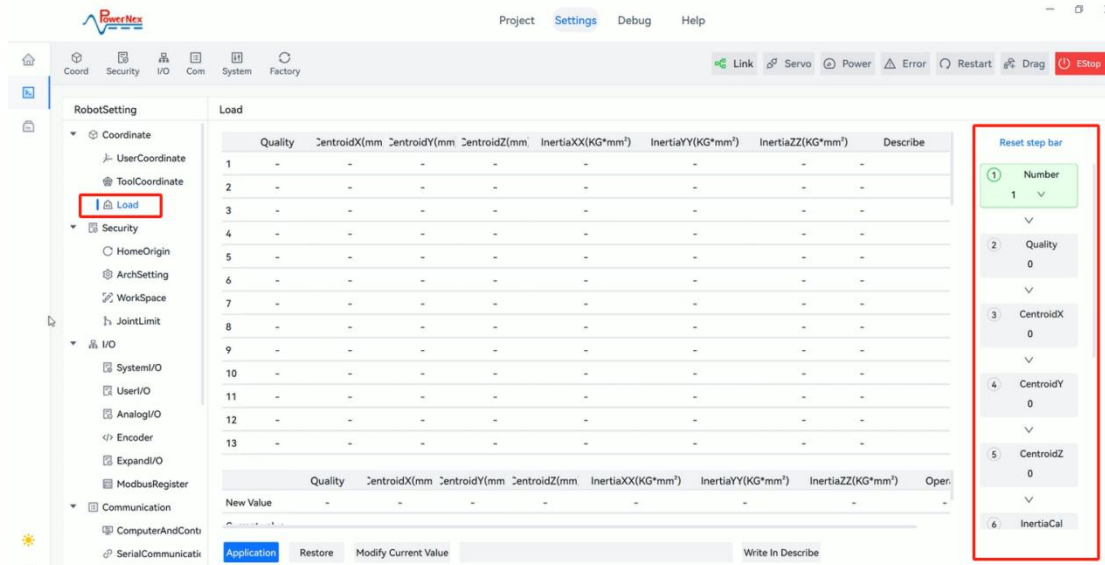
● 负载

机器人系统共有 65 个负载选项。其中负载 0 为空载状态，不可更改。负载 1 ~ 64 用户可自行设置与定义。

负载的功能：系统根据用户输入的负载信息调整电机参数，根据不同的运动路径实时调整电机扭矩与加减速度比。若机器人装载负载后未设置或启用负载信息则导致高速运动时产生电机过载报警。

菜单栏、功能栏操作应用

负载的示教方法：



第 1 步：选择需要定义的负载编号。

第 2 步：填入负载的质量，即重量。

第 3 步：填入负载的质心 X，该数据可通过 3D 图纸测量得出(质心和惯量选填)。

第 4 步：填入负载的质心 Y，该数据可通过 3D 图纸测量得出(质心和惯量选填)。

第 5 步：填入负载的质心 Z，该数据可通过 3D 图纸测量得出(质心和惯量选填)。

第 6 步：填入负载的惯量 XX，该数据可通过第 9 步惯量校准得出(质心和惯量选填)。

第 7 步：填入负载的惯量 YY，该数据可通过第 9 步惯量校准得出(质心和惯量选填)。

第 8 步：填入负载的惯量 ZZ，该数据可通过第 9 步惯量校准得出(质心和惯量选填)。

第 9 步：点击“计算”出现弹窗后选择负载的相似模型并输入负载的 XYZ 边长。

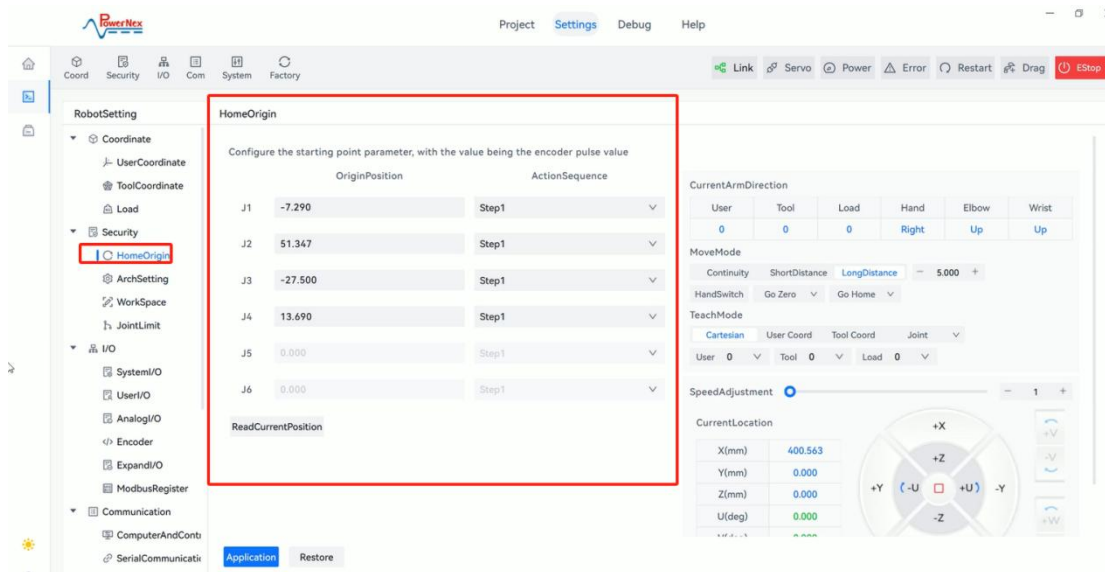
第 10 步：完成负载示教，点击“确定”。

第 11 步：点击蓝色“应用”按钮将负载信息写入。

3.2.2 安全参数

● Home 点设置

在功能栏中选择安全参数下的 Home 点设置，用于用户自行定义的待机位置，可定义 Home 点关节位置以及回 Home 的关节步骤。



Home 点的设置方法：

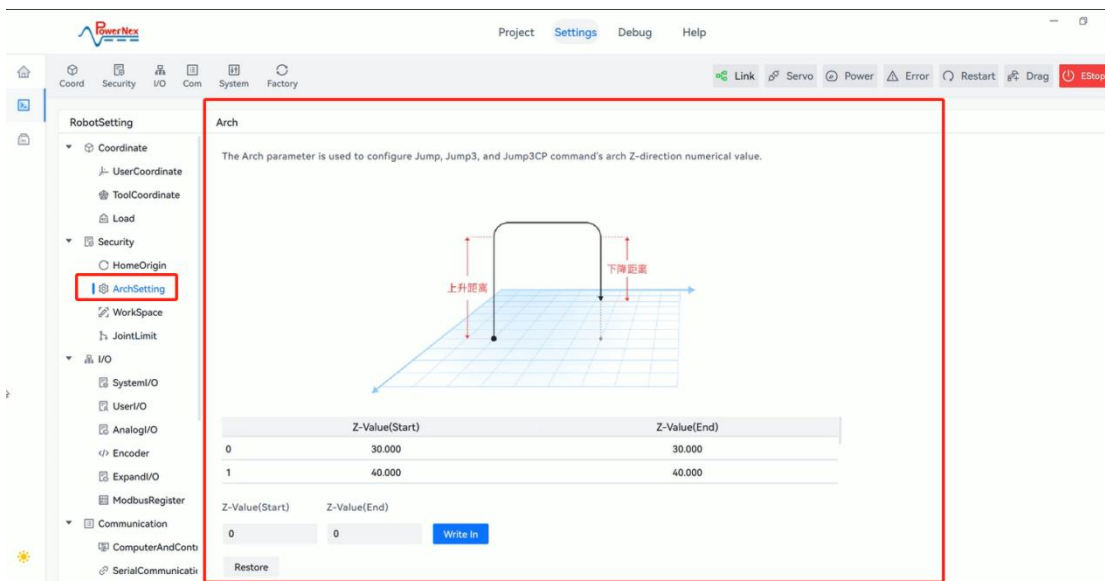
- 第 1 步：将机器人移动至所需要设定的 Home 点位置，并点击“读取当前位置”系统即保存当前位置为 Home 点。
- 第 2 步：为各轴设置动作顺序，由小到大运动，即步骤 1 运动完成后才开始运动步骤 2。
- 第 3 步：完成 Home 点设置，点击“应用”。

● 拱形设置

拱形移动指令 Jump 中需要定义拱形 Z 方向数值，若未进行定义则启用默认设置，即为拱形设置 0。因此，根据不同的应用场景，用户需要贴合实际使用情况去更改拱形设置。

拱形设置的方法：

菜单栏、功能栏操作应用



第 1 步：选择需要设定的拱形编号(0~7)。

第 2 步：在 Z-值(开始)输入框中输入转移距离值(从当前位置开始运动多少 mm 后开始转移)。

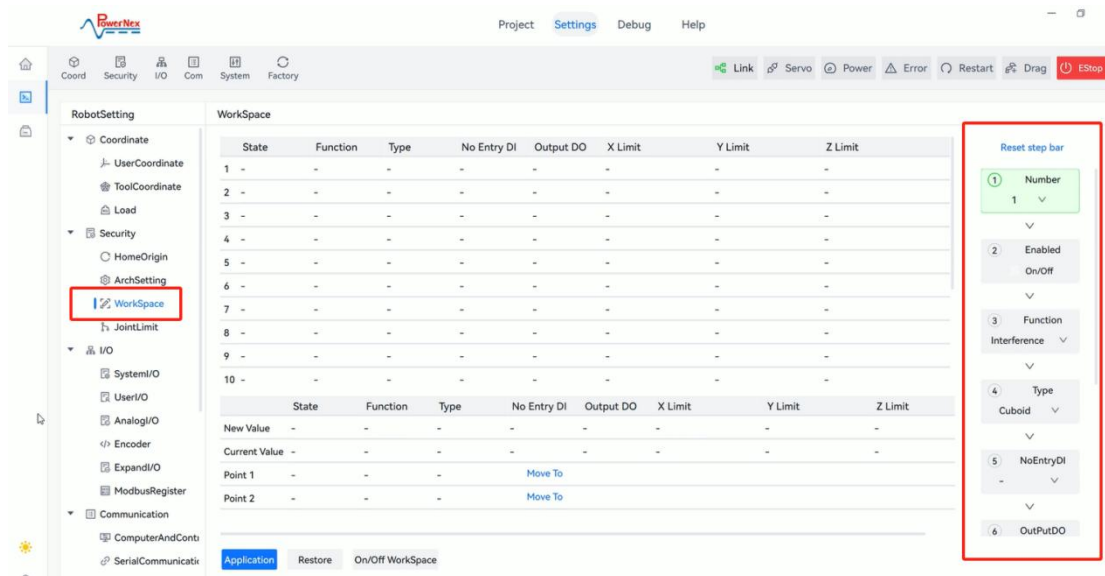
第 3 步：在 Z-值(结束)输入框中输入接近距离值(平滑过渡至目标点剩余设置高度时开始垂直下降)。

第 4 步：完成拱形设置，点击“写入”。

● 工作空间

机器人系统共有 16 个工作空间可提供于用户使用。工作空间的主要功能为：在机器人运动范围内设定出部分空间区域，并设置空间区域的功能，可限制机器人对该区域的移动或限制机器人禁止超出该空间区域。

工作空间的设置方法：



第 1 步：选择需要设定的工作空间编号(1~16)。

第 2 步：选择当前工作空间是否启用。

第 3 步：选择当前工作空间的功能，分别为以下三种：

干涉区域：当机器人丝杆进入区域后输出用户指定的管脚信号。

工作空间：以机器人丝杆为中心，只允许在当前设定的范围内活动。若超出工作范围则停止运动并产生报警。

禁区：以机器人丝杆为中心，可以在任意范围内活动，但若进入用户设定的禁区空间则停止运动并产生报警。

第 4 步：选择示教的空间类型，分别为立方体和圆柱体。二者示教方法也有所区别。立方体为两对角点生成；圆柱体为一点圆心与半径和高度生成。

第 5 步：设置禁止进入 DI 管脚，若当前的空间区域设置为干涉区或工作空间，当设置的 DI 管脚存在信号时，禁止进入空间区域。横杠时为不启用。

第 6 步：设置输出 DO 管脚，当进入了当前设定的空间区域时，用户指定的 DO 管脚输出信号。若选择为横杠时则无信号输出。

第 7 步：设置立方体的对角点 1 或 圆柱体的圆心。

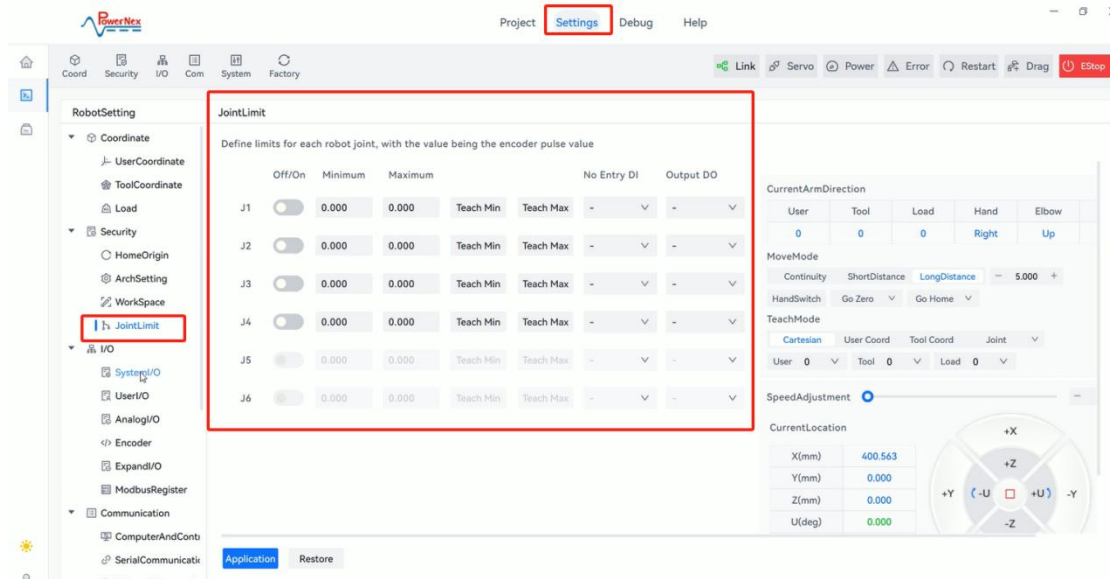
第 8 步：设置立方体的对角点 2 或 圆柱体的半径信息。

第 9 步：完成立方体设定 或 圆柱的高度信息。

第 10 步：完成工作空间示教，点击“完成”。

● 轴限制

机器人出厂时对每个成员轴都进行了软限位设置,但如果实际应用中出厂的软限位仍存在较高的碰撞风险,用户可自行在出厂的软限位的范围内进行二次限制。



开关：是否启用该成员轴二次限制。

最小值：该成员轴可移动的最小角度。

最大值：该成员轴可移动的最大角度。

信号输入 DI：当信号输入时限制生效，若选项为-时为默认生效。

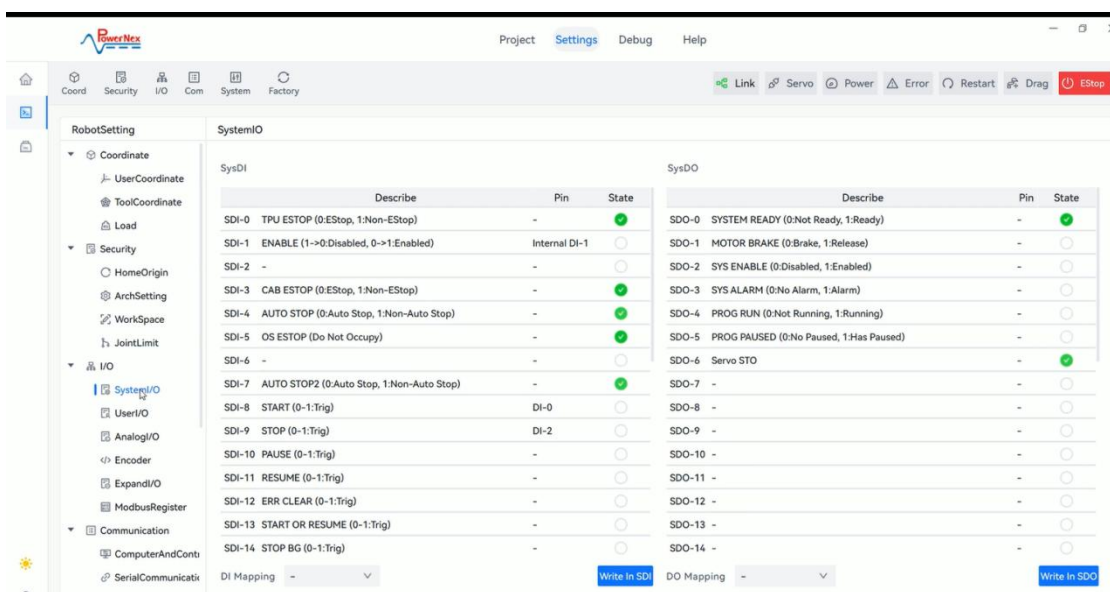
信号输出 DO：当到达最小/最大值时输出指定 DO 管脚。

3.2.3 I/O

● 系统 I/O

系统 IO 用于显示系统功能的状态,非实际接线的功能针脚。用户可在所需的系统 IO 中配置实际接线的管脚(用户 IO),用于实现通过按钮触发系统功能。

系统 IO 的设置方法：



第 1 步：以系统 DI 举例，系统 DO 同理。

第 2 步：选择需要的系统 IO 功能，示例为 SDI-12 报警清除。

第 3 步：在界面下方的 DI 映射中选择已实际接线的用户 IO 管脚示例:DI1。



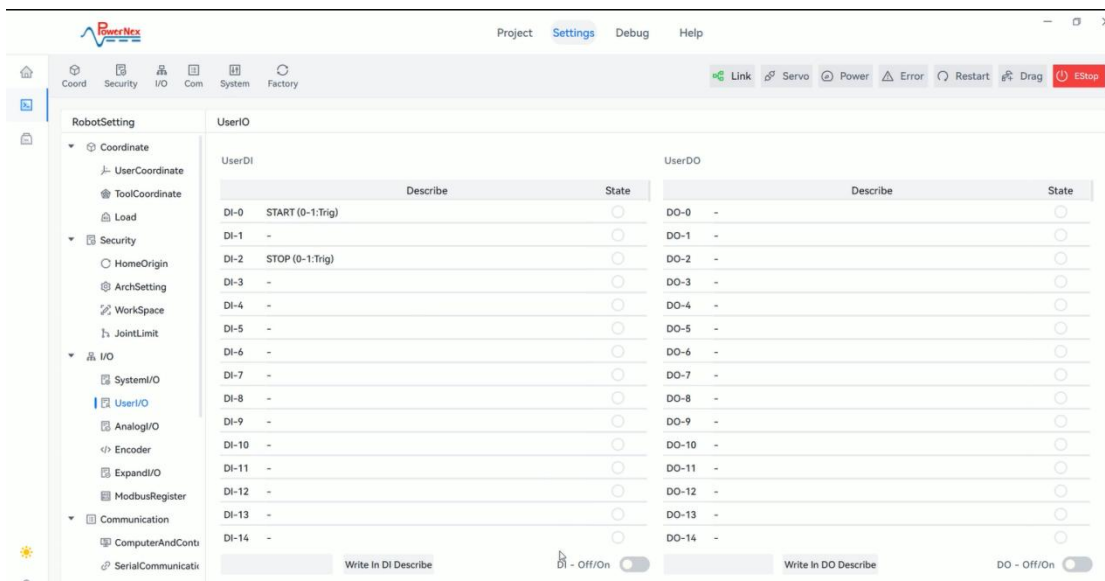
第 4 步：点击“写入系统 DI”即可完成 IO 映射。则用户 DI1 的状态等于 SDI-12 报警清除功能的状态。

