



PowerNex

軟體手冊

安全須知 【請務必遵守】	5
簡介	7
1.1 PowerNexOS 軟體簡介	7
1.2 PowerNexOS 安裝和運行	8
1.2.1 硬體安裝	8
1.2.2 軟體安裝	8
第 1 章 軟體介面	12
1.1 首頁	12
1.2 軟體框架介紹	13
1.2.1 “導航欄” (Navigation Bar)	14
1.2.2 “菜單欄” (Title Bar)、“功能欄” (Menu Bar)	14
1.2.3 “狀態欄” (Status bar)	15
1.2.4 “專案區” (Project area)	15
1.2.5 “程式區” (Program area)	16
1.2.6 “輔助區” (Auxiliary area)	16
1.2.3 運行環境	17
1.2.4 運行許可權	18
第 2 章 導航欄操作應用	19
2.1 主頁	19
2.2 機器人	19
2.3 工藝包	19
2.4 主題切換	20
2.5 用戶許可權	20

目錄

第 3 章 菜單欄、功能欄操作應用	22
3.1 專案介面	22
3.1.1 新建方案	22
3.1.2 打開方案	23
3.1.3 另存為	23
3.1.4 保存	24
3.1.5 剪切	24
3.1.6 複製	24
3.1.7 粘貼	24
3.1.8 撤銷	24
3.1.9 重做	25
3.1.10 查找	25
3.2 設置介面	26
3.2.1 坐標系	26
3.2.2 安全參數	29
3.2.3 I/O	33
3.2.4 通訊	40
3.2.5 系統設置	44
3.2.6 出廠設置	47
3.3 調試介面	48
3.3.1 當前活動專案	48
3.3.2 當前速度/設置速度	49
3.3.3 編譯	49
3.3.4 開始	50

3.3.5 停止	50
3.3.6 單步跳過	51
3.3.7 單步進入	51
3.3.8 單步跳出	51
3.3.9 命令行	51
3.3.10 監控	52
3.3.10 導出控制器	53
3.4 幫助菜單	55
3.4.1 指令說明書	55
3.4.2 軟體說明書	55
3.4.3 硬體說明書	56
3.4.4 本地日誌資訊	56
第 4 章 狀態欄操作應用	57
4.1 連接/斷開控制器	57
4.2 使能開關	59
4.3 功率按鈕	59
4.4 錯誤按鈕	59
4.5 重啟按鈕	60
4.6 急停按鈕	60
第 5 章 專案區操作應用	61
5.1 專案工程	61
5.2 新增程式檔	62
5.3 新增點位檔	62
5.4 點位檔說明	63

目錄

5.5 點位示教	63
第 6 章 輔助區操作應用	65
6.1 寸動	66
6.2 I/O	67
6.3 變數	68
6.4 寄存器	68
6.5 當前位置	69
6.6 電機狀態	70
6.7 通訊狀態	71
6.8 日誌面板	72
第 7 章 附錄	74
7.1 串口通訊示例	74
7.2 網路通訊示例	75
7.3 Modbus 通訊示例	76
7.4 網路調試助手	76
7.5 硬接線 IO 占位示例	79
7.6 寄存器映射 IO	80
7.7 EtherNet/IP 通訊設置	81
7.8 固件更新	82
7.9 後臺任務	84

安全須知

安全須知 【請務必遵守】

本手冊是軟體用戶手冊的基本版本，後續版本可能包含對規範和操作的更改，這些更改可能是細微的更改或重大更改，也可能是新增的本手冊中不包括的全新章節和模組。

為了改進產品的可靠性、設計和功能，本手冊中的資訊如有更改，恕不另行通知，且本手冊中的資訊並不代表制造商所作的承諾。在產品或文檔的使用過程中，發生的直接、間接、特殊、意外或從屬損壞（即使已告知可能造成這種損壞），製造商將不承擔任何責任。

安全須知

為防止對人的傷害和對財產的損害，對務必遵守的事項做以下聲明。

對錯誤使用本產品而可能帶來的傷害和損壞的程度加以區分和說明



危險 該標記表示【極可能導致死亡或重傷】的相關內容



注意 該標記表示【極可能傷害或財產損害】的相關內容

對應遵守的事項用以下的圖形標記進行說明



該圖形標記表示不可實施的內容



該圖形標記表示必須實施的內容

對於不符合“注意”或“危險”的內容，但也是用戶必須嚴格遵守的事項，在相關地方加以記載。

危險

- 不要在有水的地方，存在腐蝕性、易燃性氣體的環境內和靠近可燃性物質的地方使用。
- 不要在控制器周圍放置可燃物。
- 靠近機器人前，請將機器人處於下使能狀態，或將控制器處在急停停止狀態。緊急情況下，若不能及時制動機器人，則可能引發人身傷害或設備損壞事故。
- 在機器人運動範圍內示教時，請遵守以下事項： 不要進入機器人動作範圍內；
- 遵守操作步驟以及各手冊要求；
- 考慮機器人突然向自己所處方位運動時的應變方案； 確保設置躲避場所，以防萬一；
- 不慎進入機器人動作範圍內或與機器人發生碰撞，都有可能引發人身傷害事故。另外，發生異常時，請立即按下急停鍵。

注意

- 進行機器人示教作業前要檢查以下事項，有異常則應及時修理或採取其他必要措施。
- 檢查各線路是否正常接線無誤且在機器人運動過程中不會纏繞/拉拽等；
 - 機器人移動時動作有無異常/是否有抖動、異響等現象；
 - 外部電線遮蓋物及外包裝有無破損。
 - 不得頻繁開關控制器的電源。
 - 不得自行進行改造、分解或修理等操作。

簡介

本章節介紹了 PowerNexOS 軟體簡介和 PowerNex 軟體的安裝以及軟體運行環境要求。

建議首次使用本產品的用戶先閱讀前面的“安全須知”章節。

1.1 PowerNexOS 軟體簡介

機器人系統主要由人機交互軟體 PowerNexOS、控制器、機器人本體等部分組成。PowerNex-OS 是人機交互軟體之一，相較於示教器，此軟體在編程、調試上更具優勢，而示教器的優勢在於操作、示教等，兩者根據場合的不同結合使用。



PowerNexOS 軟體



PowerNex 控制器



PowerNex 本體

1.2 PowerNexOS 安裝和運行

1.2.1 硬體安裝

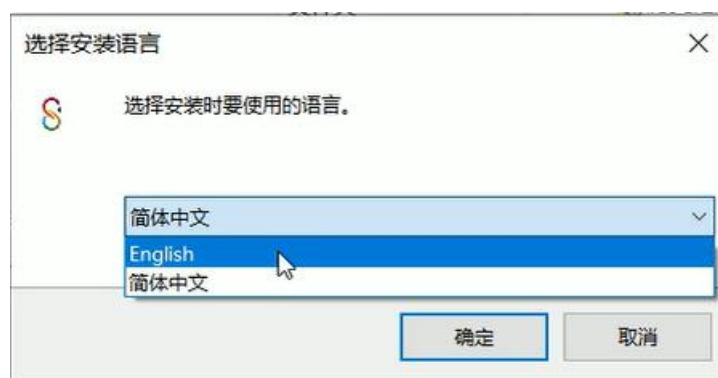
ProEaysOS 軟體用於 MRC-60、MRC-100 控制器，軟體對控制器和機器人進行設置和調試。