● 用户 I/O

用户 IO 用于电平信号交互，可用于通讯交互，或控制系统功能。用户可根据实际需求连接 IO 管脚。当前用户 IO 的数量为 1024 个 IO 通道，可通过实际接线的管脚共有 32 个 I/O 通道，其余通道为拓展或通讯使用。

用户 IO 的设置方法：

菜单栏、功能栏操作应用



第 1 步：以用户 DO 举例，系统 DO 同理。

第 2 步：选择需要控制的用户 DO 编号，以 DO-1 做示例。

第 3 步：在界面下方的 DI 映射中选择已实际接线的用户 IO 管脚示例:DI1。

DO - Off/On ☐

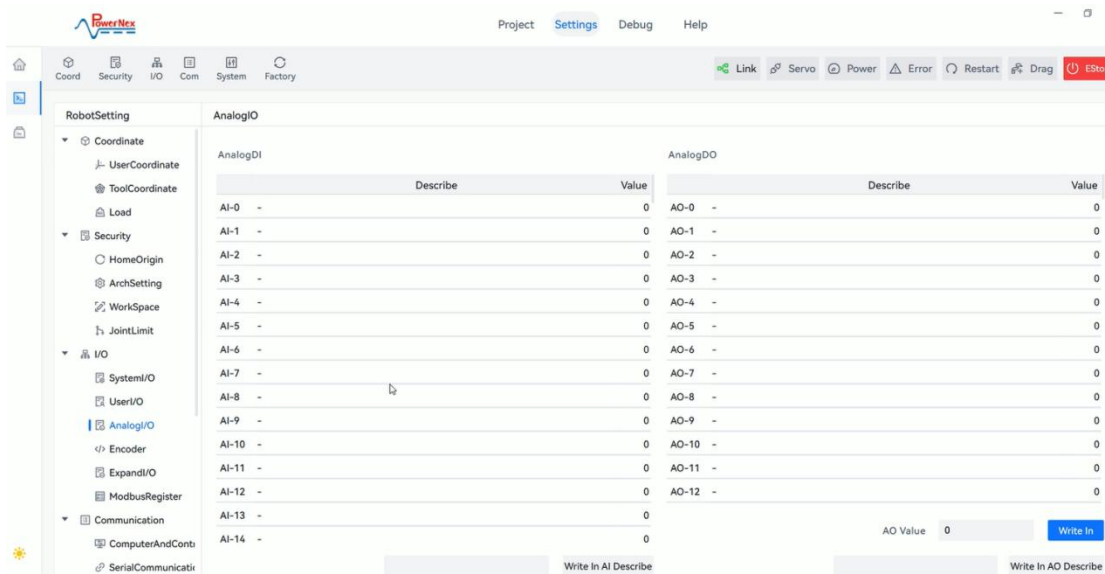
第 4 步：点击 “DO-开/关” 即可控制 DO 状态

注意：在连接实体机器人时，是无法强制输出 DI 信号的。若 DO 管脚配置有系统 DO 功能时，由系统对此 DO 进行控制，用户无法自主输出该 DO 管脚。

● 模拟量 I/O

模拟量是指可由外部通讯交互的值，值的范围于-10000 开始至 10000 结束。值的类型一定为整形，非浮点数形式。当前模拟量的 I/O 通道为 256 个。

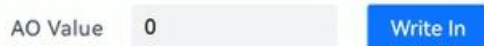
模拟量 I/O 的使用声明：



- 1: 左侧为模拟量输入，由外部输入给机器人的模拟量。
- 2: 右侧为模拟量输出，由用户设定模拟量的值并通过通讯输出给外部。
- 3: 模拟量输入的值只允许监控操作，不允许被模拟。

模拟量 AO 的写入方法：

- 第 1 步：选择需要控制的模拟量 AO 编号，以 AO-0 做示例。
- 第 2 步：在界面下方的“AO 值”选项框中输入需要输出的值并点击“写入”。



注意：模拟量 I/O 一般用于通讯，数据交互前请先建立通讯。

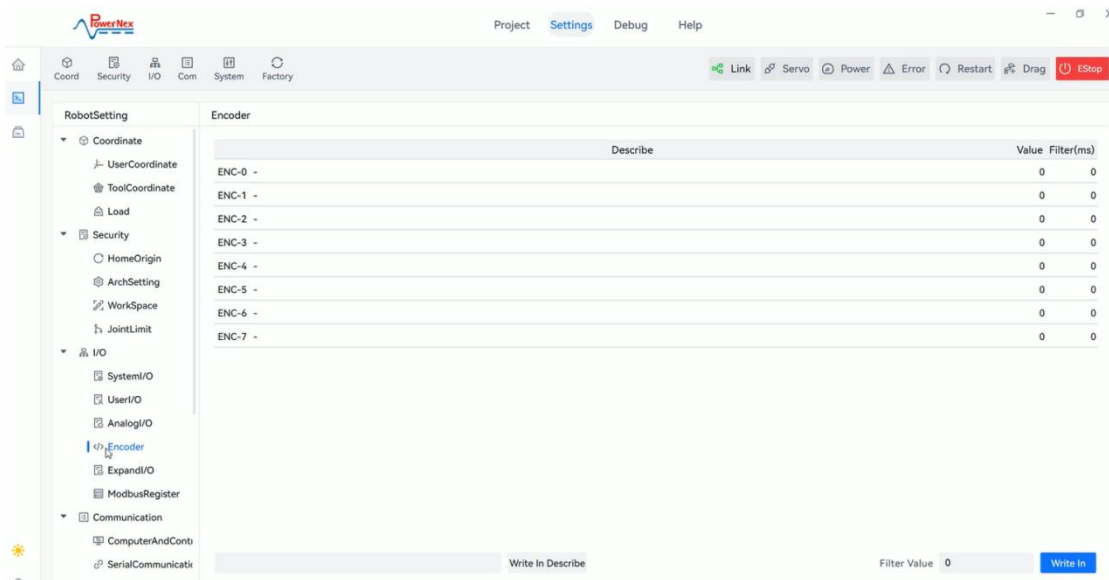
模拟量允许写入的类型为整形 范围：10000 ~ -10000

● 编码器

编码器一般是指编码器的脉冲反馈。当前系统共支持 8 个编码器通道。

编码器的使用说明：

菜单栏、功能栏操作应用



- 1：当前界面仅用于监控编码器通道所反馈的值。
- 2：在默认状态下编码器反馈的值为实时状态。
- 3：若编码器反馈值非平衡化，则使用滤波器取均值，减少干扰影响。

滤波器的设置方法：

第 1 步：选择需要设置的编码器通道，以 ENC-0 做示例。

第 2 步：在界面下方的“滤波值”选项框中输入需要滤波值并点击“写入”。

Filter Value 0 Write In

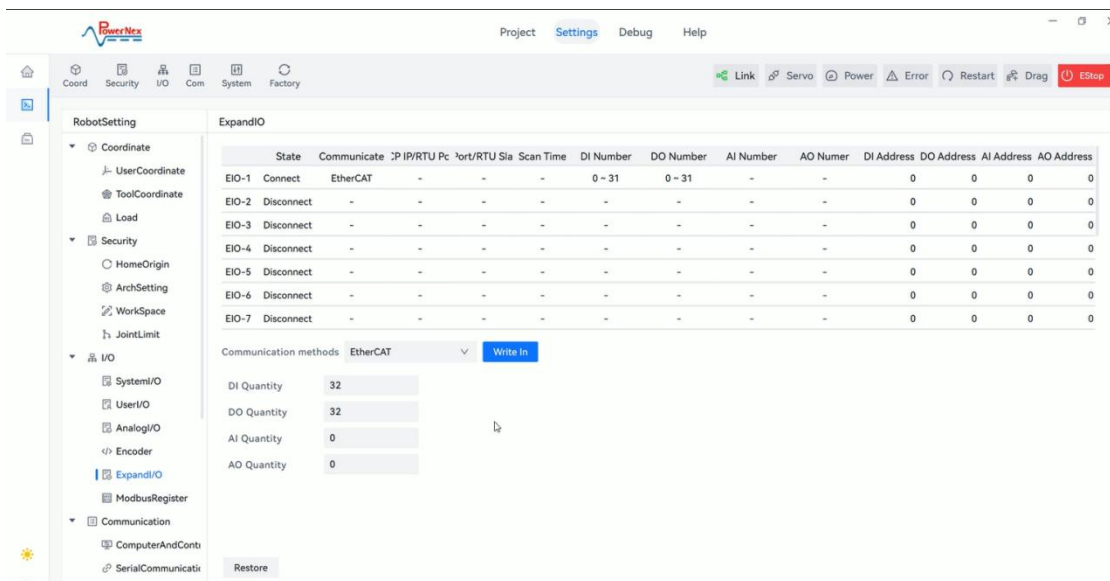
注 意：滤波值的设置范围为：0 ~ 1000 ms

滤波器的解释：以滤波值 100ms 举例，每次叠加的编码器值是 100ms 内编码器反馈的均值。

● 拓展 I/O

拓展 I/O 的功能应用为配置用户 I/O 或模拟量 I/O 的信号来源。信号来源分别有 EtherCAT、寄存器、MODBUS-TCP 主站、MODBUS-RTU 主站、EtherNet/IP 适配器、EtherCAT 网关(单字节)、EtherCAT 网关(单字节)。

拓展 I/O 的使用声明：



第 1 步：选择需要使用的拓展 I/O 编号(ENC-1 ~ ENC-16)。

第 2 步：选择需要使用的通讯方式。(以下以硬接线的 IO 板卡为例)



第 3 步：在数量界面中输入需要配置的 DIO 数量以及 AIO 数量。

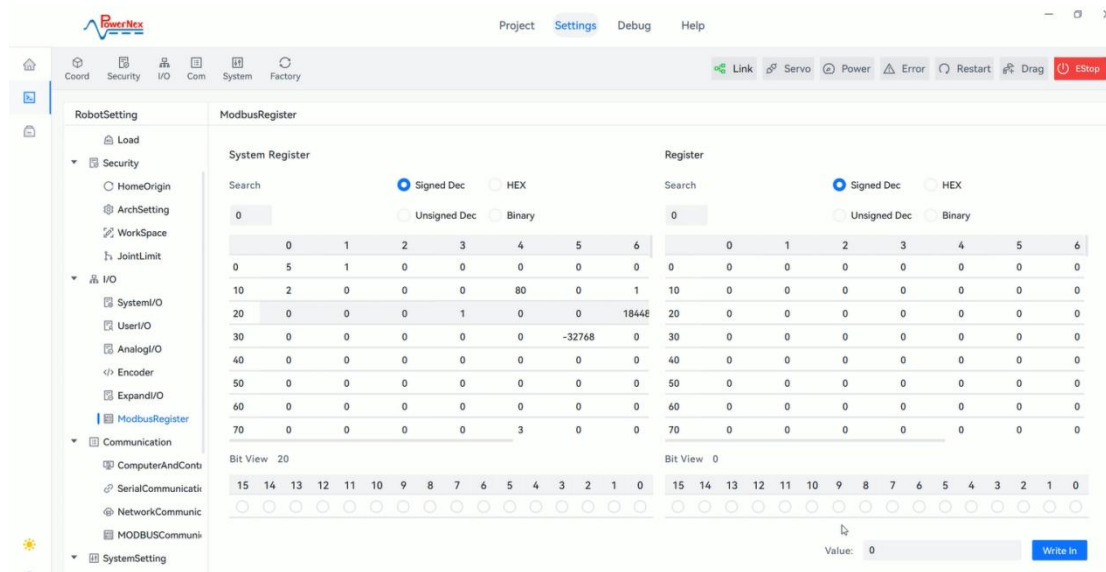
第 4 步：完成通讯配置，点击“写入”。

● Modbus 寄存器

存储和监控系统寄存器地址和用户寄存器地址的值。系统寄存器的地址为 0 ~ 1023，共 1024 个地址，默认十六进制位为 0x0000 ~ 0x3FF。系统寄存器地址中存储着不同的系统功能，请谨慎使用。用户寄存器的地址为 0 ~ 10239，共 10240 个地址，默认十六进制位为 0x0400 ~ 0x27FF。

Modbus 寄存器的使用说明：

菜单栏、功能栏操作应用



1. 界面左侧的内容为系统寄存器，界面右侧的内容为用户寄存器。
2. 查找界面框，可输入寄存器地址软件自行跳转至寄存器位置。

Search

0

3. 用户可根据需要监控的数值类型自行切换。

☒ Signed Dec
 ☐ HEX
☐ Unsigned Dec
 ☐ Binary

4. 界面下方显示为当前选中的寄存器地址 Bit 位值。

Bit View 20

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Modbus 寄存器地址写入方法：

选中需要写入的寄存器地址，并在界面右下角的写入框输入值并点击“写入”。

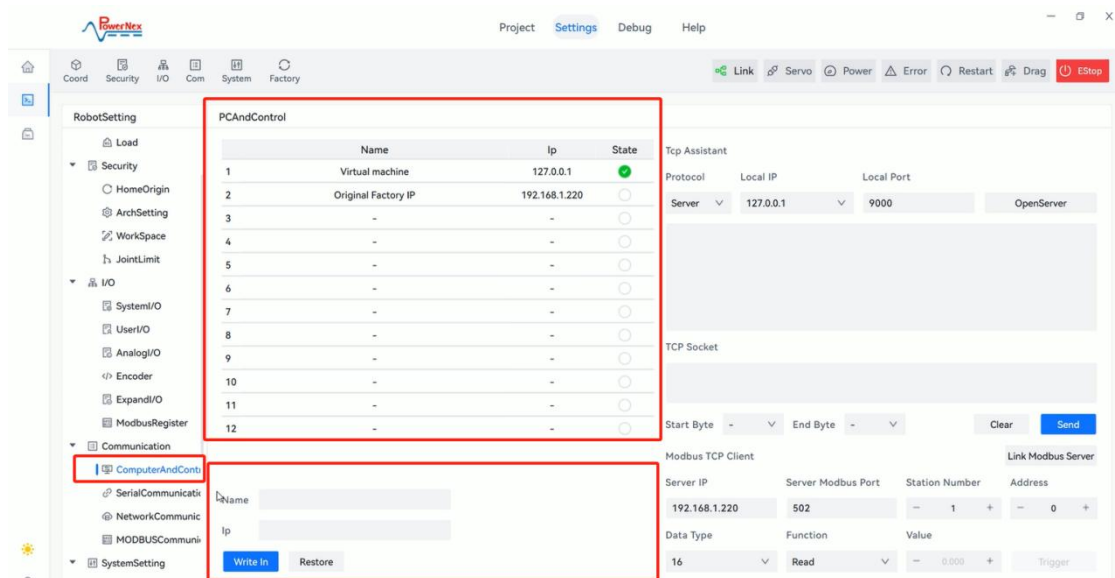
Value: 0

3.2.4 通讯

● PC 和控制器

监控或设置控制器的名称与 IP 以及网络调试助手应用界面。

PC&控制器使用声明：



第 1 步：选择需要更改的设备名称。

第 2 步：界面左下角对选中的设备 IP 进行更改，并点击“写入”。

Name

Ip

Write In
Restore

网络调试助手使用声明：

菜单栏、功能栏操作应用

The screenshot displays the PowerNex software interface, which is divided into two main functional areas. The top area, titled 'Tcp Assistant', is used for general TCP/IP communication. It features a 'Protocol' dropdown menu set to 'Server', a 'Local IP' field with the value '127.0.0.1', and a 'Local Port' field with the value '9000'. An 'OpenServer' button is located to the right of the port field. Below these fields is a large, empty text area for data exchange. The bottom area, titled 'Modbus TCP Client', is used for Modbus communication. It includes fields for 'Server IP' (192.168.1.220), 'Server Modbus Port' (502), 'Station Number' (1), and 'Address' (0). There are also fields for 'Data Type' (16), 'Function' (Read), and 'Value' (0.000). A 'Trigger' button is located to the right of the value field. A 'Link Modbus Server' button is also present in the top right corner of this section.

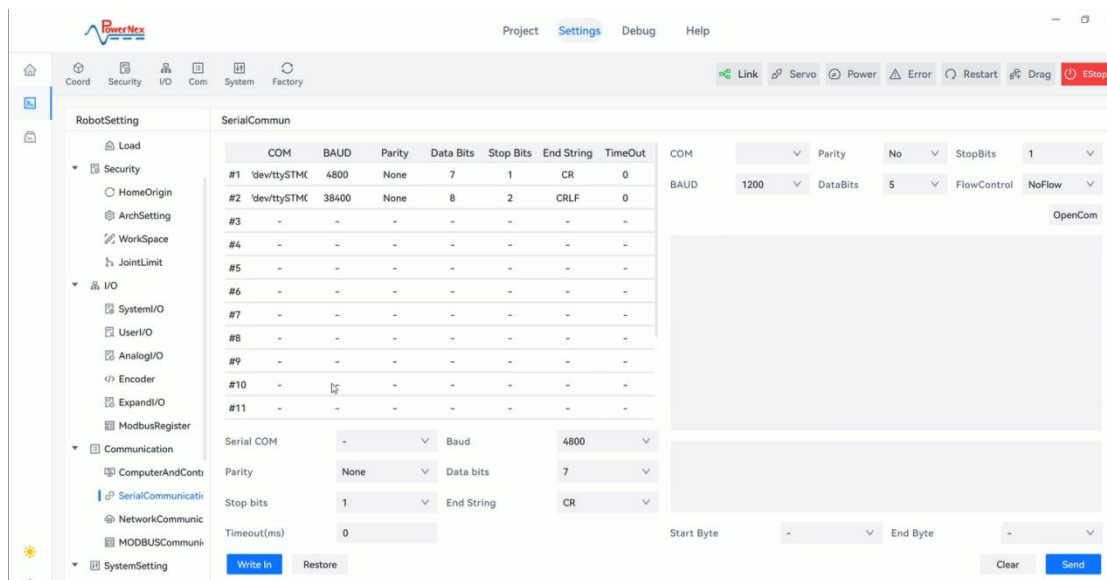
1. 上方为 TCP/IP 无协议通讯助手, 用于打开虚拟服务器或虚拟客户端调试通讯程序或测试外部通讯时模拟通讯程序与上位机/PLC 进行通讯测试。
2. 进行 TCP/IP 无协议通讯时, 需要设定通讯协议(服务器/客户端)、本地 IP(电脑本机 IP 地址或控制器 IP 地址)、本地端口与服务器端口保持一致范围: (0 ~ 65535)
3. 下方为 Modbus 通讯助手, 仅支持 Modbus TCP 协议。用于直接与控制器通讯并读写指定地址。
4. 使用 Modbus 通讯助手进行通讯时, 需要设置服务器 IP 以及服务器端口号, 指定通讯站号以及需要读写的寄存器地址。

具体使用操作示例请参考 [7.2 网络通讯示例](#) 或 [7.4 网络调试助手](#)

- 串口通讯

即串行通信（Serial Communication），当前 PowerNexOS 系统支持串口无协议通讯、Modbus-RTU 通讯。共有 16 路通讯通道支持用户使用。

串口通讯使用说明：



第 1 步：选择需要使用的通道编号(#1 ~ #16)。

第 2 步：界面下方对选中的编号进行设定。选择接入的 COM 口编号、通讯波特率、检验位、数据位、结束位、以及通讯结束符和超时时间。

第 3 步：设定完成后点击“写入”。

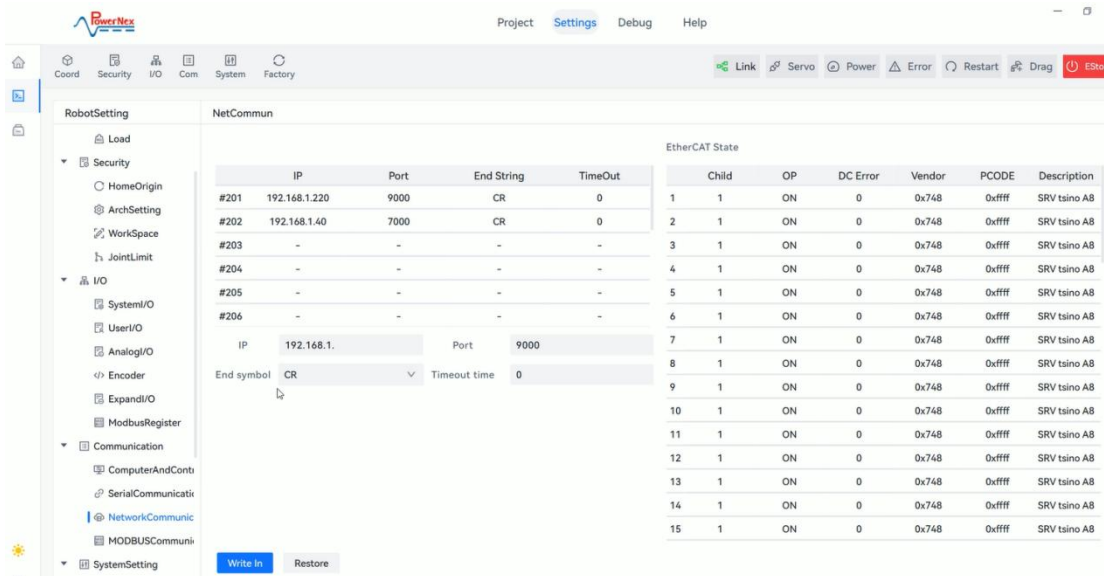
第 4 步：打开串口以及串口通讯的样例请参考附录 [7.1 串口通讯示例](#)

● 网络通讯

即 TCP/IP 无协议通讯，当前 PowerNexOS 系统支持 TCP/IP Socket 协议、Modbus-TCP 通讯。共有 16 路通讯通道支持用户使用。

网络通讯使用说明：

菜单栏、功能栏操作应用



第 1 步：选择需要使用的通道编号(#201~ #216)。

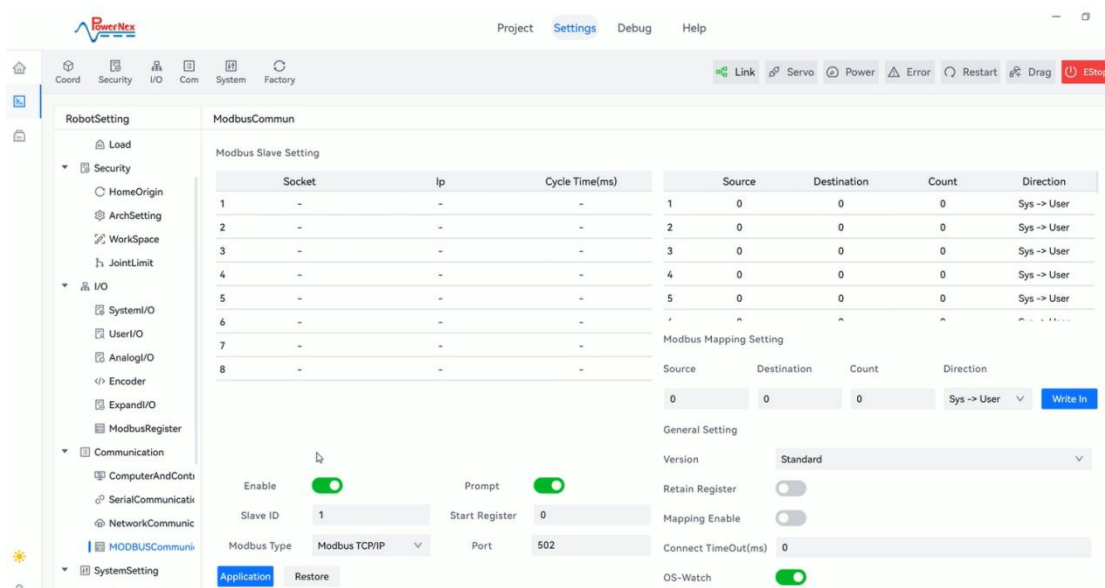
第 2 步：界面下方对选中的编号进行设定。设定当前编号的通讯 IP，为服务器时输入控制器 IP，为客户端时输入服务端 IP。并设定通讯端口号，范围值，以及结束符(回车 CR、换行 LF、回车换行 CRLF) 和超时时间，为 0 时无超时时间，若超出时间端口无交互则断开当前端口的通讯状态。

第 3 步：设定完成后点击“写入”。

第 4 步：打开网络通讯以及网络通讯的样例请参考附录 [7.2 网络通讯示例](#)

● Modbus 通讯

即 Modbus 通讯协议，当前 PowerNexOS 系统支持 Modbus TCP、Modbus-RTU 通讯。共有 8 路通讯通道支持用户使用。



第 1 步：选择需要使用的通道编号(1 ~ 8)。

第 2 步：界面下方对选中的编号进行设定。设定当前编号是否启用以及是否在输出面板提示信息。并设定通讯时的设备站号、寄存器起始地址、以及当前编号的通讯协议类型和通讯端口。

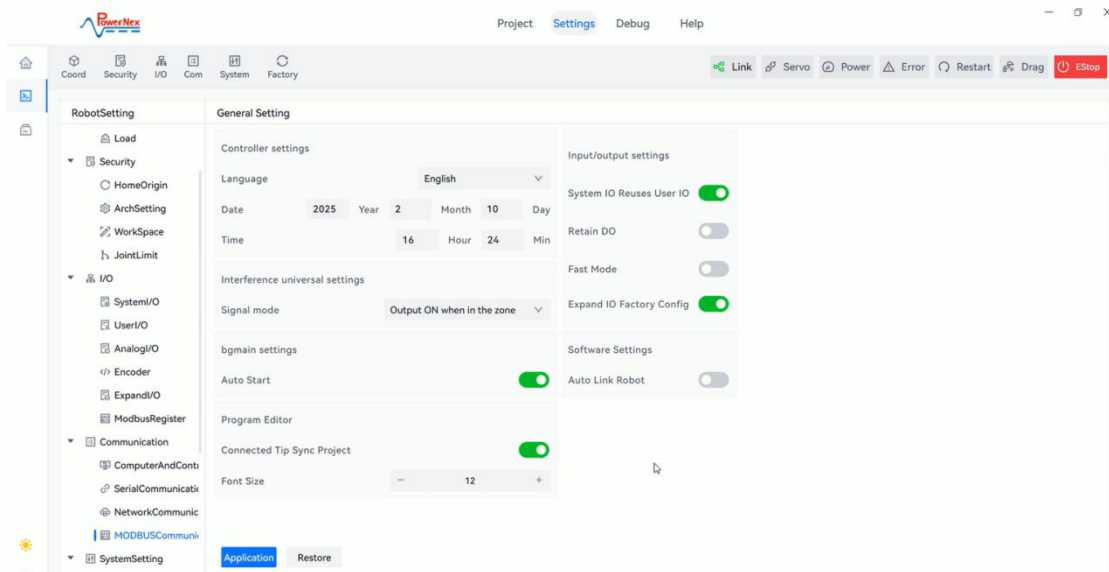
第 3 步：设定完成后点击“应用”。

第 4 步：Modbus 通讯的样例请参考附录 [7.3Modbus 通讯示例](#)

3.2.5 系统设置

- 通用设置

菜单栏、功能栏操作应用



控制器设置： 可设置当前控制器语种为中文/英文。以及控制器的时间和日期。

干涉通用设置： 可设置工作区域输出的 DO 信号的输出模式。

程序编辑器： 可设置当前程序区的字体大小。

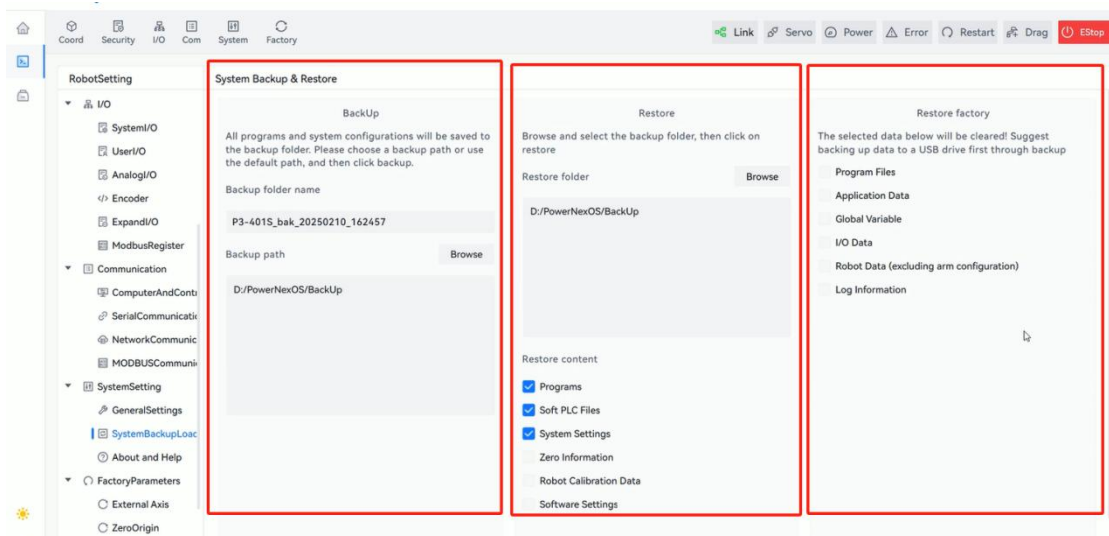
输入/输出设置：可设置 IO 引脚模式，以及记忆保持。

bgmain 设置： 可设置 bgmain 后台程序是否在控制器开机完成时自行启动。

具体案例参考 [7.9 后台任务](#)。

注意：设定完成后需要点击“应用”

● 系统备份和恢复



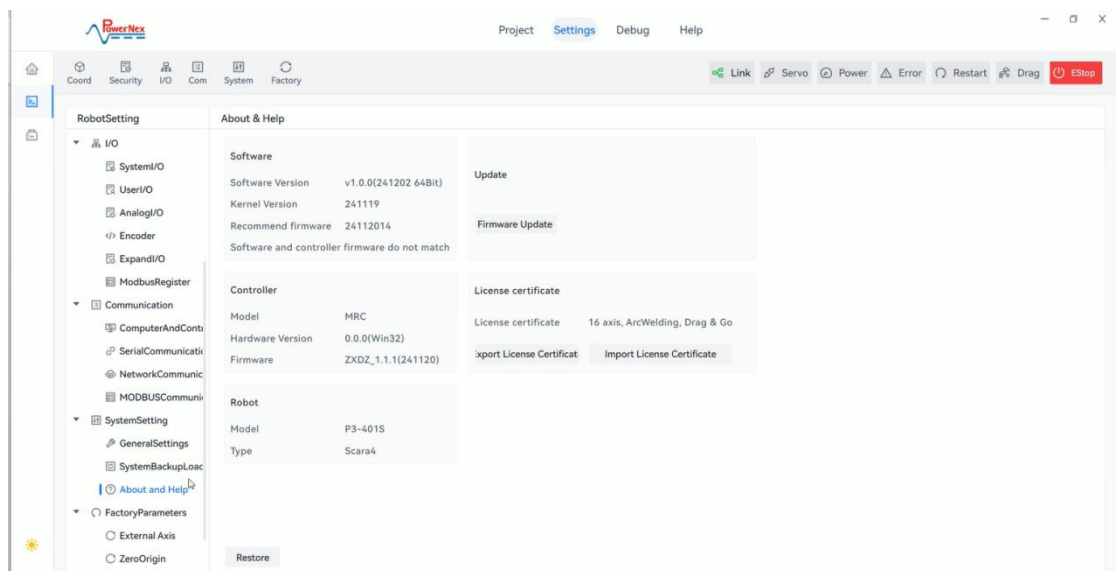
备份:将程序和系统配置保存在用户指定的文件夹中,文件夹保存路径由用户指定。

恢复:使用备份文件进行恢复,一般的恢复内容为程序、软 PLC 文件、系统设置。

零点信息和机器人标定数据及 PowerNex 软件设置请在厂家指导下进行操作。

恢复出厂设置:将选中的项目进行数据清除。进行此操作前请先保留备份档。

● 关于和帮助



软件: 显示当前用户正在使用的软件版本以及推荐的控制器固件版本。

若当前控制器中的固件版本与软件版本不匹配则出现图中所示。

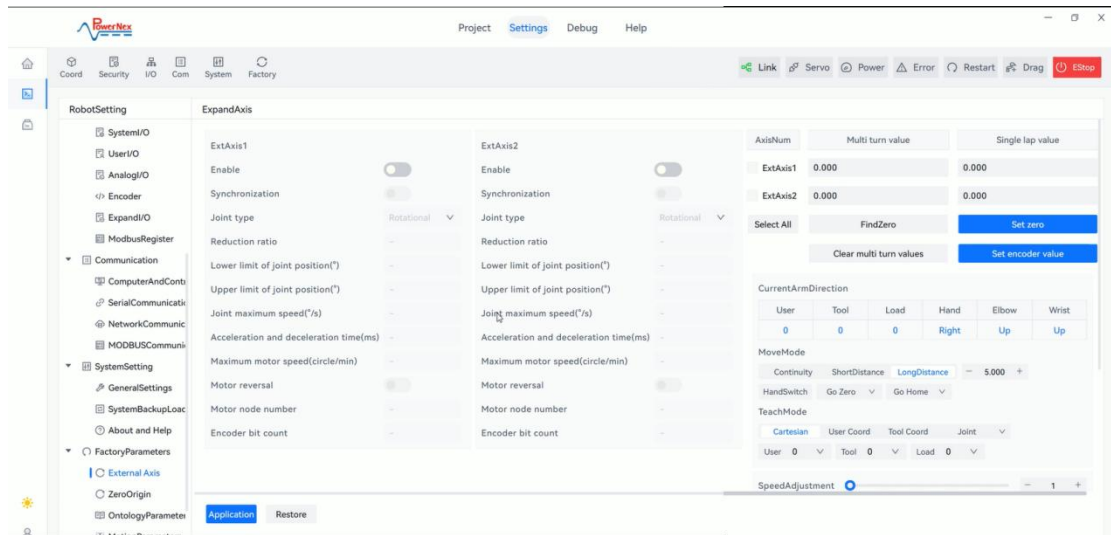
机器人: 显示当前处于连接状态的机器人型号

控制器: 显示当前控制器的型号、硬件版本、固件等信息。

更新: 用于更新控制器的固件。详细参考 [7.8 固件更新](#)