您需要準備一臺 Windows7 及以上操作的系統個人電腦，並且可以使用以太網與控制器進行連接。

1.2.2 軟體安裝

【注意】：安裝/運行軟體時建議關閉防火牆，避免出現安裝/操作失敗。

- 運行 PowerNexOS.exe 安裝檔，選擇安裝時要使用的語言並點擊“確定”。

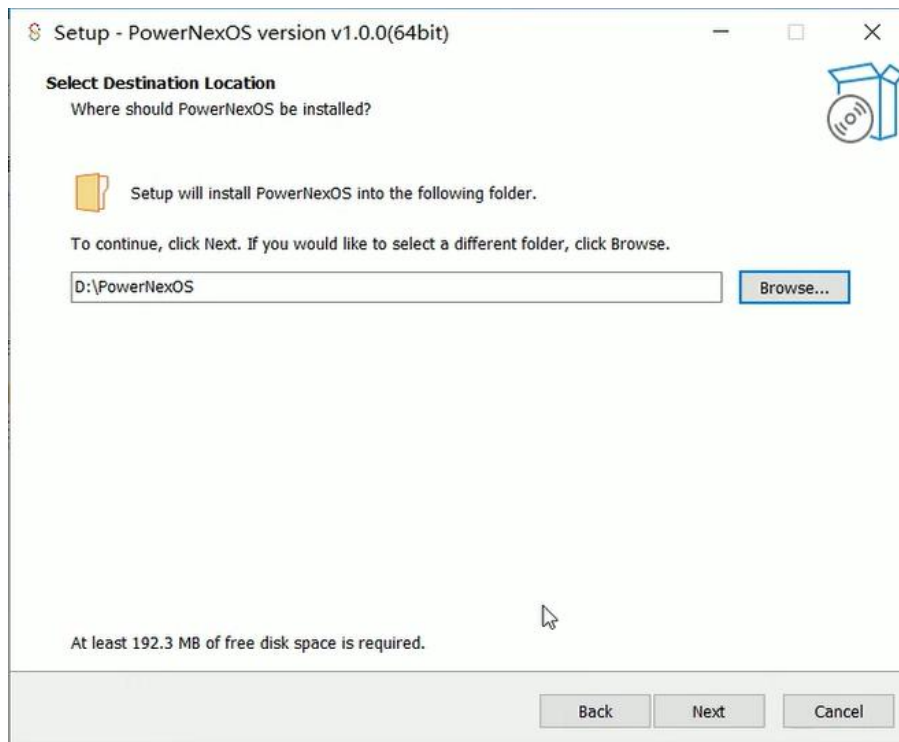


- 同意安裝許可協議並點擊“下一步”。

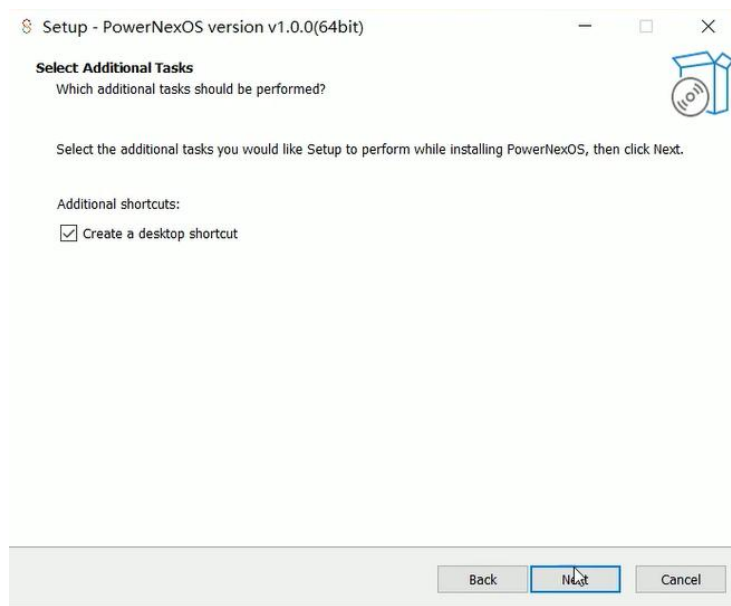
簡介



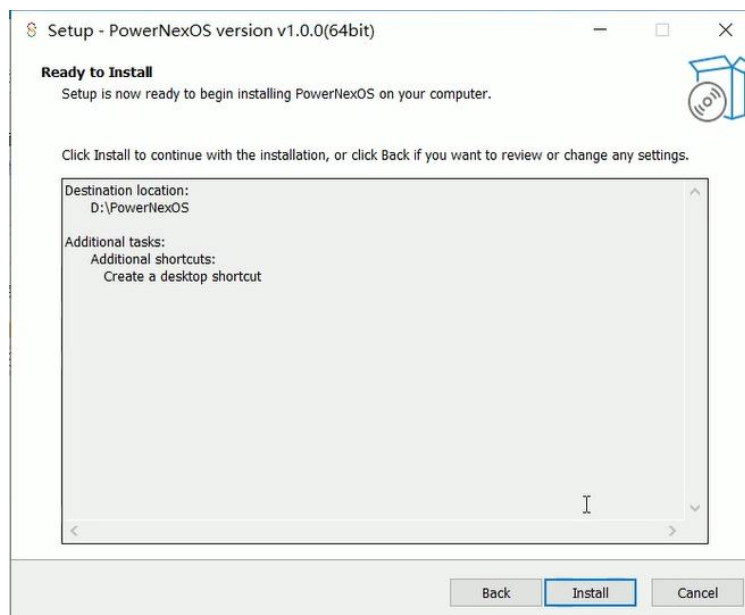
- 選擇 PowerNexOS 軟體的安裝路徑並點擊“下一步”。



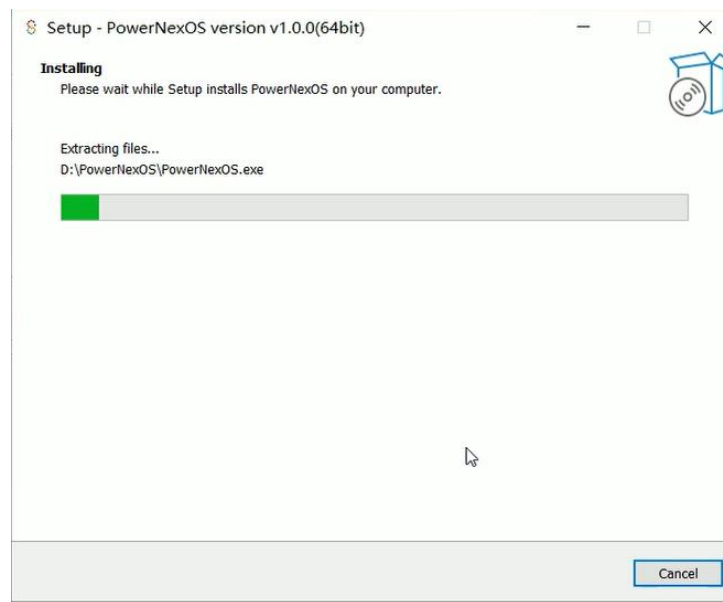
- 選擇是否需要“創建桌面快捷方式”並點擊“下一步”，進入“安裝”頁面。



- 點擊“安裝”按鈕，進入“正在安裝”頁面。

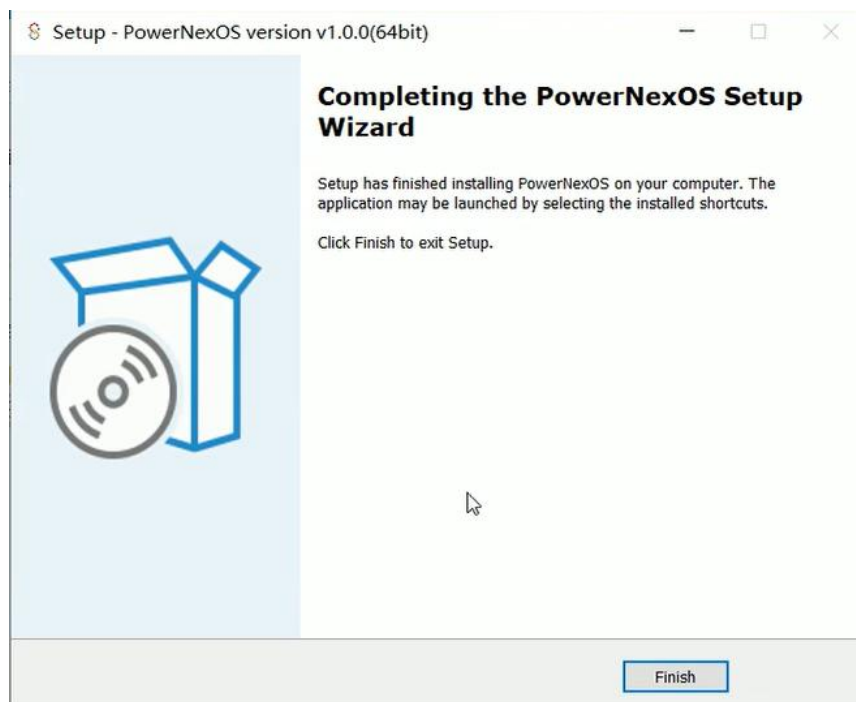


簡介



【注意】：安裝該軟體需要花費比較長的時間，請耐心等待安裝完成。

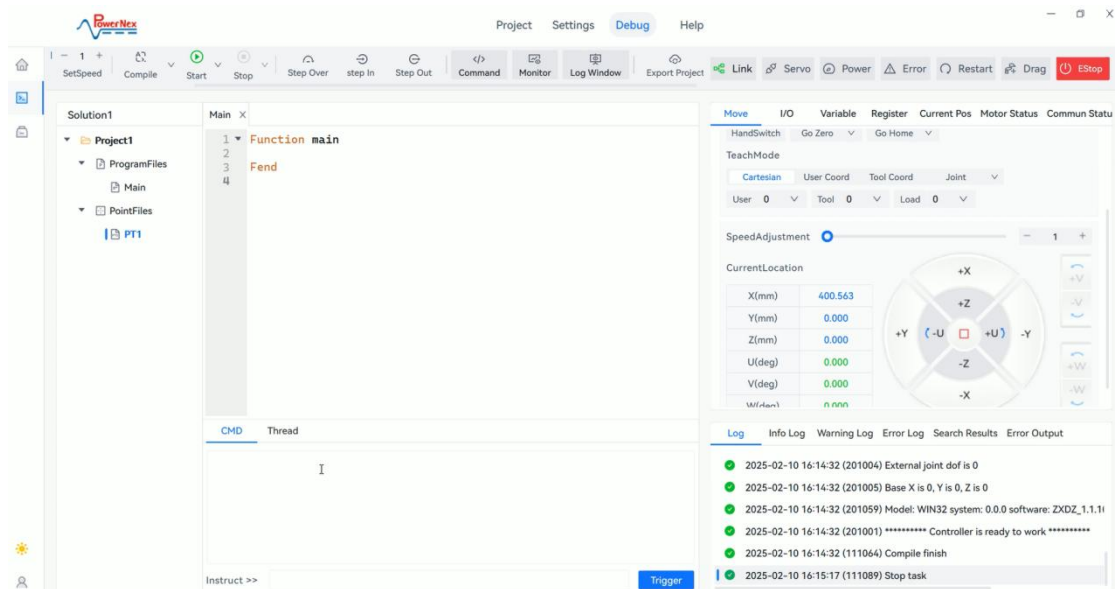
- 點擊“完成”，運行 PowerNexOS。



第 1 章 軟體介面

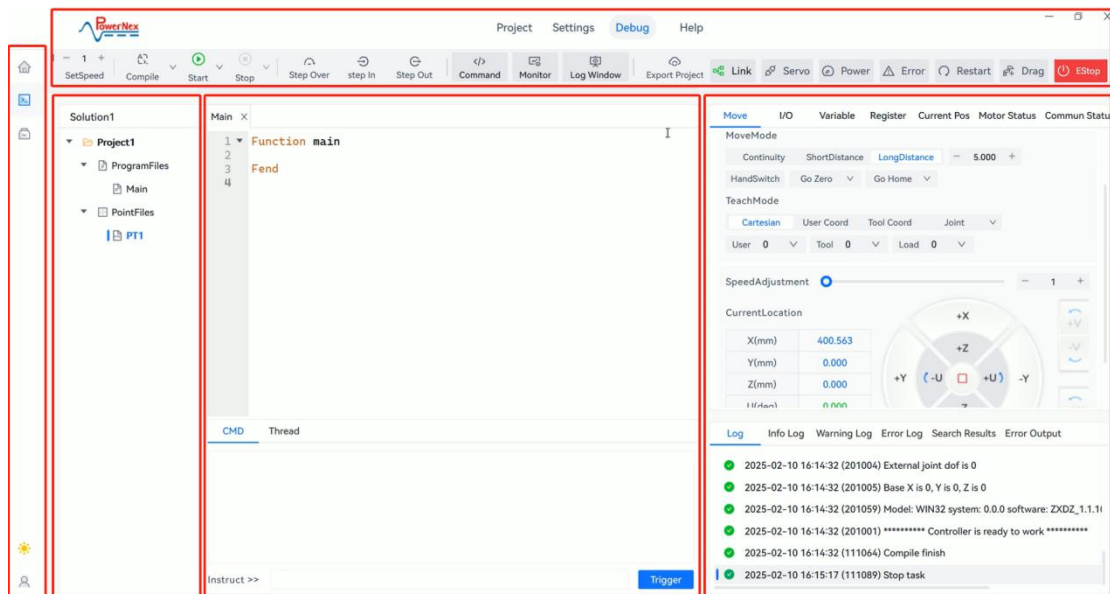
1.1 首頁

打開 PowerNexOS 軟體首先出現軟體的首頁，我們可以在左上角選擇首頁、機器人、工藝包等功能進行調試。在工程介面中可以在功能欄選擇新建方案按鈕進行創建專案方案，或者打開方案-以選擇路徑方式打開程式，進行專案調試。在工藝包介面中可以對傳送帶追蹤、視覺標定等功能進行調試。用戶許可權登錄、主題切換、設置在介面的左下角。可以進行許可權登錄、介面主題切換、功能設置。聯機按鈕在首頁介面中的右 上角側，可連接控制器並對機器人進行現場調試，或者連接虛擬機器人進行離線調試。連接按鈕旁的伺服按鈕、功率按鈕、錯誤按鈕、重啟按鈕、急停按鈕可用於控制機器人電機狀態以及清除系統性錯誤。