3.2.6 出厂设置

- 外扩轴

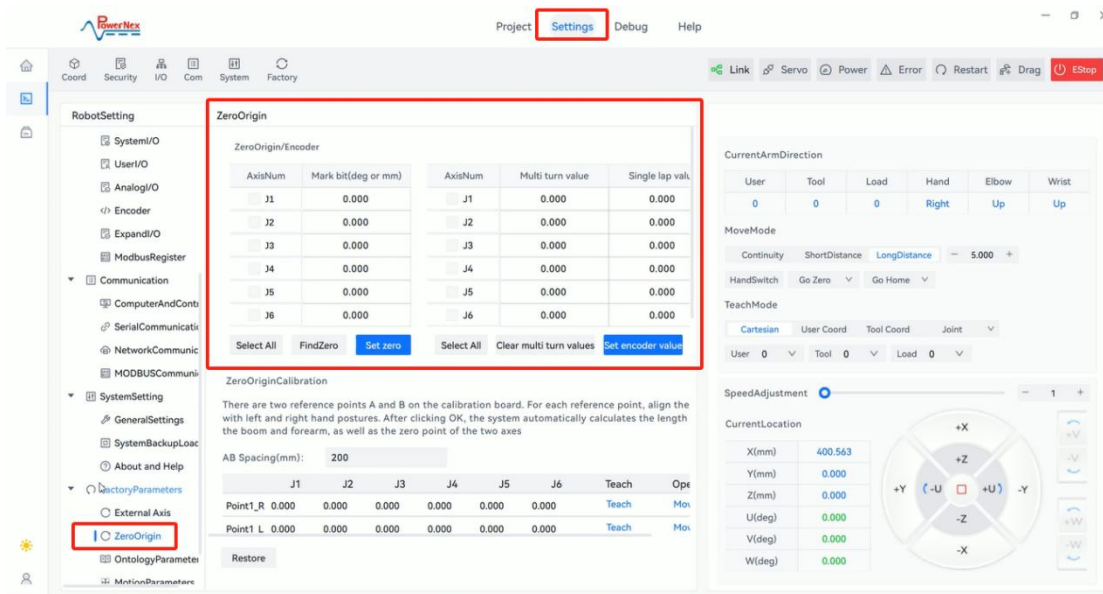


注意：外扩轴界面需要管理员权限才允许进入，请进入界面前登录管理员权限。

PowerNexOS 系统最多支持两个外扩轴。

- 机器人零点

机器人零点设置界面，一般用于重新示教/找回原点。非异常情况下请勿更改机器人零点。

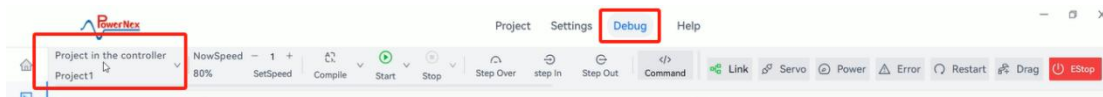


零点示教方法：

- 第 1 步：将机器人一二轴推至大概伸直位置，并将三轴推至最顶点并将四轴大致朝前。
- 第 2 步：在机器人零点界面中选择需要示教的成员轴并点击“清除多圈值”
- 第 3 步：扫描机器人底座二维码获取成员轴单圈值信息并输入至单圈值列表。
- 第 4 步：点击“设置编码器值”，完成原点示教。
- 第 5 步：寸动界面中进行全轴回零点。

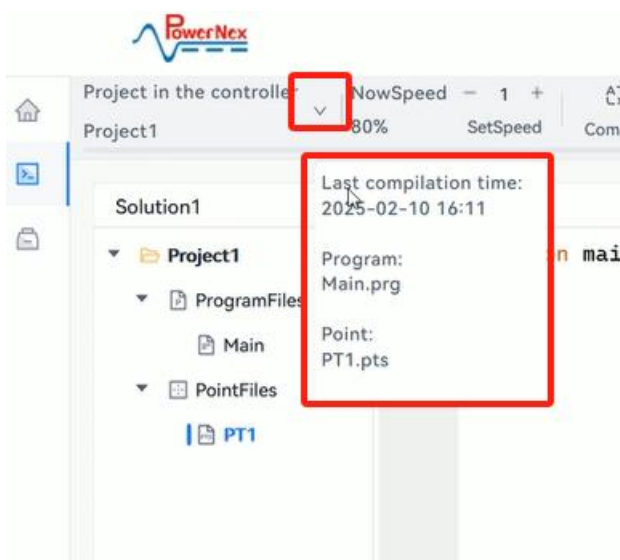
3.3 调试界面

3.3.1 当前活动项目



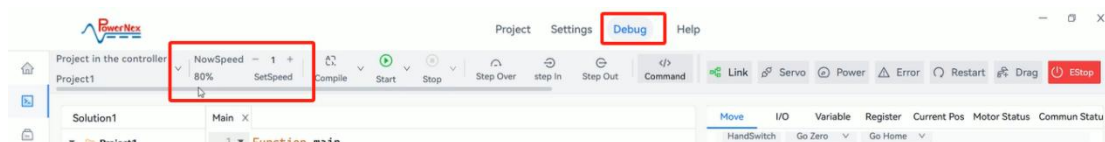
菜单栏、功能栏操作应用

调试界面中功能栏首个信息为当前活动项目，即控制器中的程序项目，非软件中指定的活动项目。当点击“编译”或“运行”，系统会将软件指定的活动项目下载至控制器并运行。



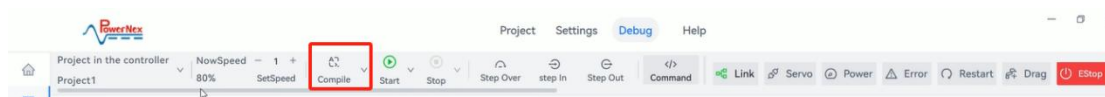
点击右侧的下拉菜单，可显示上次编译的时间，以及当前控制器中所存储的内容。

3.3.2 当前速度/设置速度

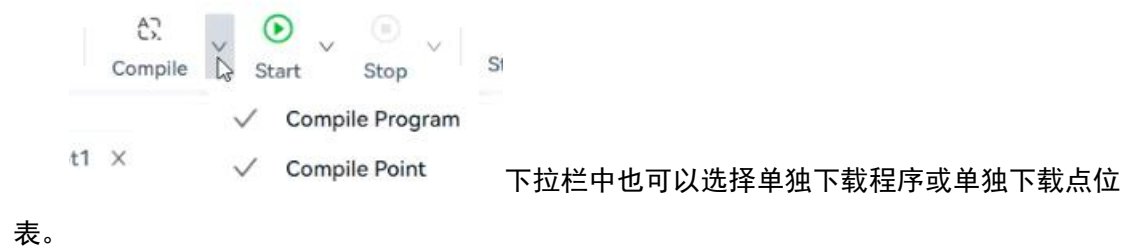


调试界面中功能栏第二位信息提示为当前速度显示以及速度设置，即控制器中程序运行的速度与寸动速度关联。运行速度的设定范围(1% ~ 100%)

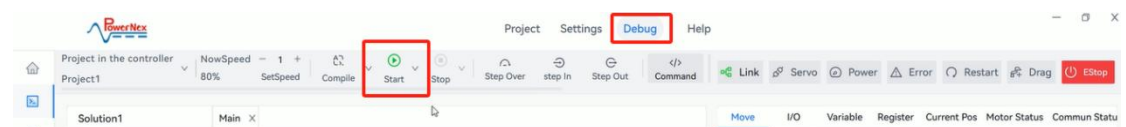
3.3.3 编译



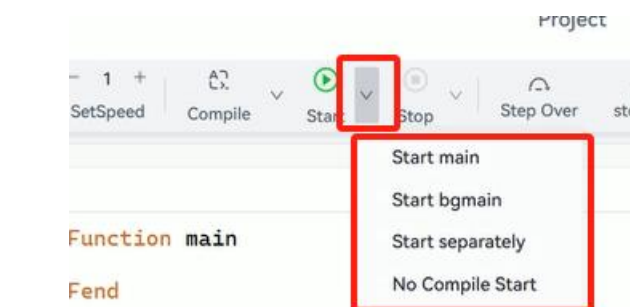
调试界面中功能栏第三位为“编译”按钮。用于检查当前活动项目中的程序是否存在错误，若检查无错误时弹窗编译完成并将程序下载至控制器中。



3.3.4 开始

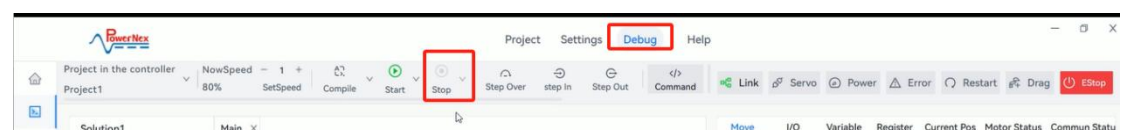


调试界面中功能栏第四位为“开始”按钮。用于启动方案中所有程序。点击开始按钮时将当前的活动项目进行编译并下载至控制器。若编译失败时则产生报警。程序开始运行时，开始按钮切换为暂停按钮，可点击此处进行暂停程序。



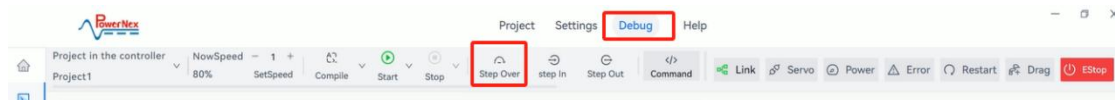
下拉栏中可以选择启动 main(前台任务) / 启动 bgmain(后台任务) / 单独运行(指定 Function) / 非编译运行(运行当前的活动项目但不下载至控制器)。

3.3.5 停止



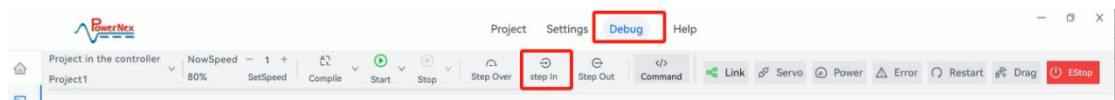
“停止”按钮。用于停止所有任务或在下拉栏中选择单独停止前台/后台程序。

3.3.6 单步跳过



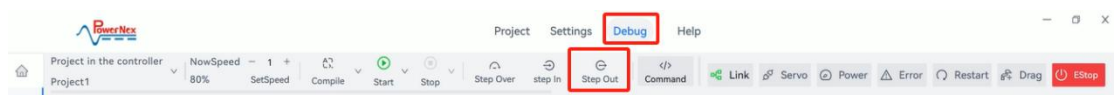
调试界面中功能栏第六位为“单步跳过”按钮。用于程序断点时，执行当前断点语句或封装并在下一语句行保持断点状态。

3.3.7 单步进入



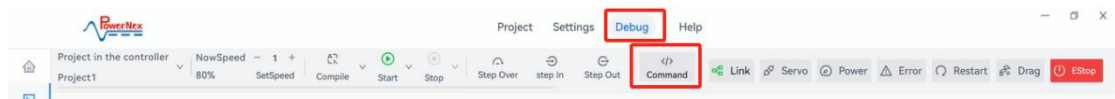
调试界面中功能栏第七位为“单步进入”按钮。用于程序断点时，执行当前断点语句或封装并在下一语句行保持断点状态，注意：若当前断点语句为封装函数时，则函数中的语句也会保持断点状态。

3.3.8 单步跳出



调试界面中功能栏第八位为“单步跳出”按钮。用于程序断点时，执行当前断点语句或封装并退出当前语句的断点状态。

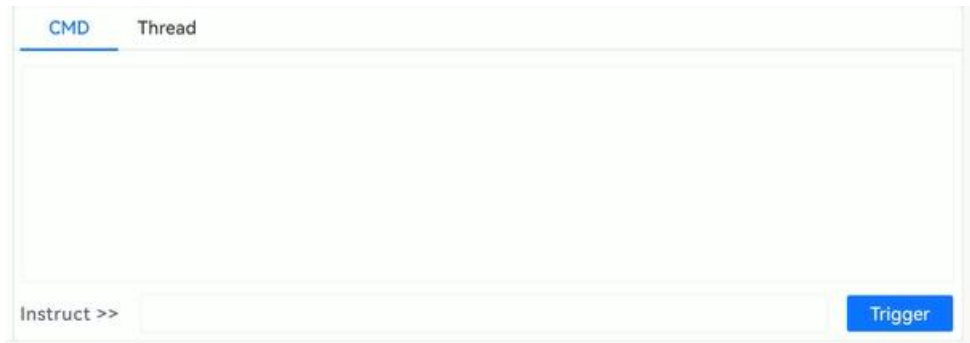
3.3.9 命令行



调试界面中功能栏第九位为“命令行”按钮。点击后会在软件下方弹出命令行、线程监

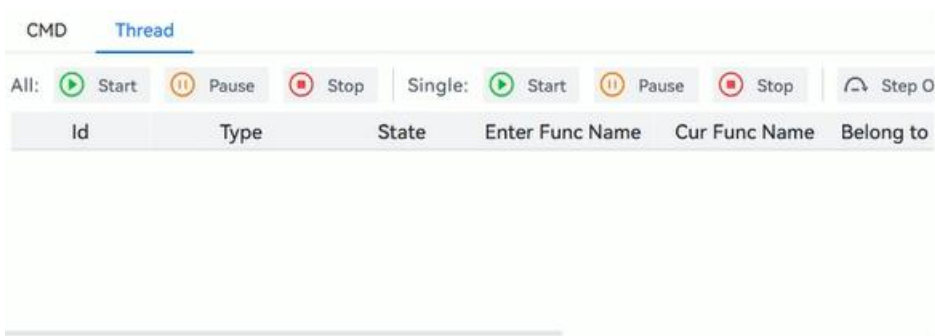
控面板。用于执行命令语句或封装以及监控所有任务进程。

命令行使用说明：



可于下方的命令输入框中输入需要执行的语句或需要调用的封装函数。点击“触发”或键盘快捷键回车时发送指令并执行。

线程监控使用说明：



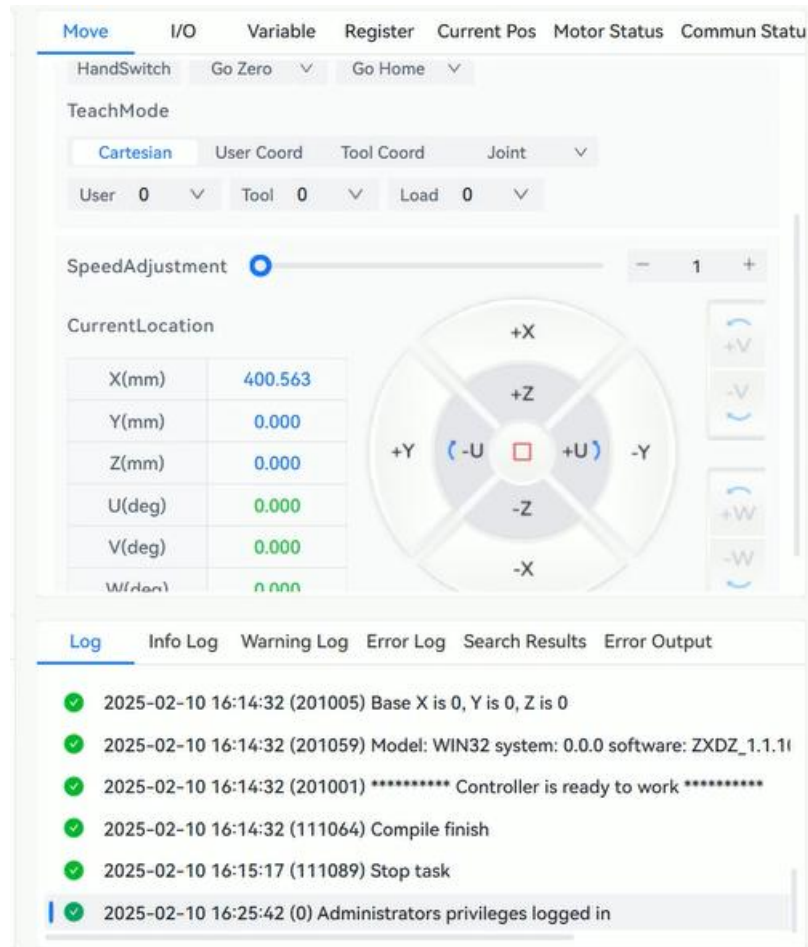
可在该功能面板监控所有处于执行/暂停/报警状态中的任务线程。也可以设置单个/所有任务线程的状态。

3.3.10 监控

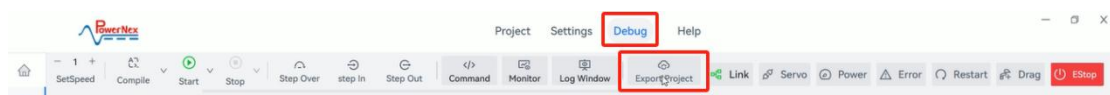


项目/调试界面的右侧辅助面板，可于此处选择是否显示。默认为显示状态。

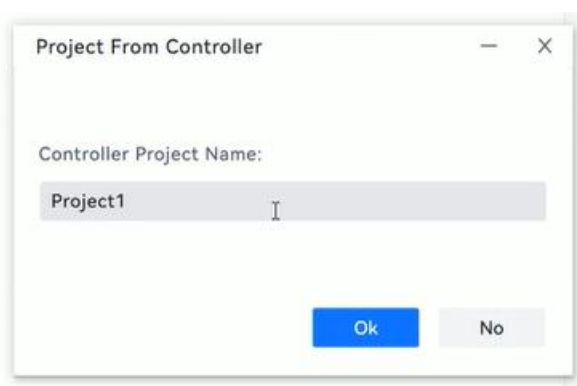
菜单栏、功能栏操作应用



3.3.10 导出控制器



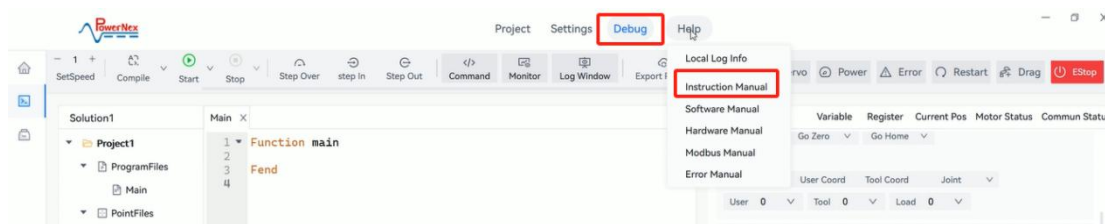
将控制器中的方案导出至软件，其中包括程序文件、点位文件。点击按钮后软件弹窗请在弹窗中自命名导出程序后的方案名称，并点击“确定”。完成操作后导出的程序将存储于当前工程路径中并在项目区显示该方案。



注意：控制器中的程序导出后，软件会将导出的方案设为活动项目。

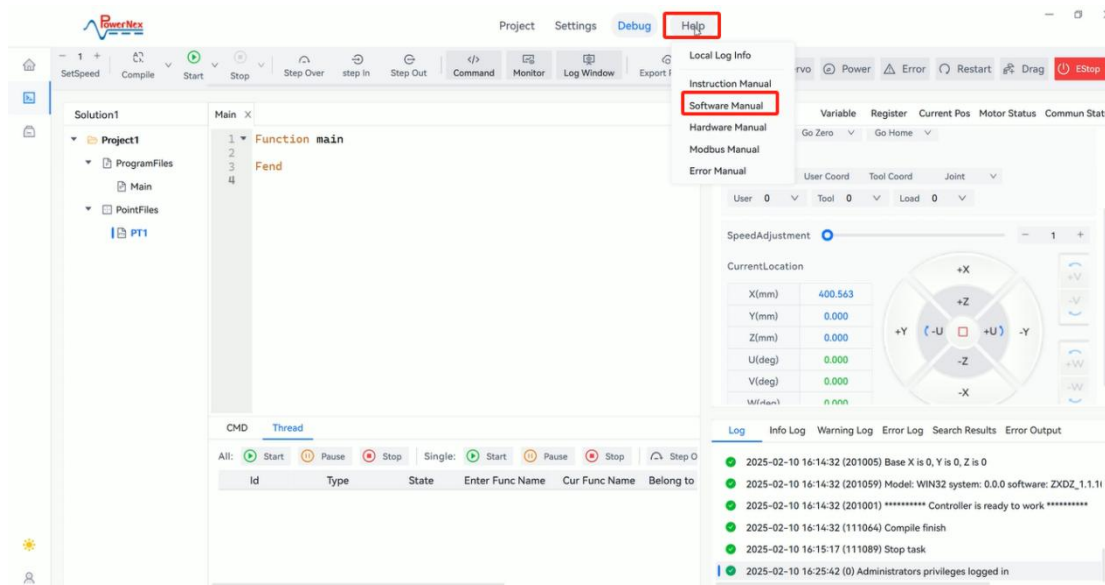
3.4 帮助菜单

3.4.1 指令说明书



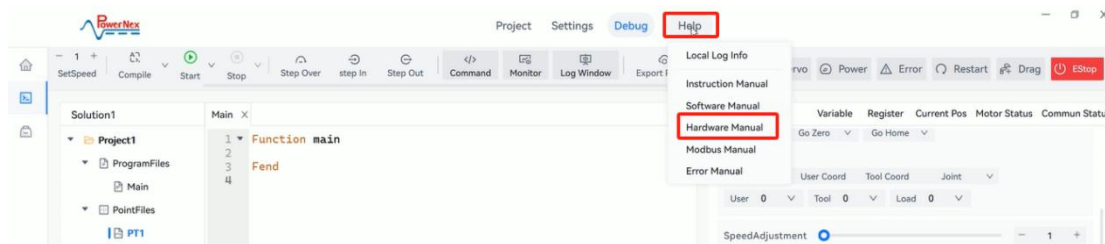
帮助菜单中，第一个选项为“指令说明书”，点击后将自动打开指令手册。

3.4.2 软件说明书



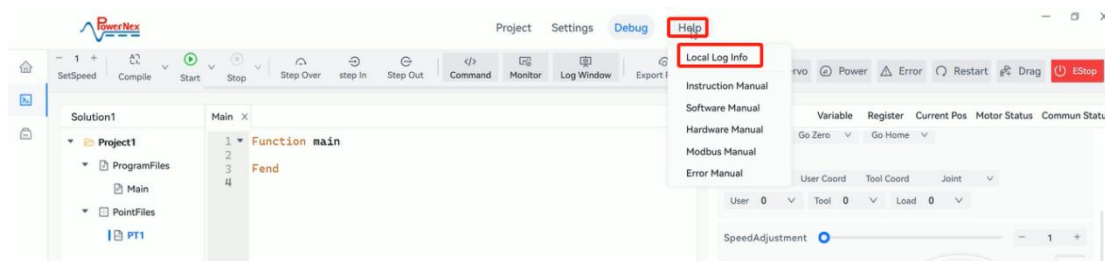
帮助菜单中，第二个选项为“软件说明书”，点击后将自动打开软件手册(即本文件)。

3.4.3 硬件说明书



帮助菜单中，第三个选项为“硬件说明书”，点击后将自动打开硬件手册。

3.4.4 本地日志信息

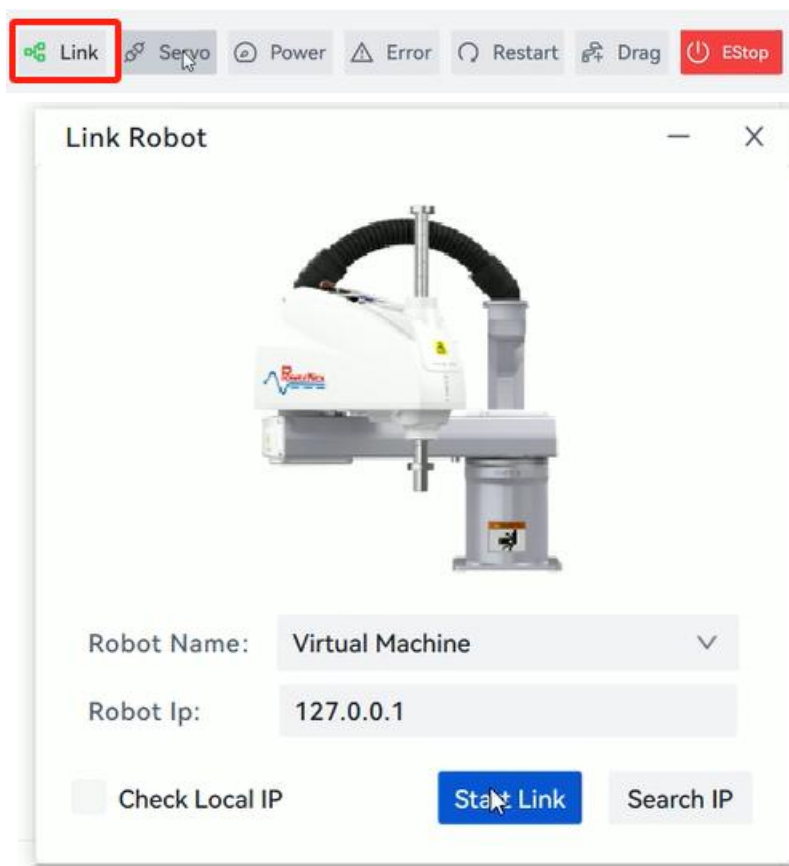


帮助菜单中，第六个选项为“本地日志信息”，点击后将打开存放在本地路径中的本地日志文本。文件类型为 TXT 格式。

第 4 章 状态栏操作应用

4.1 连接/断开控制器

- 连接控制器

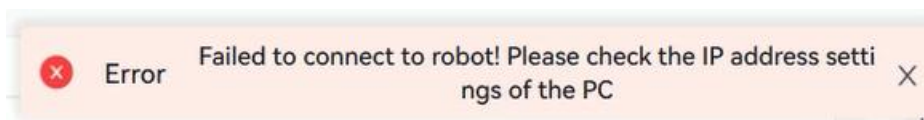


点击主界面右上方状态栏中的“连接”按钮，在弹窗中选择原厂 IP 或者虚拟机进行连接（默认实机 192.168.1.220）（虚拟机：127.0.0.1），亦可在下方“搜索 IP”按钮中搜索可联机的机械臂信息，确认 IP 后点击连接。若设备已被修改 IP 则在机器人 IP 窗口输入机器人 IP 点击开始连接也可以完成联机操作。

注意：（搜索 IP 功能可以跨网段搜索，但联机时仍需要电脑和控制器的 IP 处于同一网段内。）

操作结果：

- 若连接成功，右上方的“连接”按钮会置为绿色：，同时软件右下方的“日志”中会打印“控制器准备就绪”的字样。
- 若连接失败，右上方的联机按钮为灰色：，同时软件会弹出提示框，提示用户无法连接机器人。



● 断开控制器

断开控制器只需点击绿色“连接”按钮，当按钮置为灰色的时候既表示断开联机。同时软件右下方的“输出模块”中会打印“断开控制器”字样。

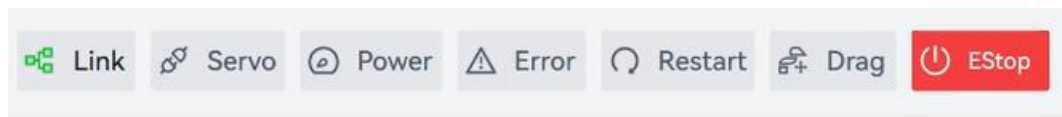
● 如果连接不上，按照以下步骤进行检查：

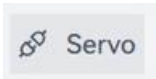
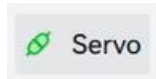
- 检查硬件接线是否正常。
- 检查当前使用的 PC 和目标机器人控制器是否在同一网络中，确认该机器人控制器是否可以 Ping 通。
- 检查目标机器人控制器是否被另外一个 PowerNexOS 或示教器连接。若已被其它的连接，则需将其断开，再让当前软件连接即可。
- 检查当前使用的网线是否是超六类线。
- 若 PC 端 IP 与控制器 IP 处于同网段内，取消勾选检查本地 IP。

● 以下几种情况可能会造成连接的断开

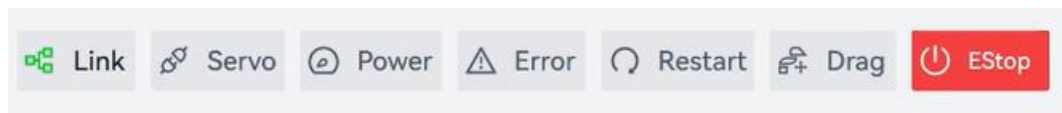
- 当网络发生较强干扰时；
- PC 主机的 CPU 占用率过高时（超过 50%）；
- 网络物理连接断开，比如网线断开、路由器或者交换机断电等；
- 软件版本与控制器版本差别过大时。

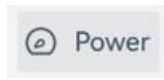
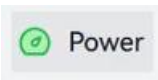
4.2 使能开关



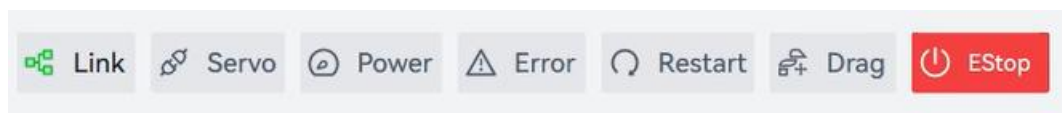
制动状态时:  , 使能状态时:  。

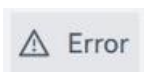
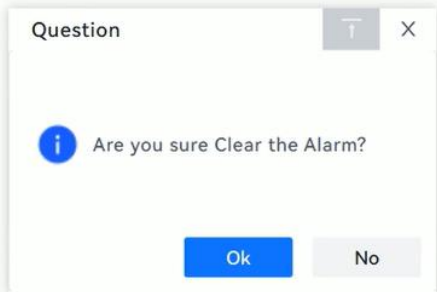
4.3 功率按钮



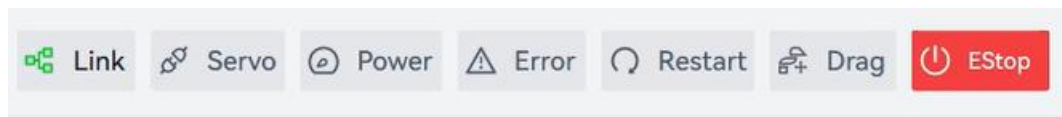
低功率时:  , 高功率时:  。

4.4 错误按钮

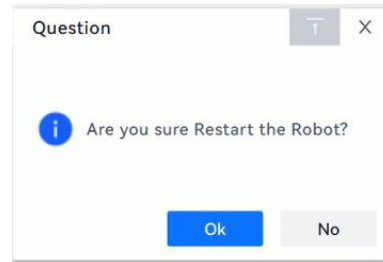


点击“错误”  按钮时, 弹窗  。

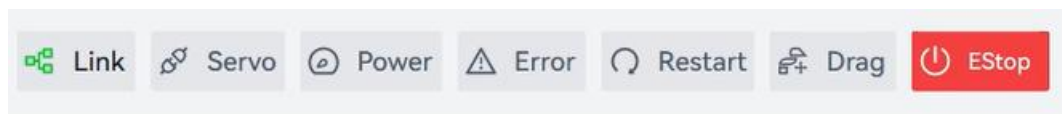
4.5 重启按钮

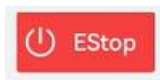


点击“重启”按钮时，弹窗



4.6 急停按钮



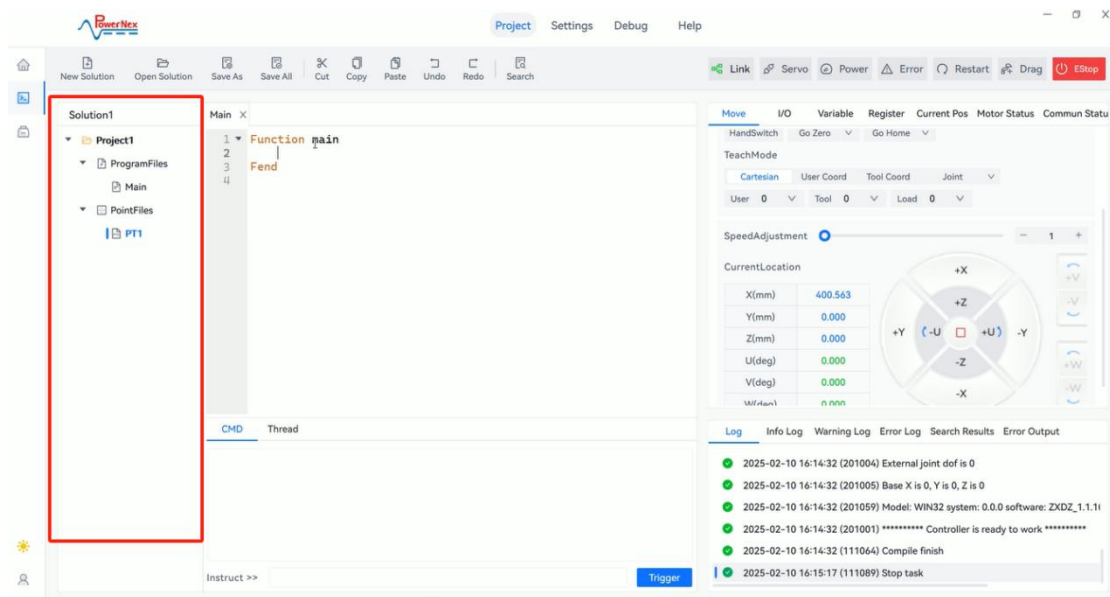
点击“急停”按钮时，出现下列弹窗提示信息。



第 5 章 项目区操作应用

5.1 项目工程

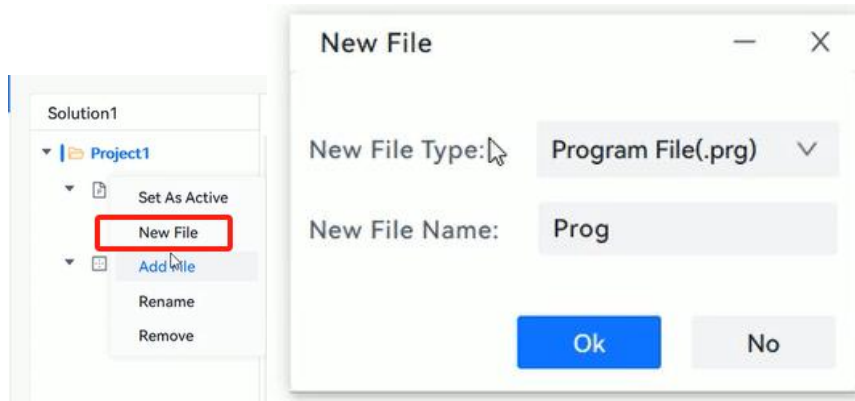
项目区位于导航栏右侧，用于管理软件打开的工程方案。工程中可以存储多个方案，选中方案后鼠标右键可设置为活动项目。方案中包括了程序文件以及点位文件，一个方案中可以存储多个程序文件以及点位文件，但需要注意的是，程序文件 Main 作为主程序必须存在。



- 以图中文字示例：全新系统；该区域为工程区域用于管理工程文件夹中的所有方案。
- 以图中文字示例：Project1；该区域为项目方案区域，用于存放该方案的程序文件以及点位文件。
- 以图中文字示例：ProgramFiles；该选项为程序文件区域，用于存放程序文件，或新增/删除程序文件。
- 以图中文字示例：PointFiles；该选项为点位文件区域，用于存放点位文件，或新增/删除点位文件。

5.2 新增程序文件

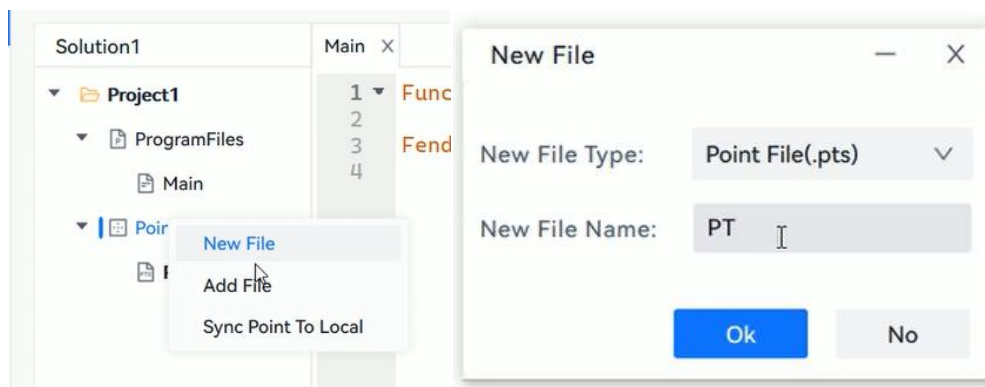
选择程序文件鼠标右键后显示菜单栏。用户可于此处新建程序文件或添加旧档程序文件。



点击“新建文件”后软件会输出弹窗。需要用户选择新增程序文件或点位文件，以及自定义新建文件名称。设置完毕后点击“确定”即可新建完成。新建的文件生成于程序文件或点位文件中。