軟體介面

1.2 軟體框架介紹



軟體介面中主要由 7 大框架組成，分別為：

導航欄：位於軟體左側，用於切換軟體不同板塊如。首頁、機器人、許可權切換等模組。

菜單欄：位於介面的最頂部，用於切換軟體的主要功能板塊。

功能欄：位於菜單欄的左下方，用於顯示所屬菜單下的功能按鈕。

狀態欄：位於菜單欄的右下方，用於查看的狀態/訪問的工具。

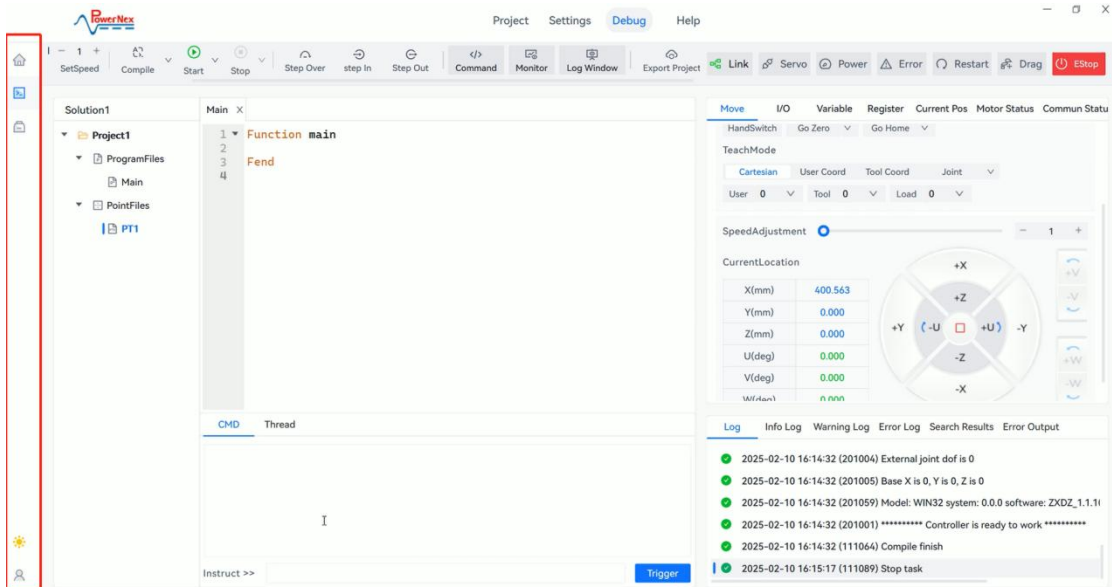
專案區：位於導航欄右側，用於管理軟體打開的工程方案。

程式區：位於軟體介面中部，用於編寫程式檔。

輔助區：位於軟體右側，用於對讀取/調試機器人的當前位置狀態或信號監控。

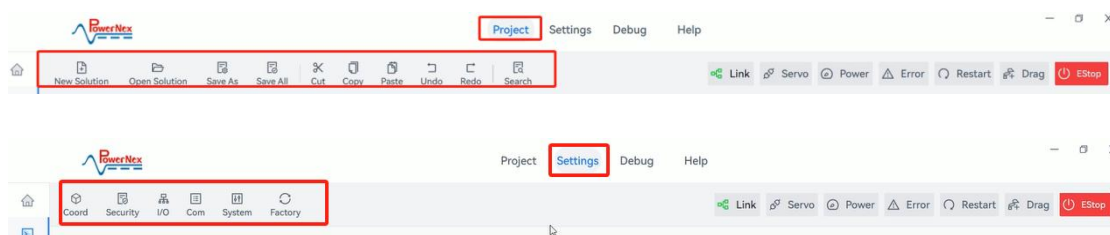
1.2.1 “導航欄”（Navigation Bar）

導航欄位於軟體左側，用於切換軟體不同板塊如：首頁、機器人、工藝包、主題切換、許可權切換等模組。該導航欄可以幫助用戶快速導航和訪問各個模組的編輯和調試工具，提高效率 and 便利性。

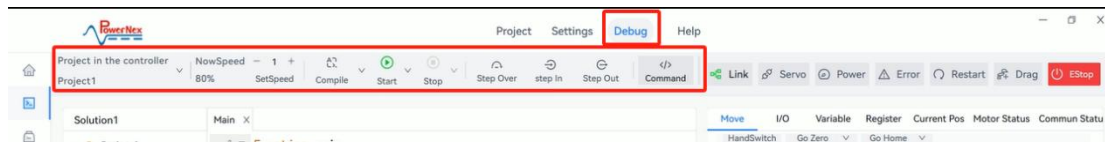


1.2.2 “菜單欄”（Title Bar）、“功能欄”（Menu Bar）

菜單欄位於介面的最頂部，用於切換軟體的主要功能板塊，例如“專案”、“設置”、“調試”、“幫助”等。而功能欄則是在菜單欄的左下方，選擇標題欄後顯示的細分功能選項，用於執行具體的操作或訪問特定的功能模組。

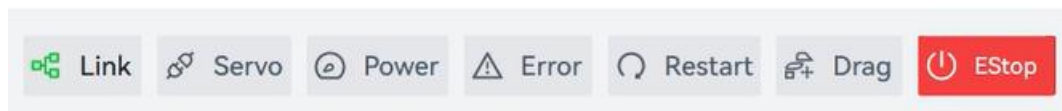
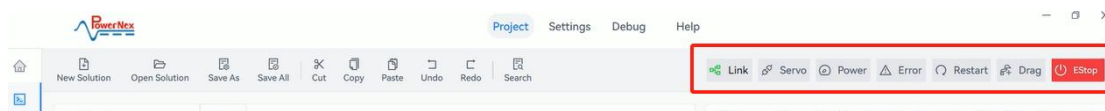


軟體介面



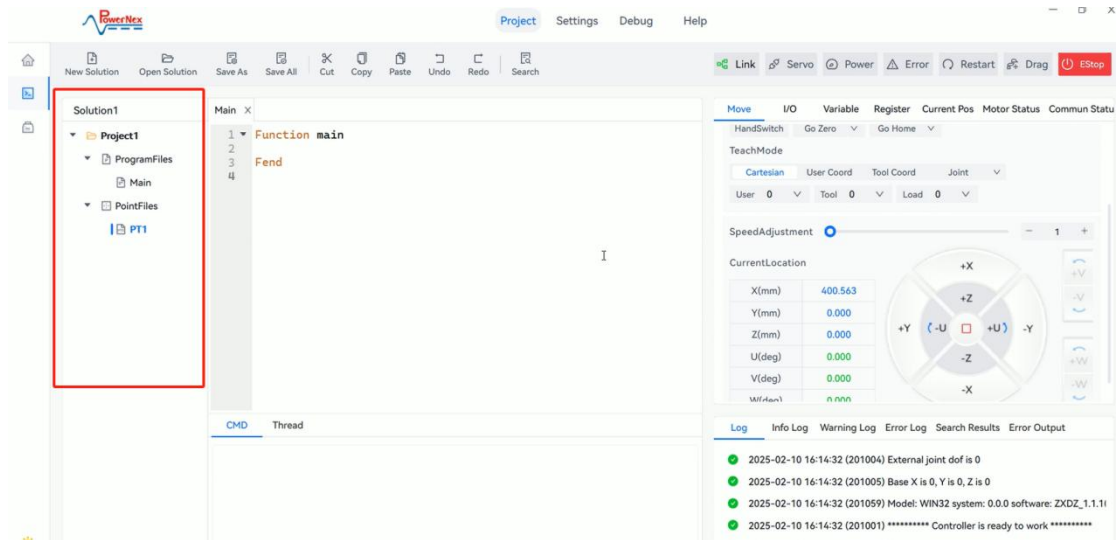
1.2.3 “狀態欄”（Status bar）。

狀態欄位於菜單欄的右下方，切換菜單欄頁面時不會改變該區域的內容，在此區域放置著需要時刻查看的狀態/訪問的工具，例如：機器人的連接、電機的上電狀態、高低功率狀態、報警狀態以及重啟控制器、拖拽功能和急停等內容。



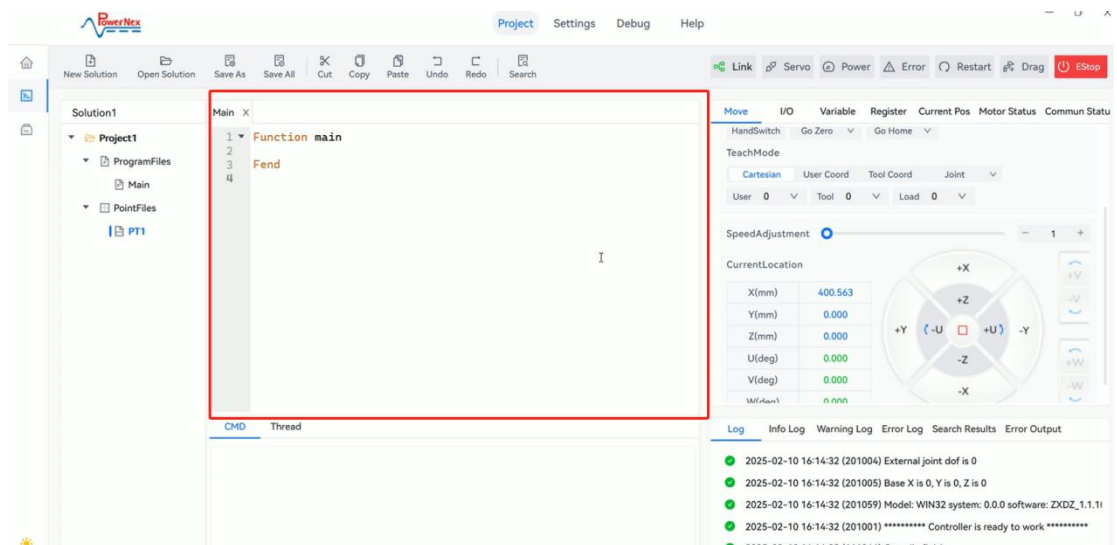
1.2.4 “專案區”（Project area）

專案區位於導航欄右側，用於管理軟體打開的工程方案。工程中可以存儲多個方案，選中方案後滑鼠右鍵可設置為活動專案。方案中包括了程式檔以及點位檔，一個方案中可以存儲多個程式檔以及點位檔，但需要注意的是，程式檔 **Main** 作為主程序必須存在。



1.2.5 “程式區”（Program area）

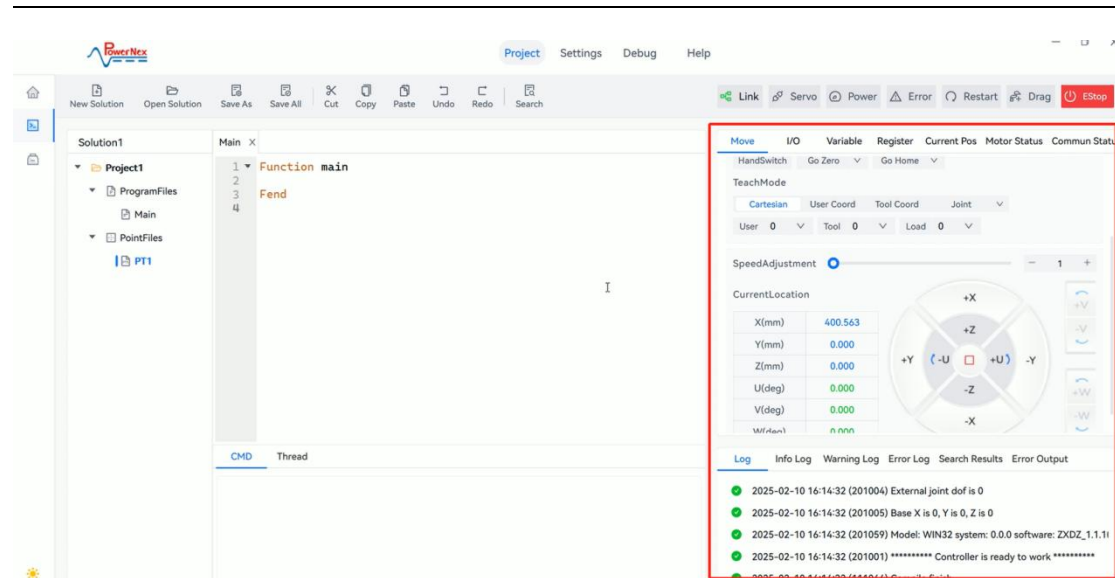
雙擊打開 Main 檔將檔內容顯示於程式區，並在程式區對程式檔內容進行編寫。



1.2.6 “輔助區”（Auxiliary area）

輔助窗口位於軟體右側，用於對機器人的寸動功能、I/O 狀態監控、程式變數監控、寄存器狀態、電機狀態、通訊狀態進行監控以及調試。對右下角側軟體輸出日誌、資訊、警告、錯誤、查找結果進行監控，高效輔助用戶查看提示資訊，便於尋找查詢結果。

軟體介面



1.2.3 運行環境

■ 硬體要求

硬體項	最低	推薦
CPU	i3 及同等性能 CPU	i5 及同等性能 CPU 及以上
記憶體	4GB	8GB 及以上
硬碟容量	60GB (剩餘空間大於 5GB)	200GB 及以上
顯示器解析度	1024 * 768	1920 * 1080
顯卡	支持 OpenGL2.0	支持 OpenGL2.0 及以上

■ 綠色版軟體要求

軟體項	要求
操作系統	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)
其他	Microsoft Excel Application
軟體項	要求

■ 安裝版軟體要求

軟體項	要求	軟體項
操作系統	Windows 7 及以上	操作系統
其他	Microsoft Excel Application	其他

1.2.4 運行許可權

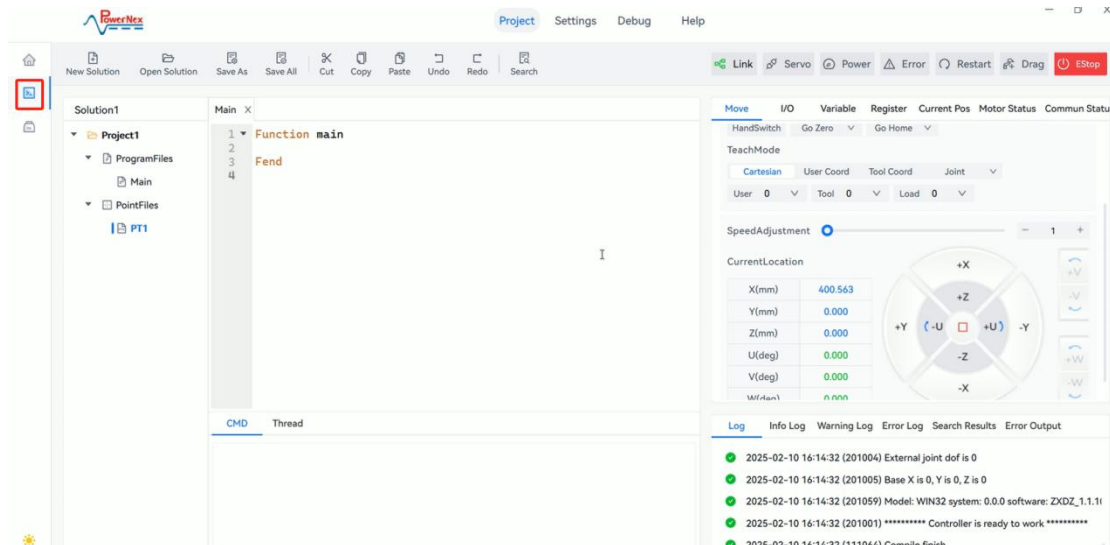
用戶需要以管理員身份運行 PowerNexOS，非管理員許可權打開 PowerNexOS 軟體則會導致無法連接虛擬機器人，但不影響對控制器的連接和調試。

第 2 章 導航欄操作應用

2.1 主頁

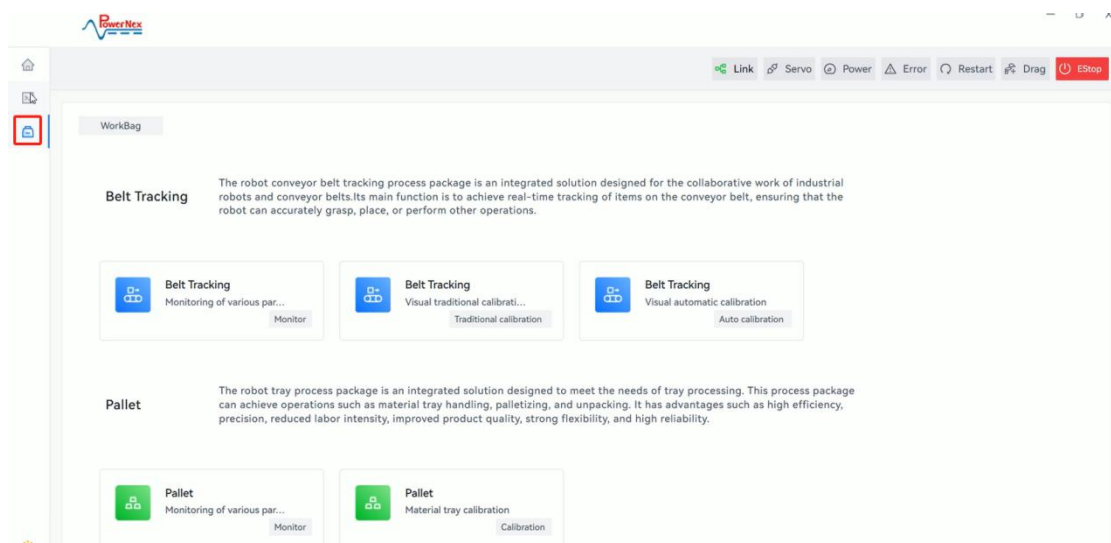
2.2 機器人

點擊左上角導航欄中的“機器人”按鈕時，切換至調試介面，實現不同介面切換。



2.3 工藝包

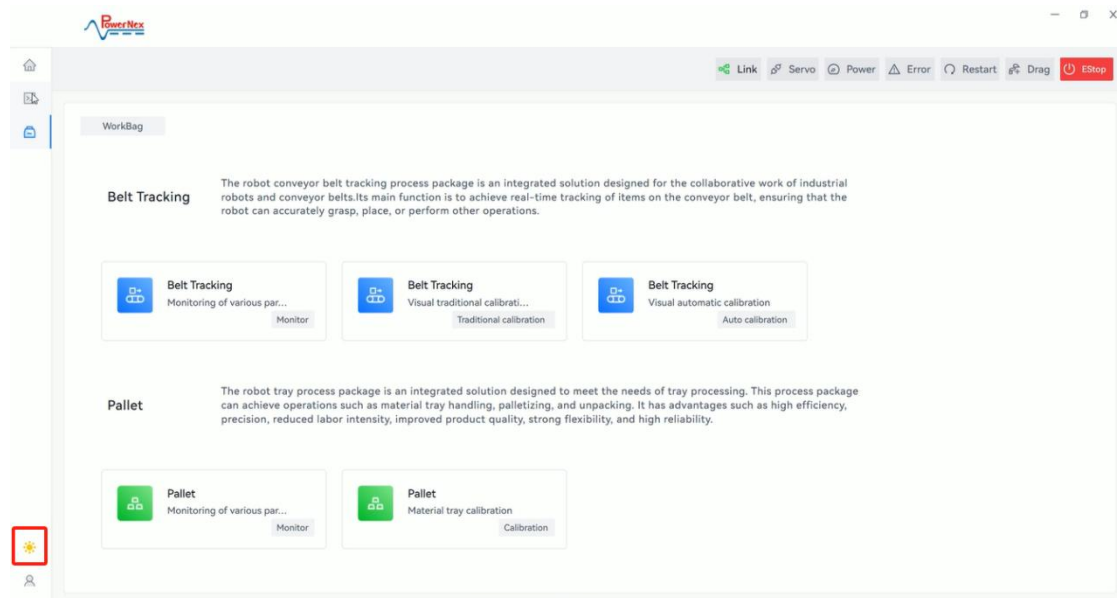
點擊左上角導航欄中的“工藝包”按鈕時，切換至工藝包設置介面，實現不同介面切換。



2.4 主題切換

點擊左下角導航欄中的“主題切換”按鈕時，實現黑白主題切換。

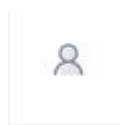
建議：主題切換完成後重新啟動軟體。



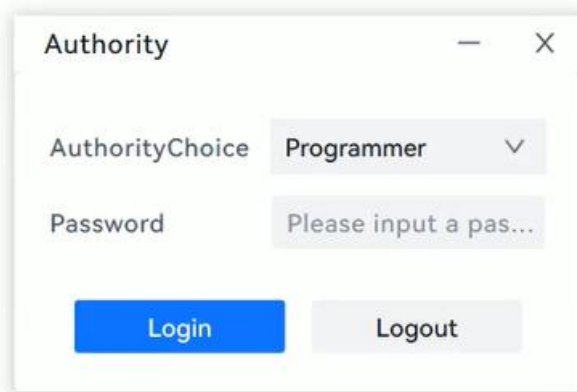
2.5 用戶許可權

PowerNexOS 具有三種登錄許可權，包括程式員、管理員和廠家。每個許可權有不同的操作許可權，許可權到校排序依次為： 廠家 > 管理員 > 程式員

操作方法：



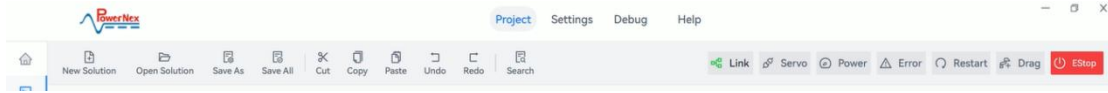
在左下角的“許可權”按鈕，點擊後在彈出的彈窗中選擇所要切換的許可權身份，輸入密碼後點擊登錄即可切換為對應的用戶許可權。



The image shows a software dialog box titled "Authority". It contains two input fields: "AuthorityChoice" with a dropdown menu currently showing "Programmer", and "Password" with a placeholder text "Please input a pas...". At the bottom of the dialog are two buttons: a blue "Login" button and a grey "Logout" button.

第 3 章 菜單欄、功能欄操作應用

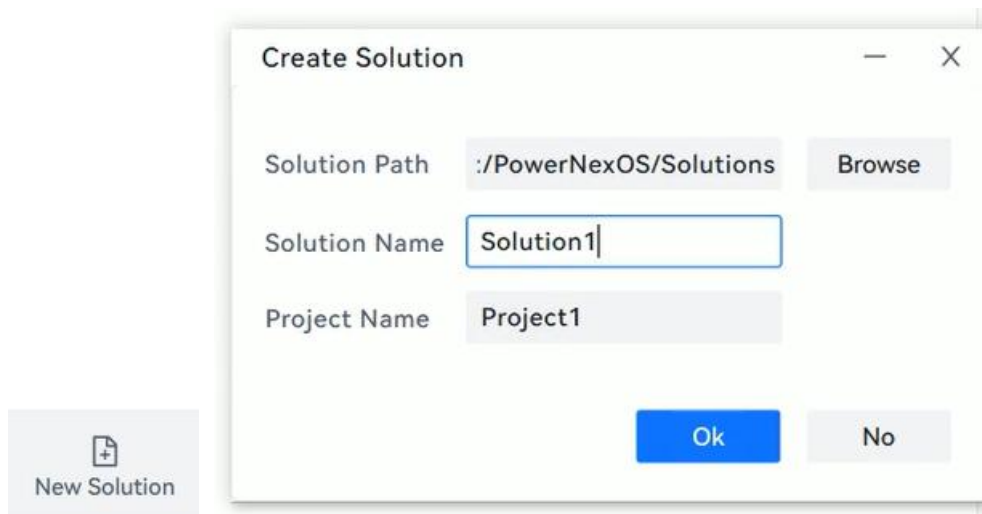
3.1 專案介面



專案介面中包含了與工程方案相關的功能按鈕，例如：新建方案、打開方案、另存為、保存、剪切、複製、粘貼、撤銷、重做、查找等功能。

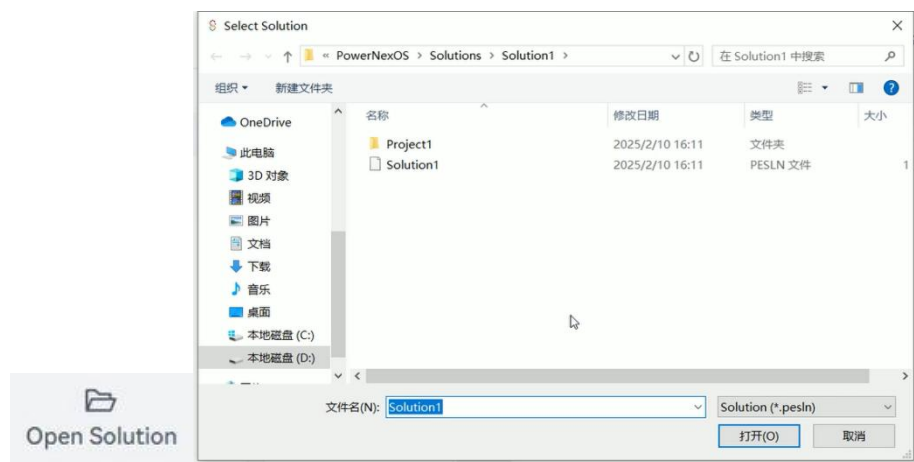
3.1.1 新建方案

功能欄中的第一個按鈕“新建方案”，點擊後軟體彈出窗口。用戶可在此處選擇方案存儲於電腦中的檔路徑，以及自定義方案名稱，和專案名稱。點擊“確定”後，會在用戶指定的路徑中生成工程方案檔，軟體中的專案區將更新建立的方案資訊。