5.3 新增点位文件

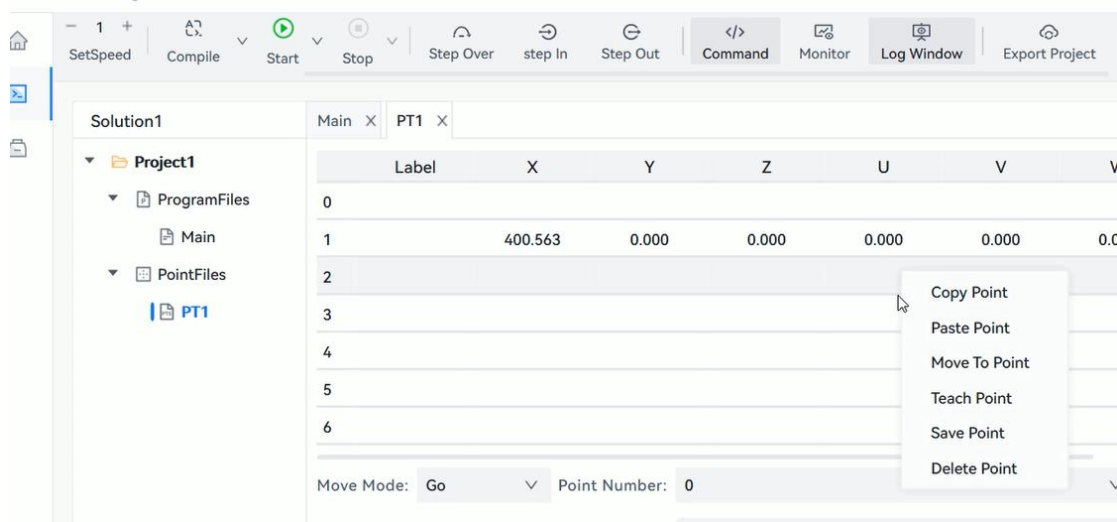
选择点位文件鼠标右键后显示菜单栏。用户可于此处新建点位文件或添加旧档点位文件。



点击“新建文件”后软件会输出弹窗。需要用户选择新增点位文件或程序文件，以及自定义新建文件名称。设置完毕后点击“确定”即可新建完成。新建的文件生成于程序文件或点位文件中。

5.4 点位文件说明

双击打开点位文件。一份点位文件最大存储量为 1000 个点位。单个点位数据中包含(点编号、点标签、X 坐标、Y 坐标、Z 坐标、U 坐标、V 坐标、W 坐标)等。也可以对单个点位数据进行修改和操作，如下图右键点击某个点位后出现的菜单列表。



复制点：将点位信息进行复制，可粘贴至其他点编号。

粘贴点：将被复制的点位信息，粘贴至选中的点编号中。

移动到点：根据机器人当前设定的移动速度，以点对点的方式移动至选中的点坐标。

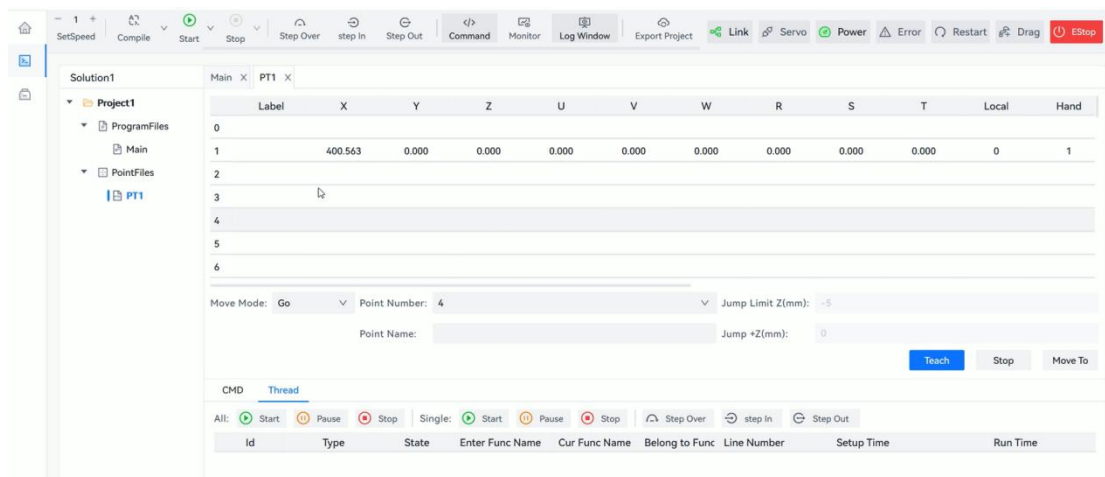
示教点：在选中的点编号中存放当前的坐标信息。

保存点：保存所有点位表中的数据。

删除点：将选中的点位编号进行删除。

5.5 点位示教

双击打开点位文件。示教和运动栏在界面下方。



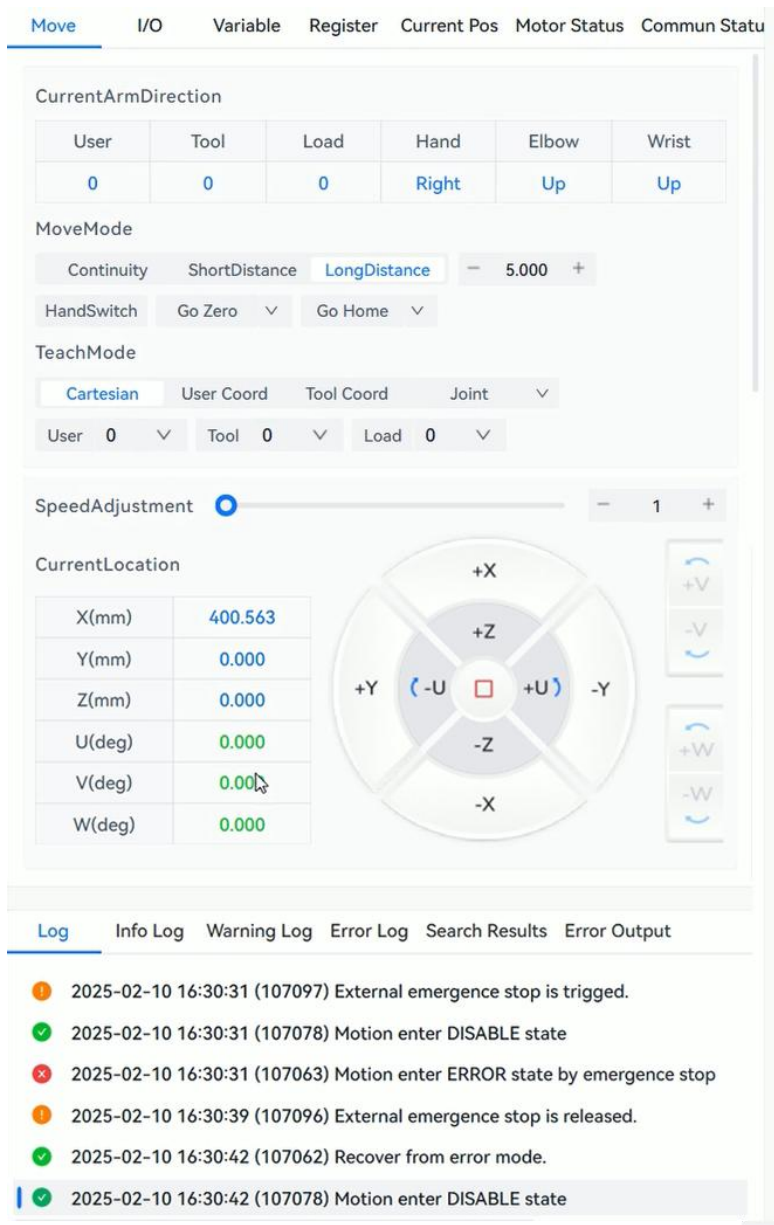
示教方法：

- 第 1 步：选择需要示教的点位编号(0 ~ 999)并输入“点名称”（选填）。
- 第 2 步：点击蓝色“示教”按钮。
- 第 3 步：点位文件中选中任意点编号鼠标右键点击后选择“保存点”

第 6 章 辅助区操作应用

打开软件时默认打开辅助区界面。若未打开辅助区界面时可在调试界面自行打开辅助区界面。辅助窗口位于软件右侧，用于对机器人的寸动功能、I/O 状态监控、程序变量监控、寄存器状态、电机状态、通讯状态进行监控以及调试。

辅助区界面：



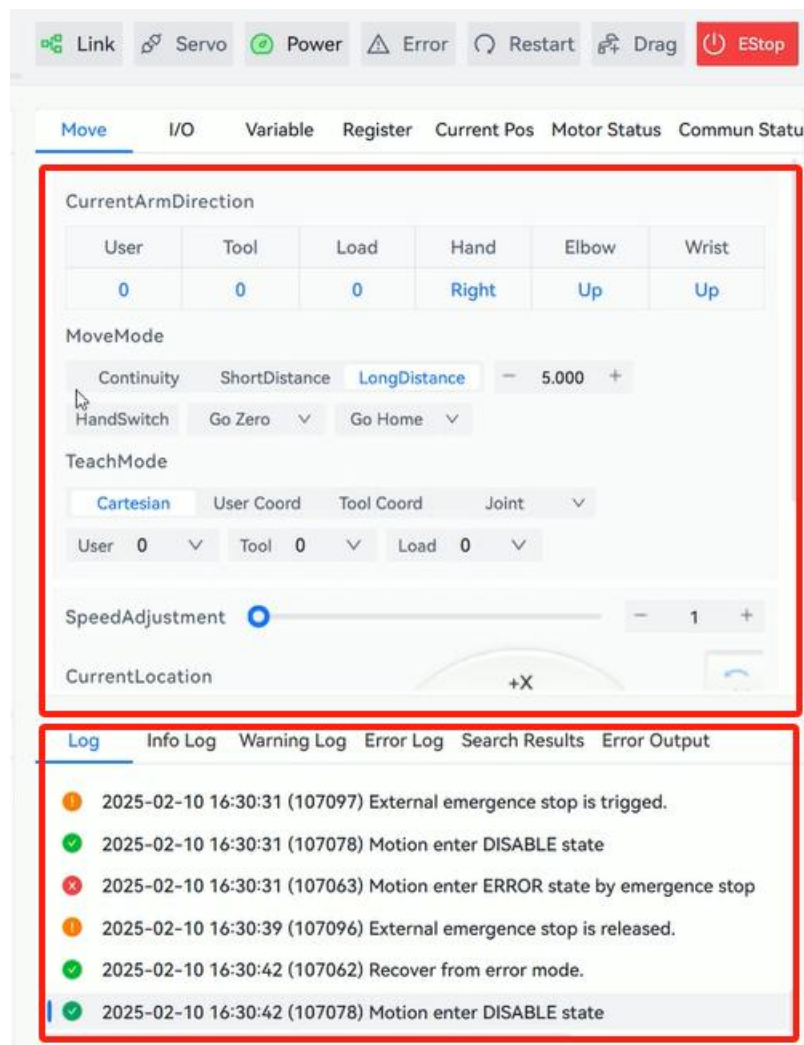
打开辅助区方法：



在菜单栏中选择“调试”，并在下方功能栏中选择“监控”即可打开辅助面板或关闭辅助面板。

6.1 寸动

寸动界面中区分两大块，分别是寸动面板和日志面板。寸动面板用于移动机器人，动作模式分为两种，连续运动模式和固定距离模式。



当前手臂姿态：显示当前机器人执行器具中心的用户坐标系、工具坐标系、负载编号、左右手系、肘部姿态(六轴)、手腕姿态(六轴)

寸动模式：选择需要执行移动的模式，区分为连续 / 短距离 / 长距离。当模式

辅助区操作应用

为连续是则持续点击方向按钮时机器人持续运动，反之则停止运动。

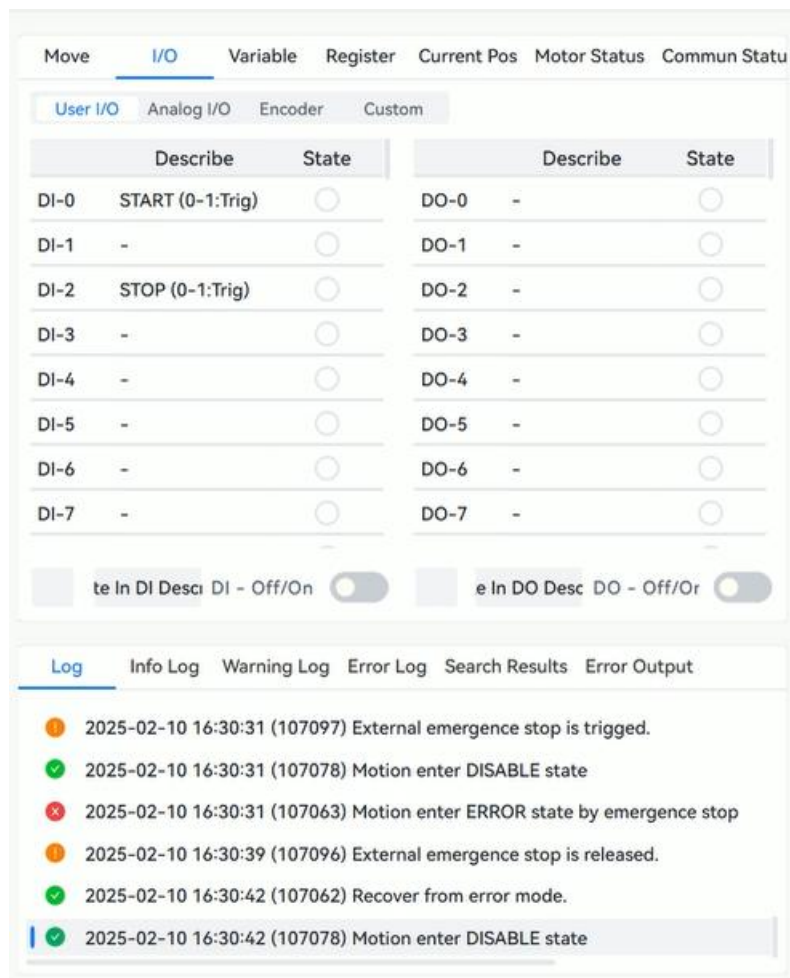
短距离 / 长距离点击方向按钮后根据设定的距离值执行一次运动，多次距离运动时需要多次点击。

速度： 机器人运动的速度比例，仅对寸动功能有效。

当前位置： 显示当前的坐标，若为四轴时仅显示 XYZU 坐标，右侧为方向轮盘按钮。

6.2 I/O

I/O 界面分为四个栏目，分别为“用户 I/O”、“模拟量 I/O”、“编码器”、自定义“I/O”。可于当前面板自行监控或控制 I/O 输出。



用户 I/O： 监控 DI 状态或控制 DO 输出状态。

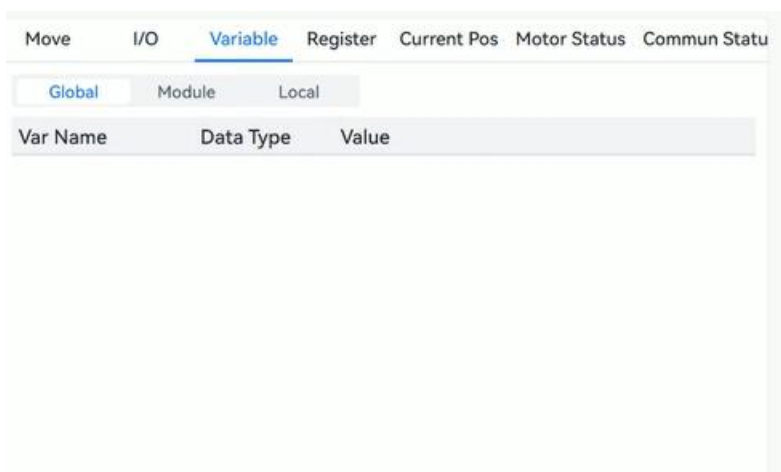
模拟量 I/O： 监控模拟量 AI 的值或在模拟量 AO 中设定输出的值。

编码器： 监控外部编码器回传给控制器的值，以及设置监控滤波值。

自定义 I/O: 自定义需要监控的用户 I/O、模拟量 I/O、编码器的通道。

6.3 变量

变量界面分为三个栏目，分别为“全局变量”、模块变量、局部变量。用户可于此处监控或修改活动项目中使用到的变量信息。



全局变量：仅监控程序中被 Global 函数定义的变量。

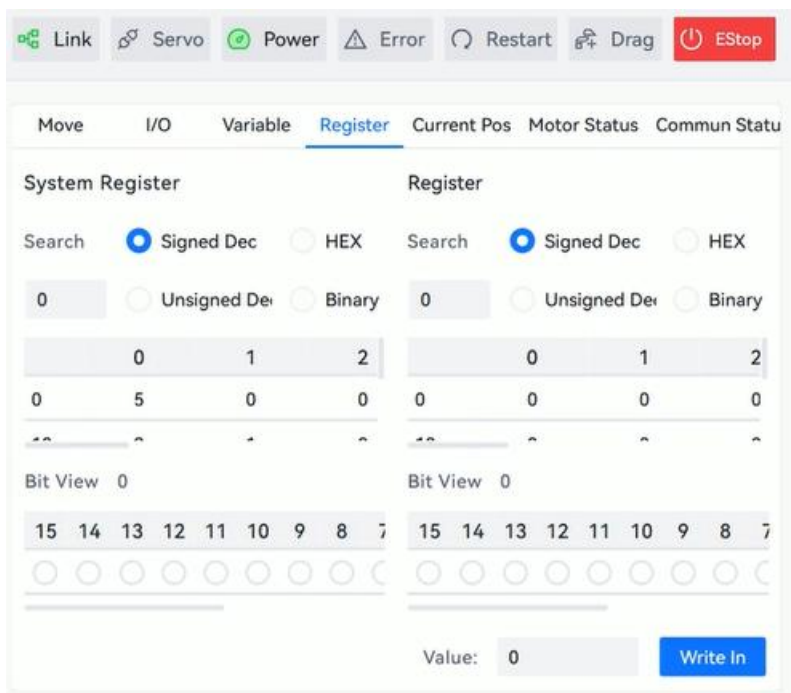
模块变量：仅监控指定模块中非函数内的变量。

局部变量：仅监控指定模块内某个函数中的变量，需要在函数中断点可见。

修改值：选中需要修改的变量后，在下方修改值输入框输入需要修改的值并点击“写入”，即可完成对变量中的值修改。

6.4 寄存器

寄存器界面分为两个栏目，分别为“系统寄存器”和“用户寄存器”。用户可于此处监控系统寄存器或用户寄存器的值，也可以在此处对寄存器中的值进行修改。



系统寄存器地址范围：十进制(0 ~ 1023)、十六进制(0x0000 ~ 0x0399)

用户寄存器地址范围：十进制(0 ~ 10239)、十六进制(0x0400 ~ 0x27FF)

有符号十进制：有±符号的十进制数值，范围(-32768 ~ 32768)

无符号十进制：从0开始的十进制数值，范围(0 ~ 65535)

十六进制：以字为单位进行取值，最大数值为 0xFFFF。

二进制：以位为单位进行取值，每个寄存器有 16 个位。

6.5 当前位置

显示当前机器人坐标，归属的用户坐标系、工具坐标系、负载编号、当前手势、肘部姿态、手腕姿态。以及大地坐标、关节坐标、单关节脉冲位置。

Link

Servo

Power

Error

Restart

Drag

EStop

Move

I/O

Variable

Register

Current Pos

Motor Status

Commun Statu

Arm Direction

User	Tool	Load	Hand	Elbow	Wrist
0	0	0	Right	Up	Up

Current Location

X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	U(deg)	V(deg)	W(deg)
400.563	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Current Angel

J1(deg/mm)	J2(deg/mm)	J3(deg/mm)	J4(deg/mm)	J5(deg/mm)	J6(deg/mm)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Current Pulse

J1(pulse)	J2(pulse)	J3(pulse)	J4(pulse)	J5(pulse)	J6(pulse)
0	0	0	0	0	0

External Axis Current Angel

Log

Info Log

Warning Log

Error Log

Search Results

Error Output

🔴

2025-02-10 16:30:31 (107097) External emergence stop is triggered.