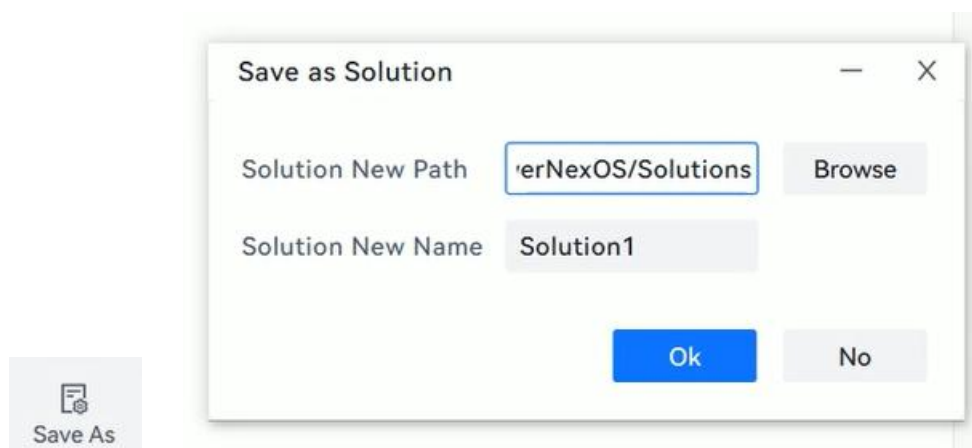
3.1.2 打開方案

功能欄中的第二個按鈕“打開方案”，點擊後軟體彈出窗口。用戶可在此處選擇存儲於電腦中的方案程式打開。點擊“打開”後，軟體中的專案區將更新打開方案的資訊。



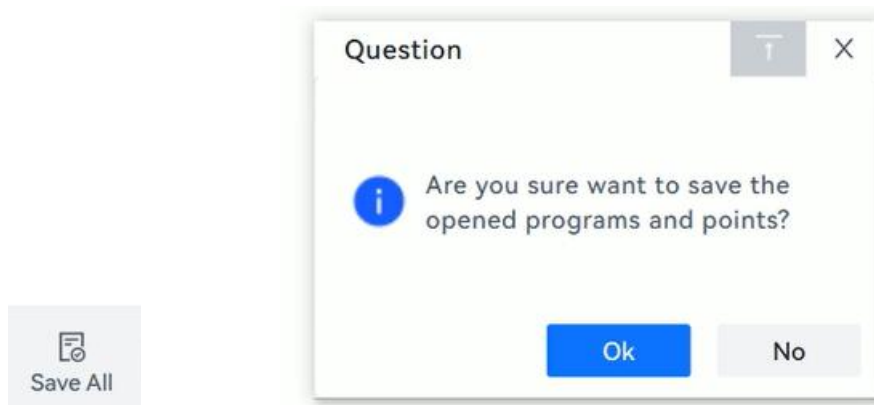
3.1.3 另存為

功能欄中的第三個按鈕“另存為”，點擊後軟體彈出窗口。用戶可在此處選擇將當前的方案資訊另存至電腦中的新路徑以及方案名稱。點擊“確定”按鈕後，當前的方案資訊將被保存且關閉，軟體會自動打開另存後的程式檔案提供用戶進行調試或修改。



3.1.4 保存

功能欄中的第四個按鈕“保存”，點擊後軟體彈出窗口。提示用戶是否確定將工程方案內的程式檔以及點位檔進行保存。若點擊彈窗中的“確定”，則進行保存操作。若點擊彈窗中的“取消”，則取消這次保存操作。



3.1.5 剪切

功能欄中的第五個按鈕“剪切”，提供於用戶對程式進行修改。當用戶選中單行程式或多行程序時點擊剪切，則會將選中的內容放置剪切板。當用戶點擊“粘貼”時，剪切板內容輸入在用戶當前游標處。快捷鍵：Ctrl + X

3.1.6 複製

功能欄中的第六個按鈕“複製”，提供於用戶對程式進行修改。當用戶選中單行程式或多行程序時點擊複製，則會將選中的內容鏡像至剪切板。當用戶點擊“粘貼”時，剪切板內容輸入在用戶當前游標處。快捷鍵：Ctrl + C

3.1.7 粘貼

功能欄中的第七個按鈕“粘貼”，提供於用戶對程式進行修改。當用戶點擊粘貼時，會將 windows 系統剪切板中的內容輸入至用戶當前游標處。快捷鍵：Ctrl + V

3.1.8 撤銷

菜單欄、功能欄操作應用

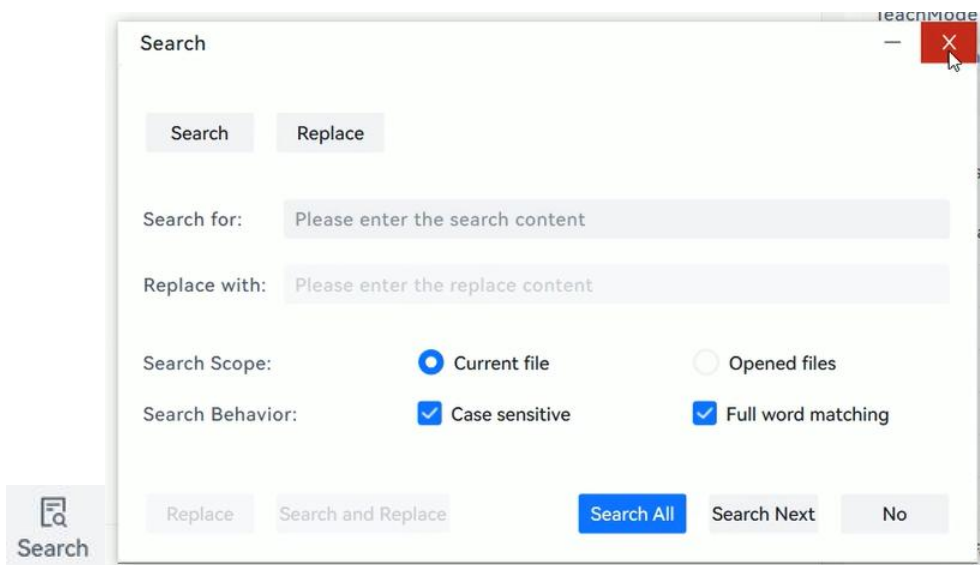
功能欄中的第八個按鈕“撤銷”，提供於用戶對程式進行修改。當用戶點擊撤銷時，會將用戶在程式區的上一步操作撤回。快捷鍵：**Ctrl + Z**

3.1.9 重做

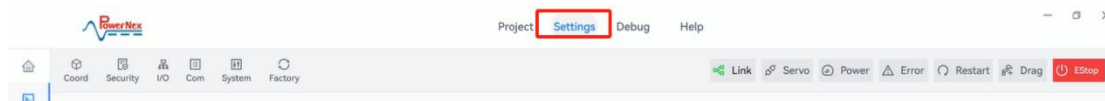
功能欄中的第九個按鈕“重做”，提供於用戶對程式進行修改。若用戶使用撤銷功能返回了上一步，則可以使用重做恢復被撤銷的內容或操作。若無撤銷操作時，該功能無效。

3.1.10 查找

功能欄中的第十個按鈕“查找”，點擊後軟體彈出窗口。提供於用戶對程式區的內容進行快速查找或替換。用戶可自行選擇查找範圍，分別為“當前檔”或“已打開檔”。也可自行選擇識別文本的相識度，分別為“區分大小寫”和“全詞查找”。快捷鍵：**Ctrl + F**

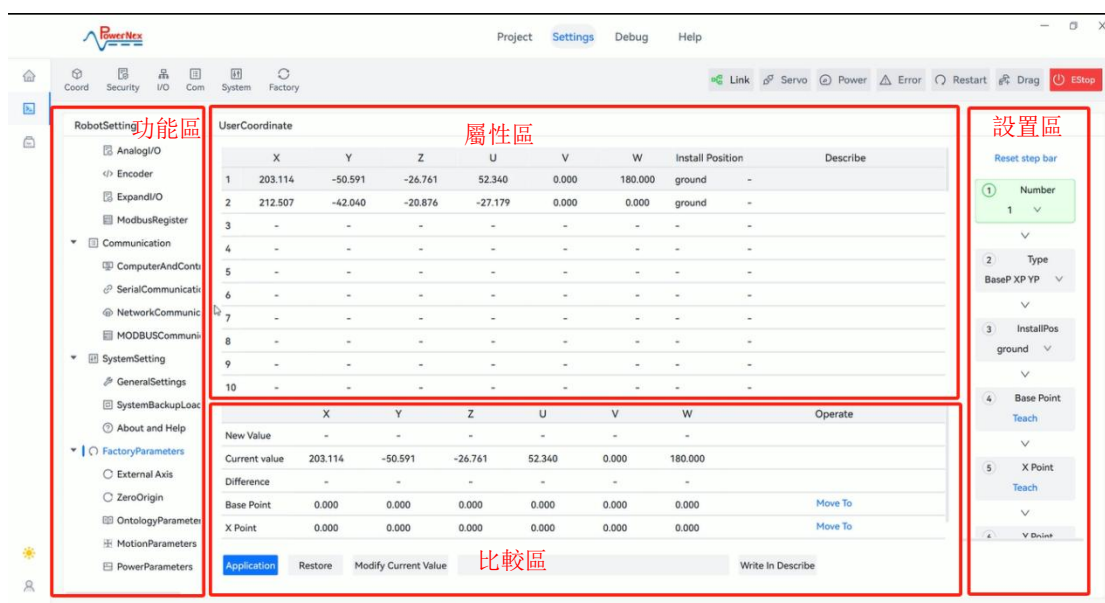


3.2 設置介面



設置介面中包含了各類調試功能項，例如：坐標系、安全參數、I/O、通訊等功能。

3.2.1 坐標系



功能欄中的第一個按鈕“坐標系”，可以在左側功能欄中選擇用戶坐標系、工具坐標系、負載進行設置或更改。

當前介面的區域劃分為：功能欄、屬性區、對比區、設置區。

功能欄：位於介面左側，提供於用戶選擇所需功能。

屬性區：位於介面中部，提供於用戶選擇對應功能編號以及資訊羅列。

對比區：位於介面中部下方，用戶可區分當前設置的坐標系與上一數據的資訊比較。

設置區：位於介面右側，用戶可在該區域設置坐標系、負載資訊。

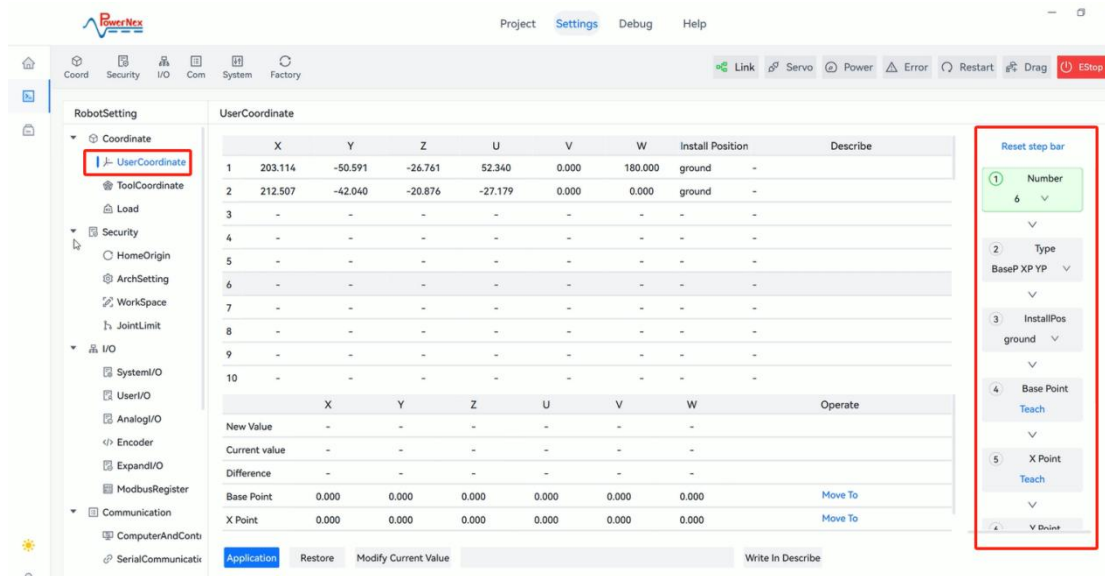
- 用戶坐標系

菜單欄、功能欄操作應用

機器人系統共有 65 個用戶坐標系。其中用戶 0 為機器人的大地坐標系，不可更改。用戶坐標系 1 ~ 64 用戶可自行設置與定義。

用戶坐標系的功能：在大地坐標系中，以機器人基座為原點以及出廠定義的 XY 方向，使用機器人絲杆末端與基座進行 XY 座標比較計算出大地座標的 XYZU 位置。那麼用戶座標就是改變基座原點與 XY 方向，用戶切換用戶座標後，當前座標的計算方式為絲杆末端位置與用戶自行定義的 XY 方向和原點進行比較。

用戶坐標系的示教方法：



第 1 步：選擇需要定義的用戶坐標編號。

第 2 步：選擇定義的用戶坐標方式。

BaseP XP YP：提供原點、X 方向點、Y 方向點資訊，三點生成用戶坐標系。

XP1 XP2 YP：提供 X 方向點 1、X 方向點 2、Y 方向點資訊三點生成坐標系。

第 3 步：默認選擇大地，其他選項暫時無效。

大地：以大地坐標系作為基準進行用戶坐標示教。

第 4 步：根據定義用戶坐標的方式定義原點或 X 方向點 1，點擊示教後出現寸動介面。

第 5 步：根據定義用戶坐標的方式定義 X 方向點 1 或 X 方向點 2。

第 6 步：根據定義用戶坐標的方式定義 Y 方向點 1，點擊示教後出現寸動介面。

第 7 步：選擇當前坐標系有無傾斜，則為定義的用戶坐標是否為平面。

第 8 步：點擊“確定”完成用戶坐標示教。

第 9 步：點擊藍色“應用”按鈕將用戶坐標資訊寫入。

注意：使用用戶坐標系移動時，XYZU 的基準位置可能被改變！請注意運動軌跡規劃。

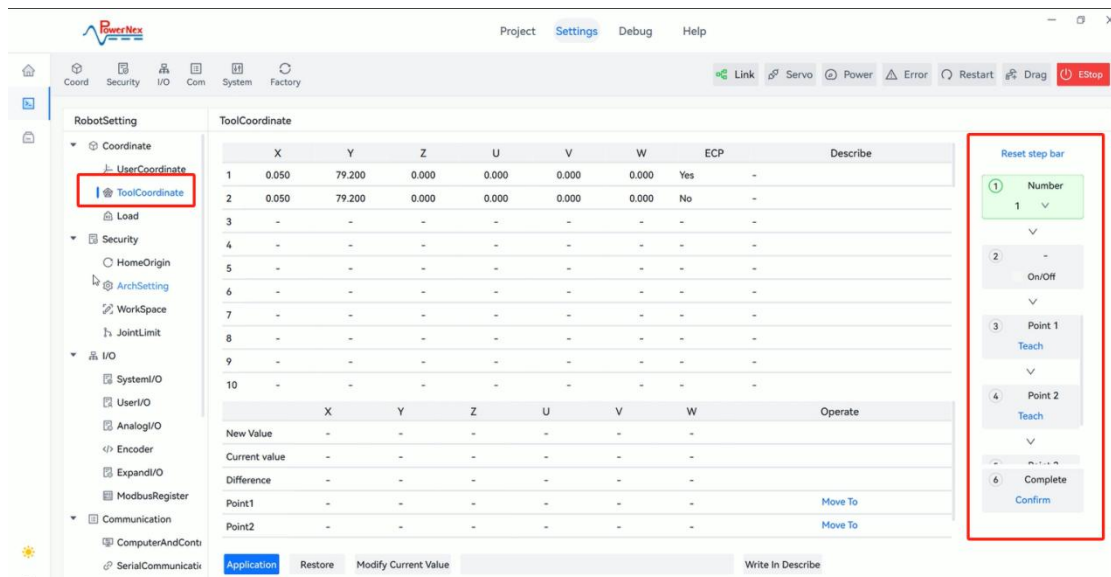
● 工具坐標系

機器人系統共有 65 個工具坐標系。其中工具 0 為機器人的大地坐標系，不可更改。工具坐標系 1 ~ 64 用戶可自行設置與定義。

用戶坐標系的功能：在大地坐標系中，執行具中心為絲杆末端位置。以絲杆末端與基準

位置進行比較，得出當前位置的 **XYZU** 位置。

工具坐標系的示教方法：



第 1 步：選擇需要定義的工具座標編號。

第 2 步：選擇是否開啟外部工具座標功能。

第 3 步：使用工具對準固定標誌物後示教點 1，點擊“示教時出現寸動畫面”。

第 4 步：順時針或逆時針旋轉約 120° 後用寸動功能使工具再次對準標誌物示教點 2，點擊“示教時出現寸動畫面”。

第 5 步：延上一次旋轉方向再次旋轉約 120° ，再次對準標誌物後示教點 3，點擊“示教時出現寸動畫面”。

第 6 步：完成工具座標示教，點擊“確定”

第 7 步：點擊藍色“應用”按鈕將工具座標資訊寫入。

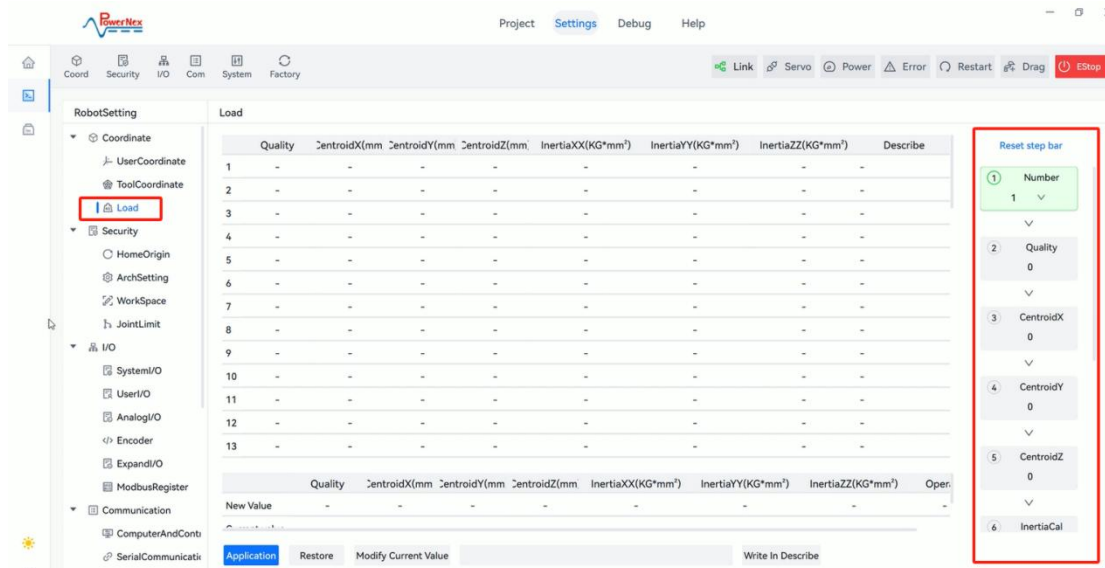
● 負載

機器人系統共有 65 個負載選項。其中負載 0 為空載狀態，不可更改。負載 1 ~ 64 用戶可自行設置與定義。

負載的功能：系統根據用戶輸入的負載資訊調整電機參數，根據不同的運動路徑即時調整電機扭矩與加減速度比。若機器人裝載負載後未設置或啟用負載資訊則導致高速運動時產生電機超載報警。