🟢

2025-02-10 16:30:31 (107078) Motion enter DISABLE state

🔴

2025-02-10 16:30:31 (107063) Motion enter ERROR state by emergence stop

🟡

2025-02-10 16:30:39 (107096) External emergence stop is released.

🟢

2025-02-10 16:30:42 (107062) Recover from error mode.

🟢

2025-02-10 16:30:42 (107078) Motion enter DISABLE state

6.6 电机状态

显示当前全部电机状态(轴速度、电机速度、电机扭矩、负载率)。以及单个电机的详细信息。

Move	I/O	Variable	Register	Current Pos	Motor Status	Commun Statu
Overall		J1	J2	J3	Ext Axis1	
		J4	J5	J6	Ext Axis2	
Axis	Joint Vel (deg/s or mm/s)	Motor Vel (RPM)	Motor Torque (%)	Load Rate		
J1	0/0	0/0	0/0	0/0		
J2	0/0	0/0	0/0	0/0		
J3	0/0	0/0	3/3	0/0		
J4	0/0	0/0	0/0	0/0		
J5	0/0	0/0	0/0	0/0		
J6	0/0	0/0	0/0	0/0		
S	0/0	0/0	0/0	0/0		
T	0/0	0/0	0/0	0/0		

轴速度：指定关节的电机速度以及实际移动速度，显示为 毫米/秒。

电机速度：指定关节当前的电机转速，显示为 转速/分钟。

电机扭矩：电机旋转产生的力矩，显示为 当前力矩/限制力矩。

负载率： 功能预留 暂未开启

6.7 通讯状态

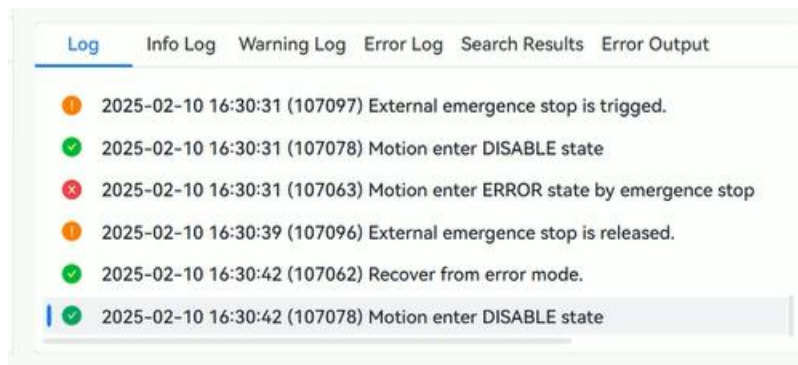
显示当前控制器、驱动器、I/O 板卡、第三方外设的连接状态。

Link	Servo	Power	Error	Restart	Drag	EStop
Move	I/O	Variable	Register	Current Pos	Motor Status	Commun Statu
EtherCat:						
	LK	OP	DC Err	CRC Err	Rx Err	
1	ON	ON	0	0	0	
2	ON	ON	0	0	0	
3	ON	ON	0	0	0	
4	ON	ON	0	0	0	
5	ON	ON	0	0	0	
6	ON	ON	0	0	0	
7	ON	ON	0	0	0	
8	ON	ON	0	0	0	
9	ON	ON	0	0	0	
10	ON	ON	0	0	0	
Log						
Info Log						
Warning Log						
Error Log						
Search Results						
Error Output						
2025-02-10 16:30:31 (107097) External emergence stop is triggered. 2025-02-10 16:30:31 (107078) Motion enter DISABLE state 2025-02-10 16:30:31 (107063) Motion enter ERROR state by emergence stop 2025-02-10 16:30:39 (107096) External emergence stop is released. 2025-02-10 16:30:42 (107062) Recover from error mode. 2025-02-10 16:30:42 (107078) Motion enter DISABLE state						

6.8 日志面板

日志面板位于辅助区的右下侧。用于输入软件操作日志，信息提示，警告信息，错误信息，查找结果。

辅助区操作应用



日志： 输出信息面板、警告面板、错误面板内容。

信息 Log：输出软件提示和程序中打印信息。

警告 Log：输出软件提示的警告内容。

错误 Log：输出伺服产生的错误内容。

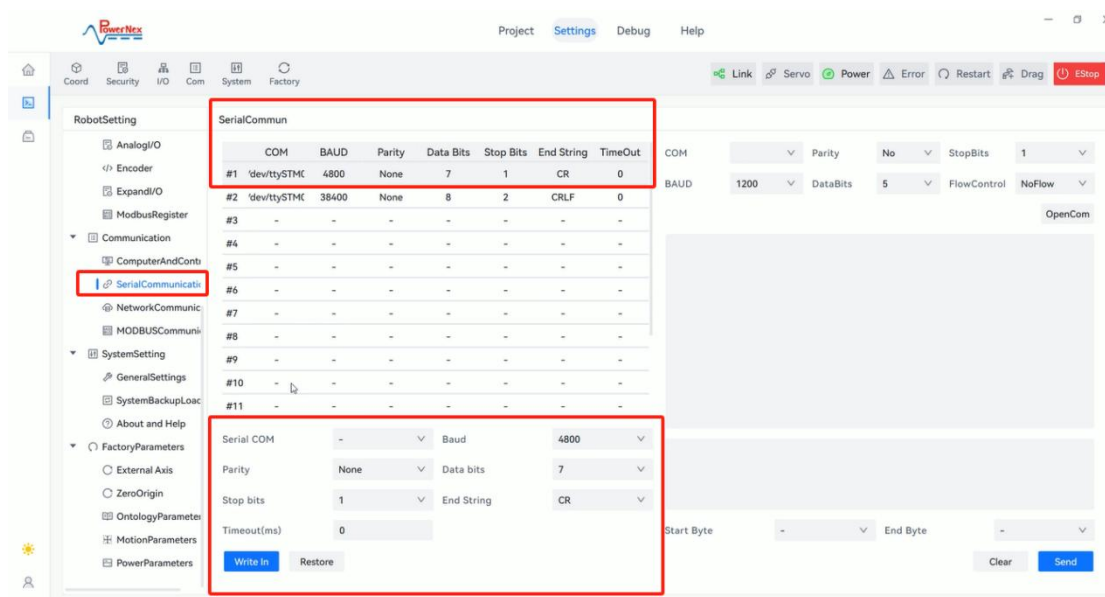
查找结果：查找功能在程序中查找关键字的结果，显示关键字存放于哪些程序模块中，以及显示关键字出现在模块中的第几行。

第 7 章 附录

7.1 串口通讯示例

进行串口通讯时，需要对通讯端口进行配置。并在程序中对端口进行启用。

#1 通讯端口配置示例：



串口通讯程序示例：

```
Function main
    Integer AA
    ReConnect:
    SetCom #2, 38400, 8, 2, N, CRLF, NONE, NONE, 0
    OpenCom #2
    Do
        Print #2, "OK"
        Input #2, AA
        Print AA
    Loop
End
```

注意：该程序仅作为示例范文，需要进行通讯测试时请根据实际应用修改该示例程序！
通讯的程序必须写在同一函数内，不可将建立通讯与数据交互分开，否则导致报警！

7.2 网络通讯示例

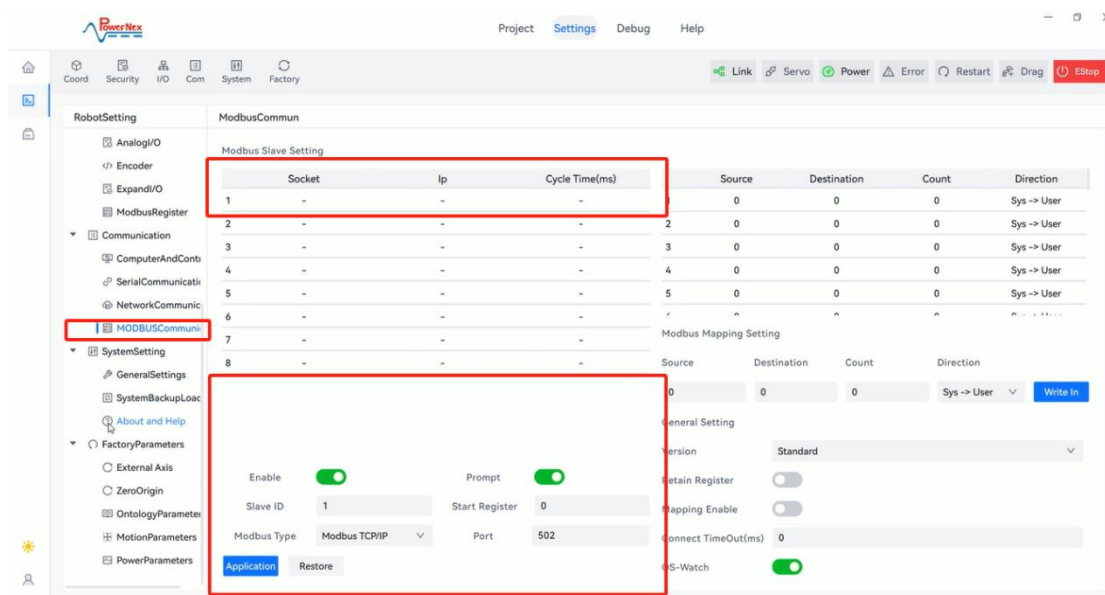
因无法通过设置直接打开端口直接进行通讯，因此仅作为信息监控。一般会在程序中对网络通讯端口进行设置并打开。以下是示例范文。

```
Function main
    String CCD_X$, CCD_Y$, CCD_U$
    ReConnect:
    CloseNet #201                                ' 关闭 201 端口
    SetNet #201 , "192.168.1.220" , 9000 , CRLF ' 设置 201 端口
    OpenNet #201 As Client                        ' 打开 201 端口
    WaitNet #201, 5                              ' 等待 201 端口 5 秒内连接
    If ChkNet(201) = -1 Then                      ' 根据连接状态进行输出反馈
        Print "视觉 TCP 通讯错误，端口已打开，但是未建立通讯"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    ElseIf ChkNet(201) = -2 Then
        Print "视觉 TCP 通讯错误，其他任务正在使用端口"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    ElseIf ChkNet(201) = -3 Then
        Print "视觉 TCP 通讯错误，未打开端口"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    EndIf
    Do
        Print #201 , "EXW,1" , 0 , 0 ' 向 201 端口发送内容
        Input #201 , CCD_X$, CCD_Y$, CCD_U$ ' 接收 201 端口内容
        Print CCD_X$, " , " , CCD_Y$, " , " , CCD_U$ ' 软件输出接收内容
    Loop
End
```

注意：该程序仅作为示例范文，需要进行通讯测试时请根据实际应用修改该示例程序！
通讯的程序必须写在同一函数内，不可将建立通讯与数据交互分开，否则导致报警！

建议：接收内容使用全局变量即可将数据交互内容全局使用！

7.3 Modbus 通讯示例



第 1 步：在设置面板中选择“Modbus 通讯”。

第 2 步：选择需要设置通讯的编号。

第 3 步：在下方设置栏中点击“启用”并对从站 ID、Modbus 类型、端口进行设置。

第 4 步：点击蓝色“应用”按钮。

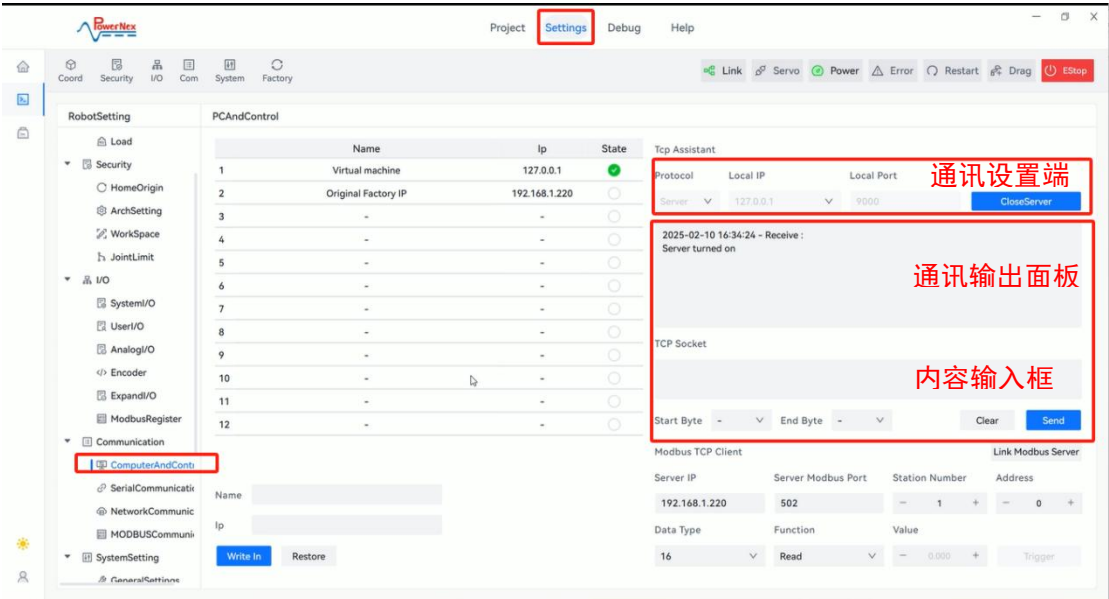
第 5 步：使用上位机/PLC 或网络调试助手进行寄存器读写。

注意：当前 Modbus 通讯方式。控制器作为从站，上位机/PLC 或网络调试助手作为主站访问控制器。由外部对控制器寄存器地址进行读写。

Modbus 通讯读写示例请参考 [7.4 网络调试助手](#)。

7.4 网络调试助手

网络调试助手操作应用：



- 第 1 步：在设置面板中选择“PC 和控制器”。
- 第 2 步：界面右侧，在通讯设置端进行对调试助手进行配置。协议(服务器/客户端)、本地 IP(服务器 IP 地址)、本地端口(0 ~ 65535)、打开/关闭服务器 或 连接/断开服务器。
- 第 3 步：运行通讯程序进行通讯测试。
- 内容输入框：可在输入框内输入需要发送的内容，并选择通讯时所需的起始符、结束符。

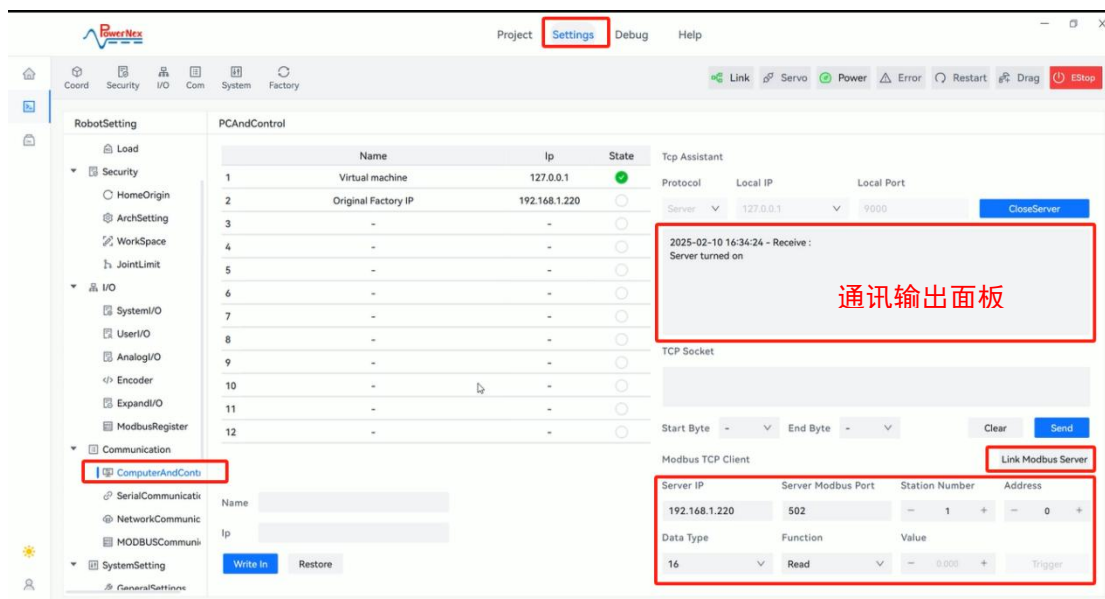
注意：所有通讯反馈内容将会在“通讯输出面板中反馈”。

请使用调试助手时及时查收面板内容。

通讯时注意设定的结束符(CR 回车、LF 换行、CRLF 回车换行)

警告：若调试助手作为客户端连接不存在的服务器时，将会被限制操作。

Modbus TCP 客户端操作应用：



第 1 步：在设置面板中选择“PC 和控制器”。

第 2 步：界面右下角设置 Modbus 从站的 IP、端口、站号等内容。

第 3 步：点击蓝色“连接 Modbus 服务器”按钮。

第 4 步：查看“通讯输出面板”是否出现连接服务器成功字样。

第 5 步：设置读写地址、数据类型、功能、值(按功能选填)等内容。

第 6 步：点击“触发”按钮，对 Modbus 从站寄存器地址进行读写。

提示：界面右下角中的“地址”，以十进制为单位，非 Modbus 报文中的十六进制。

系统寄存器十进制地址(0 ~ 1023)