菜單欄、功能欄操作應用

負載的示教方法：



第 1 步：選擇需要定義的負載編號。

第 2 步：填入負載的品質，即重量。

第 3 步：填入負載的質心 X，該數據可通過 3D 圖紙測量得出(質心和慣量選填)。

第 4 步：填入負載的質心 Y，該數據可通過 3D 圖紙測量得出(質心和慣量選填)。

第 5 步：填入負載的質心 Z，該數據可通過 3D 圖紙測量得出(質心和慣量選填)。

第 6 步：填入負載的慣量 XX，該數據可通過第 9 步慣量校準得出(質心和慣量選填)。

第 7 步：填入負載的慣量 YY，該數據可通過第 9 步慣量校準得出(質心和慣量選填)。

第 8 步：填入負載的慣量 ZZ，該數據可通過第 9 步慣量校準得出(質心和慣量選填)。

第 9 步：點擊“計算”出現彈窗後選擇負載的相似模型並輸入負載的 XYZ 邊長。

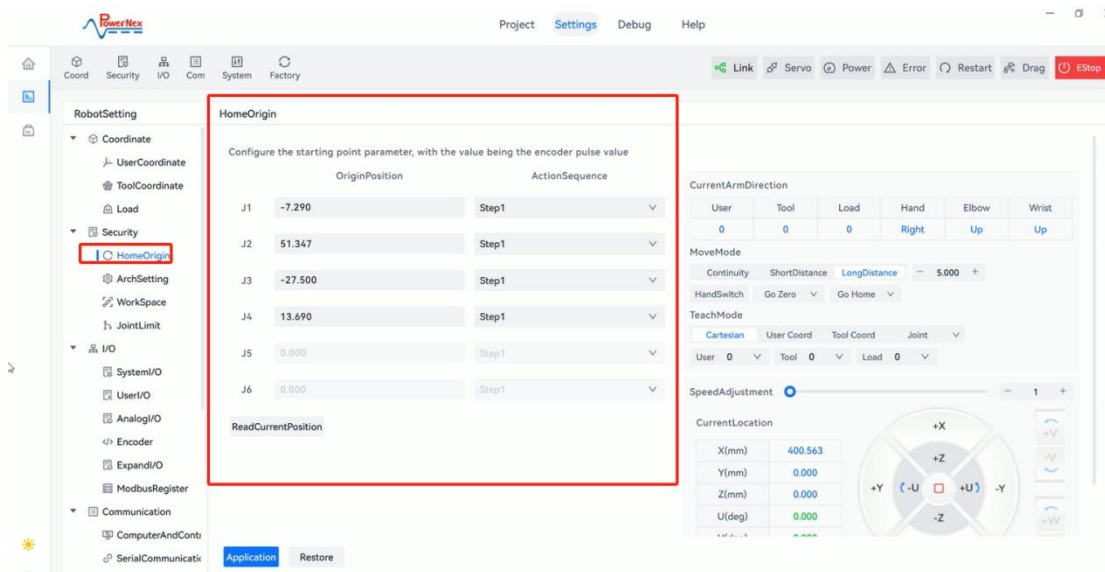
第 10 步：完成負載示教，點擊“確定”。

第 11 步：點擊藍色“應用”按鈕將負載資訊寫入。

3.2.2 安全參數

● Home 點設置

在功能欄中選擇安全參數下的 Home 點設置，用於用戶自行定義的待機位置，可定義 Home 點關節位置以及回 Home 的關節步驟。



Home 點的設置方法：

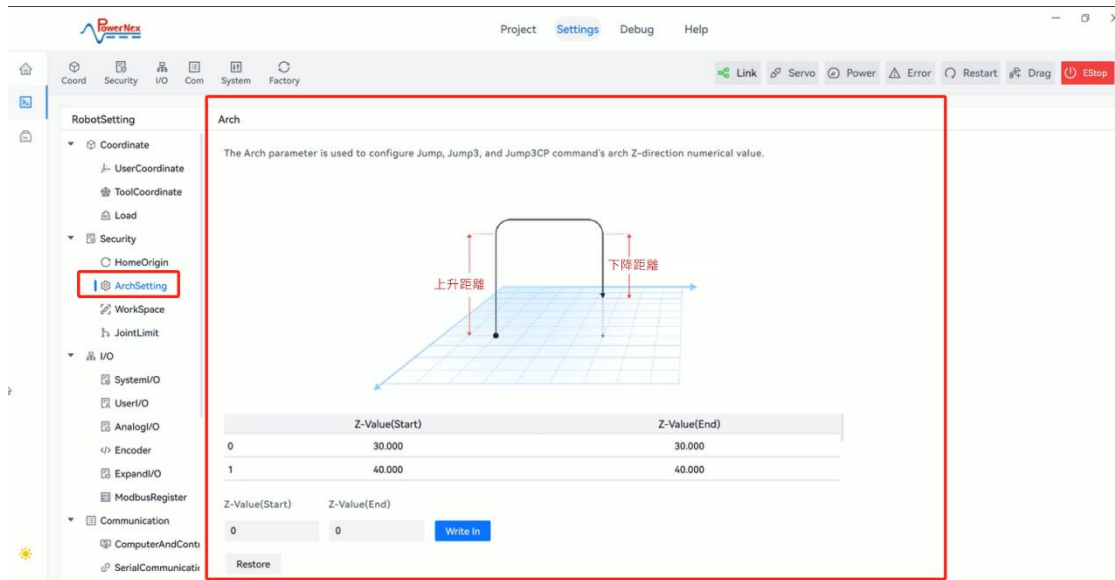
- 第 1 步：將機器人移動至所需要設定的 Home 點位置，並點擊“讀取當前位置”系統即保存當前位置為 Home 點。
- 第 2 步：為各軸設置動作順序，由小到大運動，即步驟 1 運動完成後才開始運動步驟 2。
- 第 3 步：完成 Home 點設置，點擊“應用”。

● 拱形設置

拱形移動指令 **Jump** 中需要定義拱形 Z 方向數值，若未進行定義則啟用默認設置，即為拱形設置 0。因此，根據不同的應用場景，用戶需要貼合實際使用情況去更改拱形設置。

拱形設置的方法：

菜單欄、功能欄操作應用



第 1 步：選擇需要設定的拱形編號(0~7)。

第 2 步：在 Z-值(開始)輸入框中輸入轉移距離值(從當前位置開始運動多少 mm 後開始轉移)。

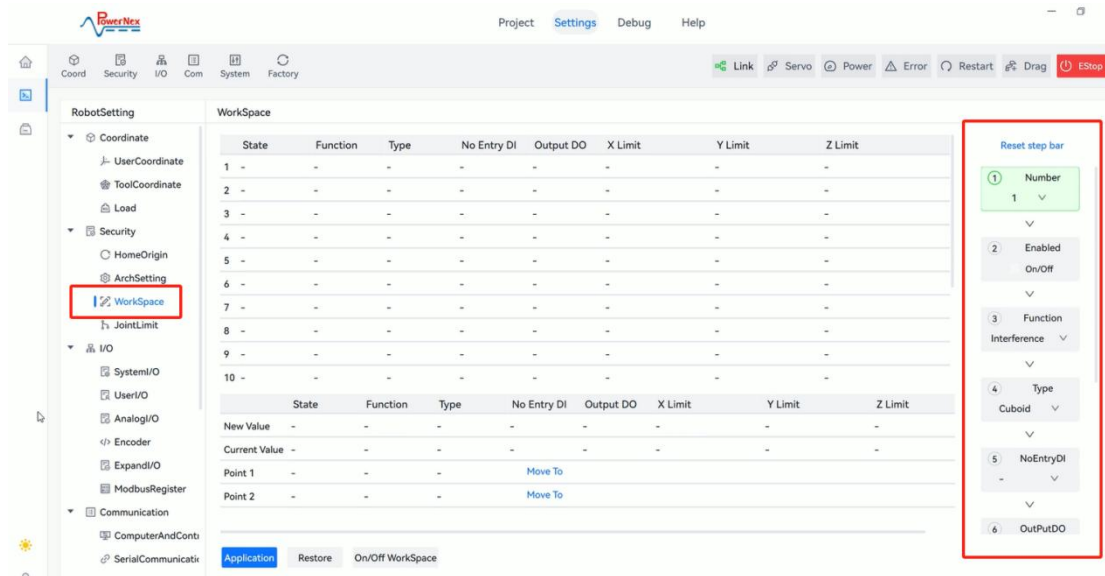
第 3 步：在 Z-值(結束)輸入框中輸入接近距離值(平滑過渡至目標點剩餘設置高度時開始垂直下降)。

第 4 步：完成拱形設置，點擊“寫入”。

- 工作空間

機器人系統共有 16 個工作空間可提供於用戶使用。工作空間的主要功能為：在機器人運動範圍內設定出部分空間區域，並設置空間區域的功能，可限制機器人對該區域的移動或限制機器人禁止超出該空間區域。