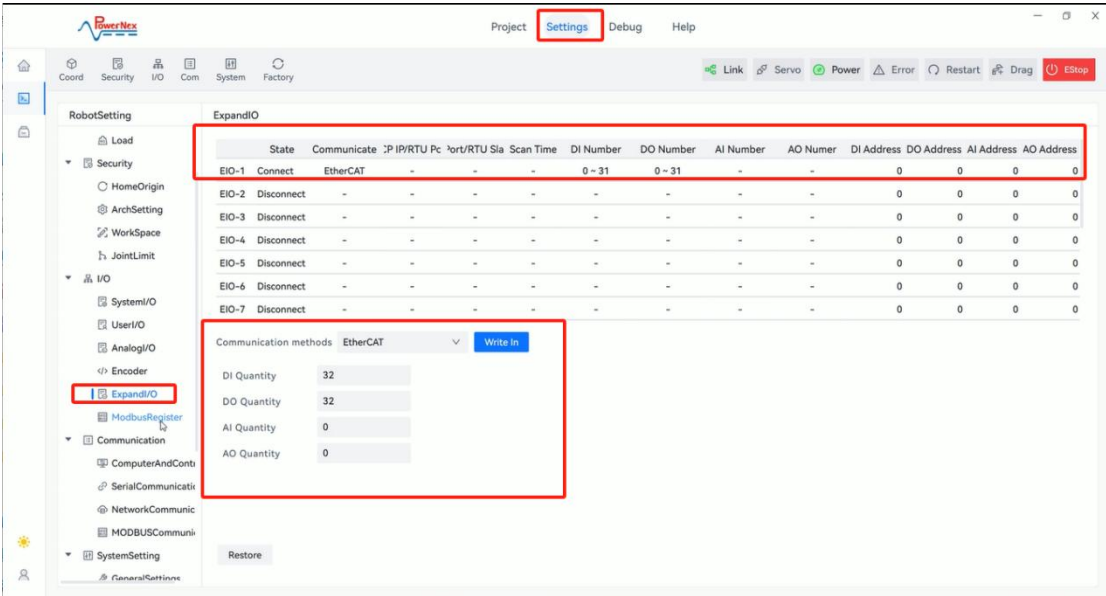
用户寄存器十进制地址(1024 ~ 10239)

注意：所有通讯反馈内容将会在“通讯输出面板中反馈”。

请使用调试助手时及时查收面板内容。

7.5 硬接线 IO 占位示例

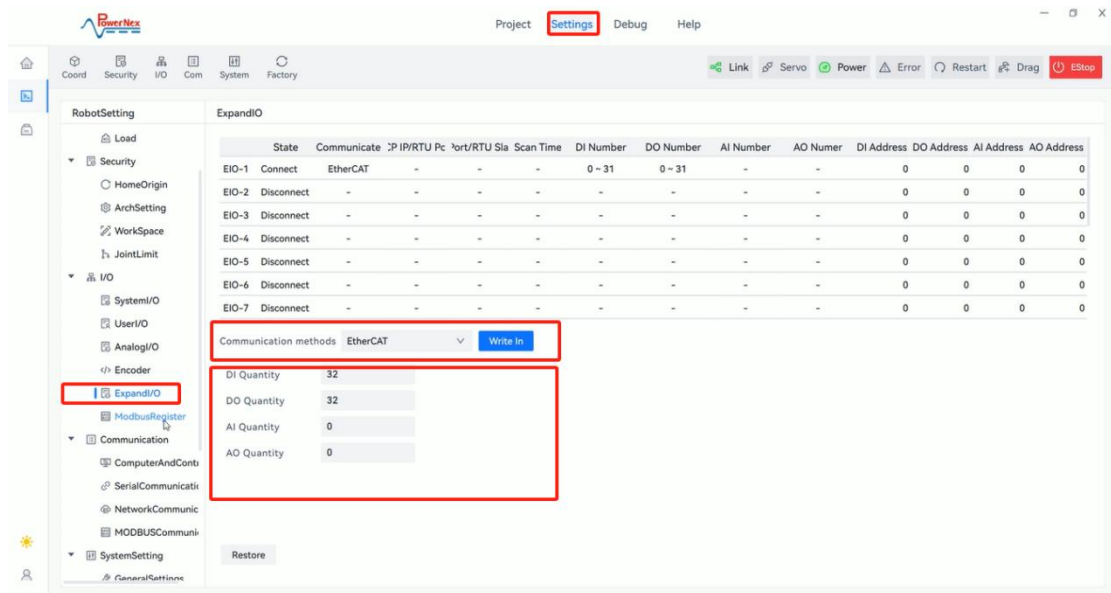
配置寄存器映射 IO、EIP 通讯、ProfiNet 通讯时，需要优先配置硬件线 IO 接口。否则将引起系统错误，导致硬接线信号无效，或控制器宕机。



- 第 1 步：在设置面板中选择“拓展 I/O”。
- 第 2 步：选择设置的编号，优先选择“EIO-1”。
- 第 3 步：在下方设置栏中通讯方式选择 EtherCAT 并输入 DI 数量 32，DO 数量 32。
- 第 4 步：点击蓝色“写入”按钮。

7.6 寄存器映射 IO

配置寄存器映射 IO 前请先配置硬接线 I/O 占位。否则将引起系统错误，导致硬接线信号无效，或控制器宕机。硬接线 I/O 配置请参考 [7.5 硬接线 IO 占位示例](#)。



第 1 步：在设置面板中选择“拓展 I/O”。

第 2 步：选择设置的编号，选择非“EIO-1”以外的编号。

第 3 步：在下方设置栏中，通讯方式选择“寄存器”。并输入需要映射的 DI 数量、DO 数量。

第 4 步：将 DI 映射的寄存器起始地址和 DO 映射的寄存器起始地址隔开，否则导致 DI 与 DO 映射同个地址内容。

第 5 步：点击蓝色“写入”按钮。

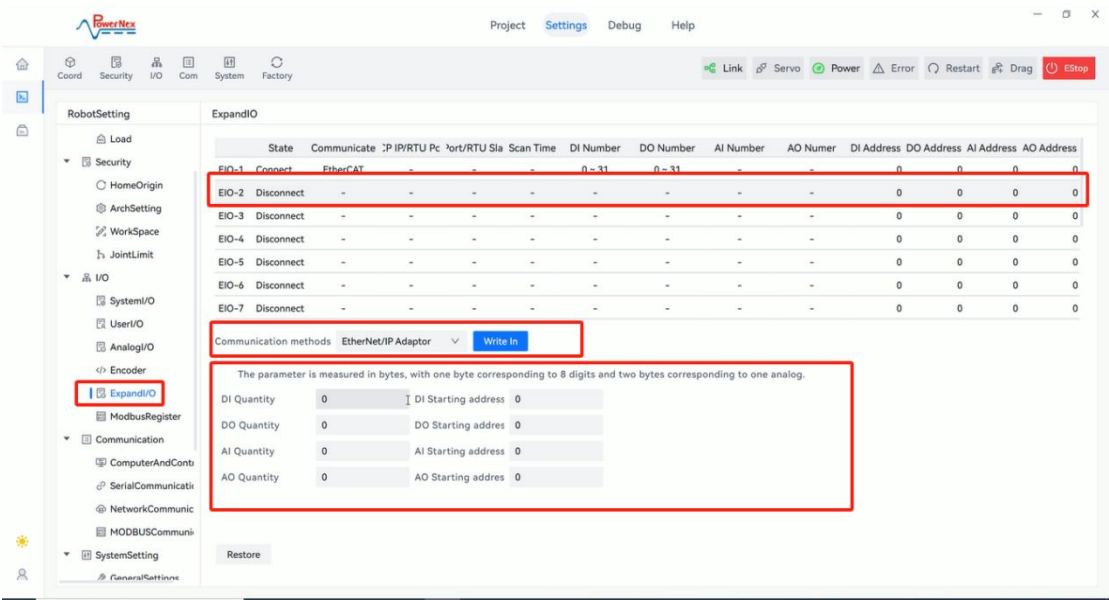
注意：寄存器映射 DIO 的方式为一个寄存器地址对应 16 个 DI/DO。

若映射 AIO 时，一个寄存器对应一个 AIO。

操作方法大致相同，请用户配置时合理分配地址。

7.7 EtherNet/IP 通讯设置

配置 EIP 通讯前请先配置硬接线 I/O 占位。否则将引起系统错误，导致硬接线信号无效，或控制器宕机。硬接线 I/O 配置请参考 [7.5 硬接线 IO 占位示例](#)。



第 1 步：在设置面板中选择“拓展 I/O”。

第 2 步：选择设置的编号，选择非“EIO-1”以外的编号。

第 3 步：在下方设置栏中，通讯方式选择“EtherNet/IP 适配器”。并输入需要映射的 DI 数量、DO 数量、AI 数量、AO 数量。

第 4 步：将 DI 映射的起始地址和 DO 映射的起始地址隔开，否则导致 DIO 与 AIO 映射同个地址内容。

第 5 步：点击蓝色“写入”按钮。

注意：EDS 文件中，最大支持 480Byte 通讯组。

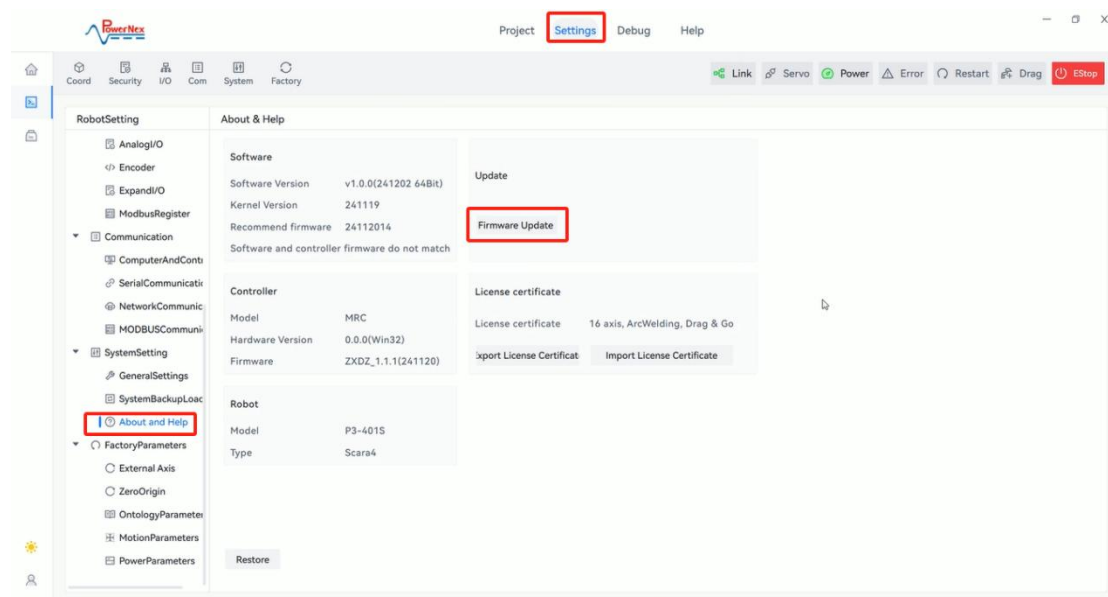
DIO 共 1024 通道，减去 32 硬接线占位剩余 992 通道，因此配置 EIP 通讯时 DIO 最大数量为 992。

因 992 通道/8 bit(1 Byte)为 124，剩余 356Byte 可在 AIO 中进行配置。

一个 AIO 通道为 2 Byte，因此配置 EIP 通讯时 AIO 最大数量一般为 178。

警告：配置时需要注意将 DIO 的起始地址与 AIO 的起始地址间隔开，否则导致导致 DIO 与 AIO 同个地址内容。

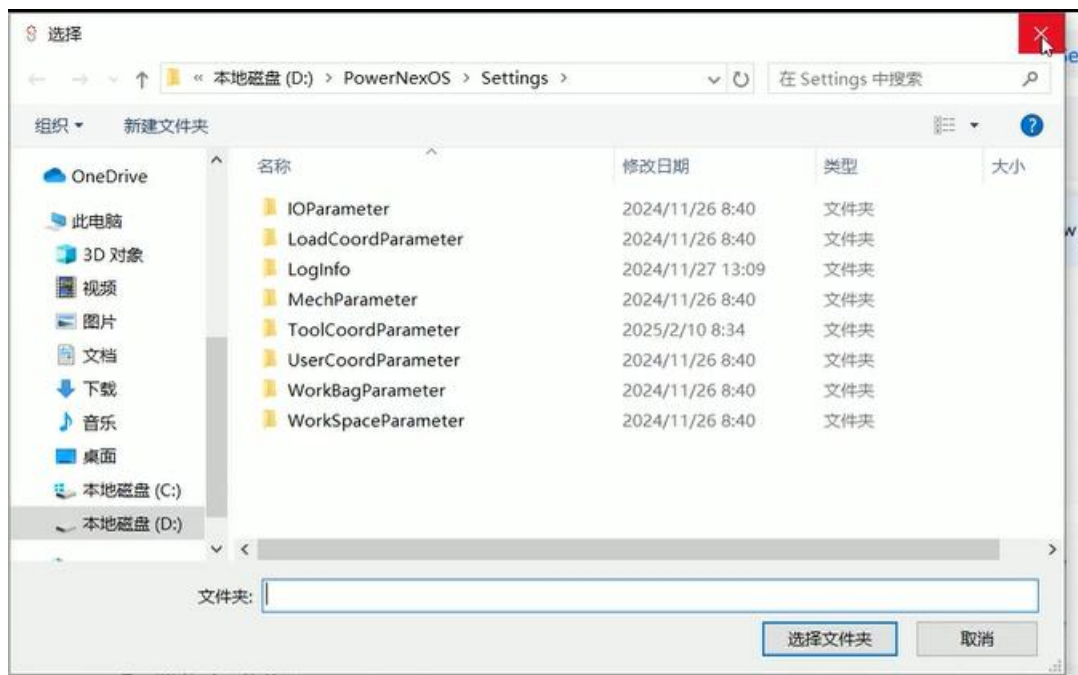
7.8 固件更新



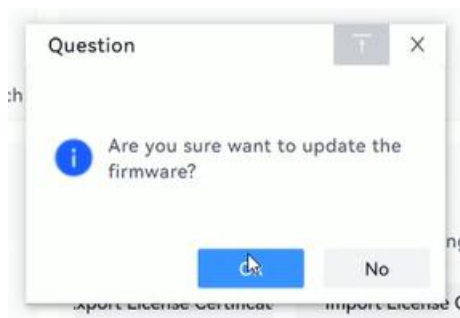
第 1 步：在设置面板中选择“关于和帮助”。

第 2 步：点击“固件更新”。

第 3 步：在弹出的窗口中选择固件包路径。



第 4 步：在弹窗询问中点击“确定”。

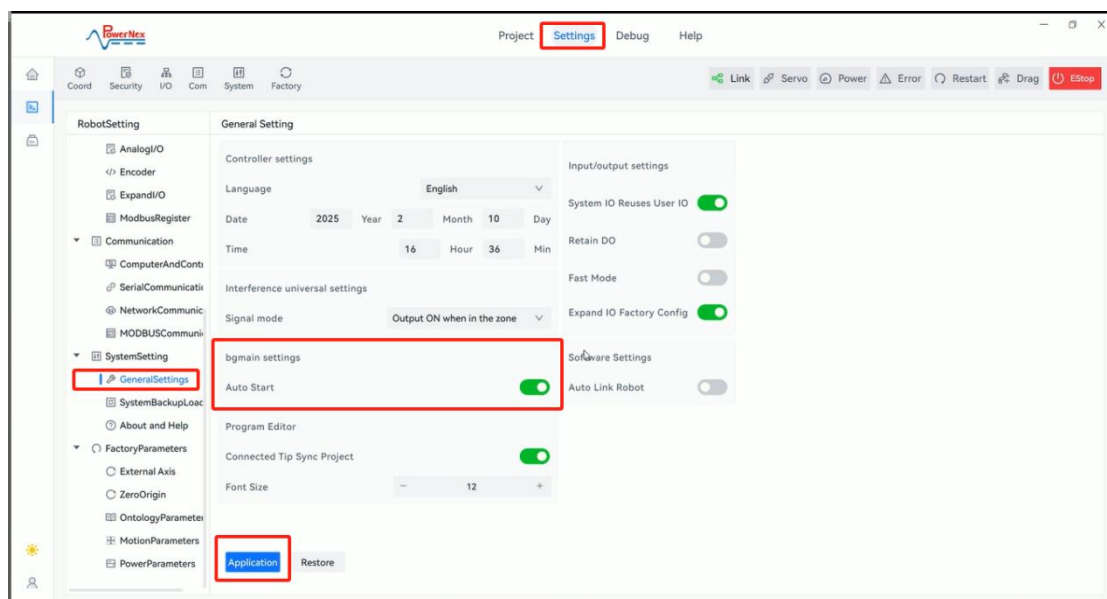


第 5 步：等待控制器重启完成，固件更新时间大约 5 ~ 8 min 请耐心等待。

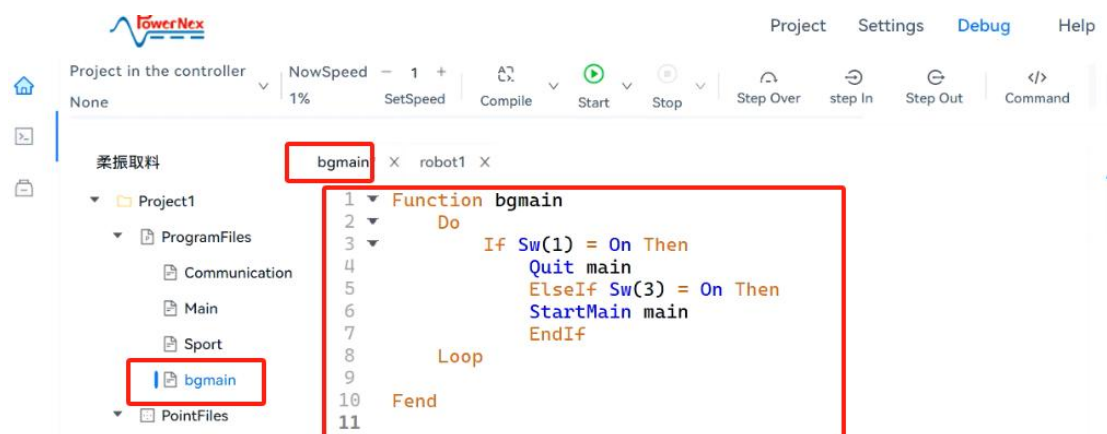
7.9 后台任务

后台任务，在本软件中简称 bgmain。即为控制器开机完成后自动运行的程序。任务中执行的内容由用户自行编写。控制器开机完成后是否自动运行程序由用户自行选择。

开启自动运行后台任务：



后台任务程序示例：



注意：bgmain 编写完成后需要将程序保存并构建入控制器，否则控制器开机后无法索引 bgmain 程序。

警告：bgmain 程序文件中禁止使用动作指令以及控制伺服状态。