工作空間的設置方法：



第 1 步：選擇需要設定的工作空間編號(1~16)。

第 2 步：選擇當前工作空間是否啟用。

第 3 步：選擇當前工作空間的功能，分別為以下三種：

干涉區域：當機器人絲杆進入區域後輸出用戶指定的管腳信號。

工作空間：以機器人絲杆為中心，只允許在當前設定的範圍內活動。若超出工作範圍則停止運動並產生報警。

禁區：以機器人絲杆為中心，可以在任意範圍內活動，但若進入用戶設定的禁區空間則停止運動並產生報警。

第 4 步：選擇示教的空間類型，分別為立方體和圓柱體。二者示教方法也有所區別。立方體為兩對角點生成；圓柱體為一點圓心與半徑和高度生成。

第 5 步：設置禁止進入 DI 管腳，若當前的空間區域設置為干涉區或工作空間，當設置的 DI 管腳存在信號時，禁止進入空間區域。橫杠時為不啟用。

第 6 步：設置輸出 DO 管腳，當進入了當前設定的空間區域時，用戶指定的 DO 管腳輸出信號。若選擇為橫杠時則無信號輸出。

第 7 步：設置立方體的對角點 1 或 圓柱體的圓心。

第 8 步：設置立方體的對角點 2 或 圓柱體的半徑資訊。

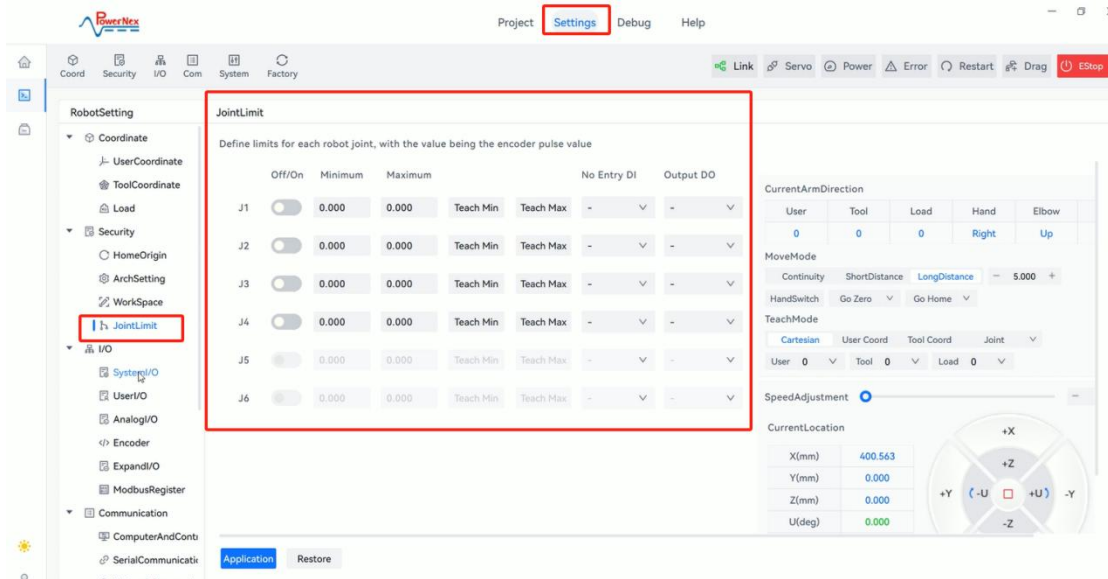
第 9 步：完成立方體設定 或 圓柱的高度資訊。

第 10 步：完成工作空間示教，點擊“完成”。

菜單欄、功能欄操作應用

● 軸限制

機器人出廠時對每個成員軸都進行了軟限位設置，但如果實際應用中出廠的軟限位仍存在較高的碰撞風險，用戶可自行在出廠的軟限位的範圍內進行二次限制。



開關：是否啟用該成員軸二次限制。

最小值：該成員軸可移動的最小角度。

最大值：該成員軸可移動的最大角度。

信號輸入 DI：當信號輸入時限制生效，若選項為-時為默認生效。

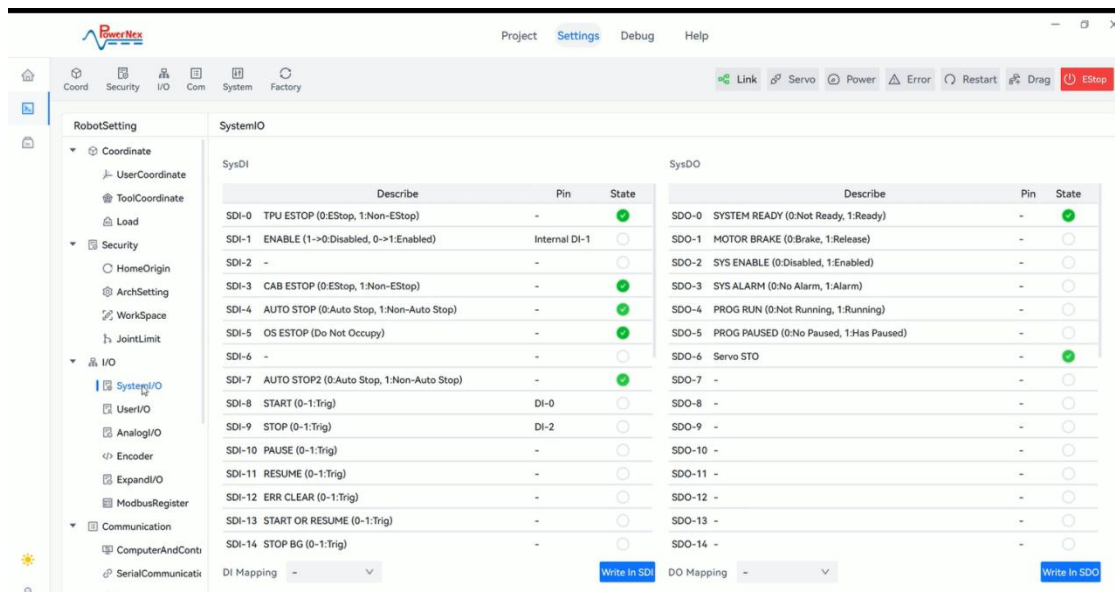
信號輸出 DO：當到達最小/最大值時輸出指定 DO 管腳。

3.2.3 I/O

● 系統 I/O

系統 IO 用於顯示系統功能的狀態，非實際接線的功能針腳。用戶可在所需的系統 IO 中配置實際接線的管腳(用戶 IO)，用於實現通過按鈕觸發系統功能。

系統 IO 的設置方法：



第 1 步：以系統 DI 舉例，系統 DO 同理。

第 2 步：選擇需要的系統 IO 功能，示例為 SDI-12 報警清除。

第 3 步：在介面下方的 DI 映射中選擇已實際接線的用戶 IO 管腳示例:DI1。



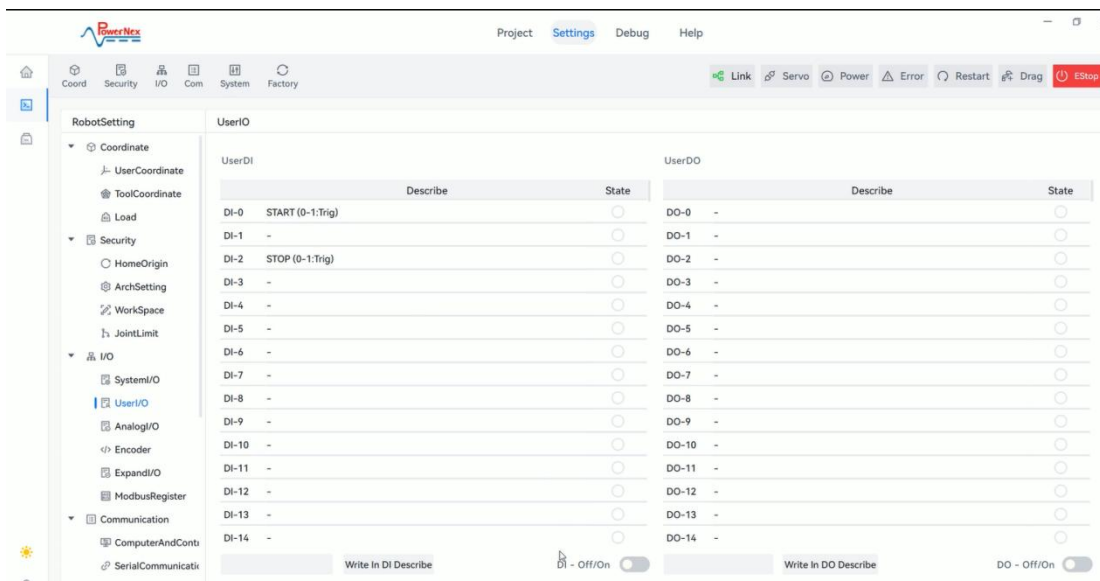
第 4 步：點擊“寫入系統 DI”即可完成 IO 映射。則用戶 DI1 的狀態等於 SDI-12 報警清除功能的狀態。

● 用戶 I/O

用戶 IO 用於電平信號交互，可用於通訊交互，或控制系統功能。用戶可根據實際需求連接 IO 管腳。當前用戶 IO 的數量為 1024 個 IO 通道，可通過實際接線的管腳共有 32 個 I/O 通道，其餘通道為拓展或通訊使用。

用戶 IO 的設置方法：

菜單欄、功能欄操作應用



第 1 步：以用戶 DO 舉例，系統 DO 同理。

第 2 步：選擇需要控制的用戶 DO 編號，以 DO-1 做示例。

第 3 步：在介面下方的 DI 映射中選擇已實際接線的用戶 IO 管腳示例:DI1。

DO - Off/On ☒

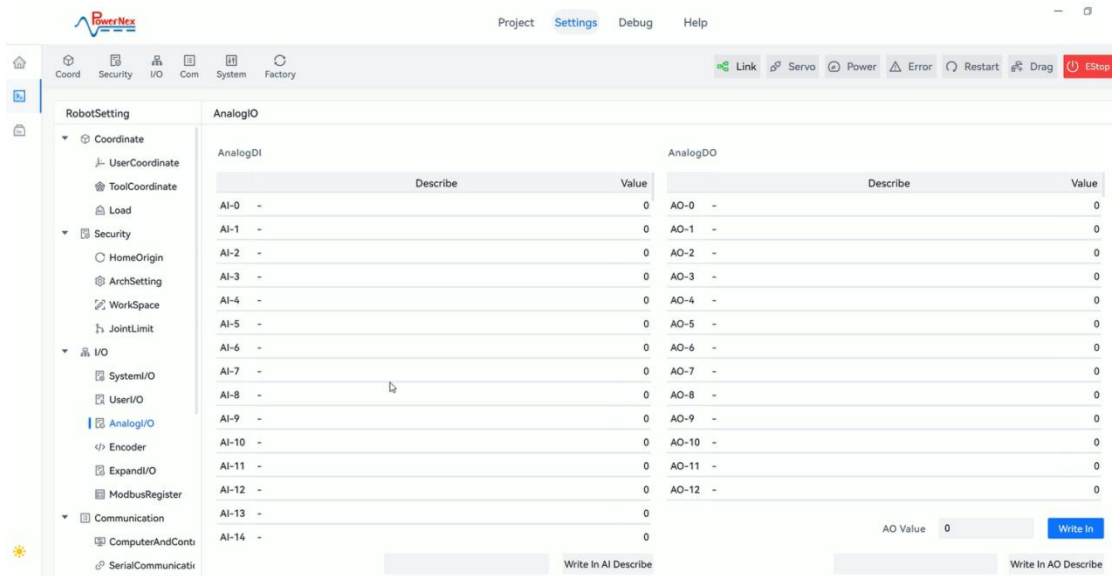
第 4 步：點擊 “DO-開/關” 即可控制 DO 狀態

注意：在連接實體機器人時，是無法強制輸出 DI 信號的。若 DO 管腳配置有系統 DO 功能時，由系統對此 DO 進行控制，用戶無法自主輸出該 DO 管腳。

● 模擬量 I/O

模擬量是指可由外部通訊交互的值，值的範圍於-10000 開始至 10000 結束。值的類型一定為整形，非浮點數形式。當前模擬量的 I/O 通道為 256 個。

模擬量 I/O 的使用聲明：

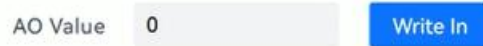


- 1: 左側為模擬量輸入，由外部輸入給機器人的模擬量。
- 2: 右側為模擬量輸出，由用戶設定模擬量的值並通過通訊輸出給外部。
- 3: 模擬量輸入的值只允許監控操作，不允許被模擬。

模擬量 AO 的寫入方法：

第 1 步：選擇需要控制的模擬量 AO 編號，以 AO-0 做示例。

第 2 步：在介面下方的“AO 值”選項框中輸入需要輸出的值並點擊“寫入”。



注意：模擬量 I/O 一般用於通訊，數據 s 交互前請先建立通訊。

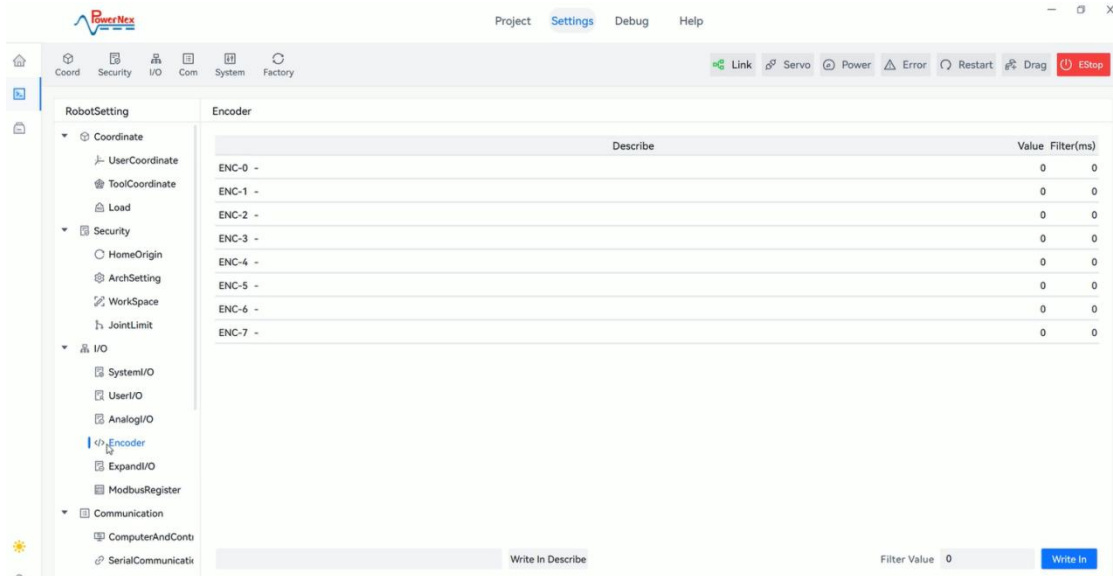
模擬量允許寫入的類型為整形 範圍：10000 ~ -10000

● 編碼器

編碼器一般是指編碼器的脈衝回饋。當前系統共支持 8 個編碼器通道。

編碼器的使用聲明：

菜單欄、功能欄操作應用



- 1: 當前介面僅用於監控編碼器通道所回饋的值。
- 2: 在默認狀態下編碼器回饋的值為即時狀態。
- 3: 若編碼器回饋值非平衡化，則使用濾波器取均值，減少干擾影響。

濾波器的設置方法：

第 1 步：選擇需要設置的編碼器通道，以 ENC-0 做示例。

第 2 步：在介面下方的“濾波值”選項框中輸入需要濾波值並點擊“寫入”。

Filter Value 0 Write In

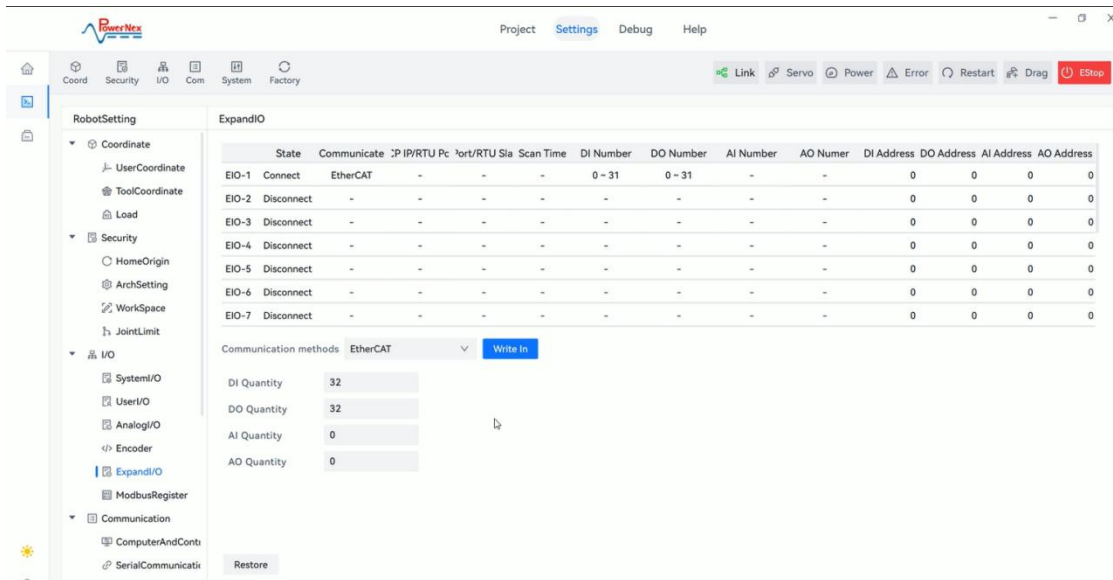
注意：濾波值的設置範圍為：0 ~ 1000 ms

濾波器的解釋：以濾波值 100ms 舉例，每次疊加的編碼器值是 100ms 內編碼器回饋的均值。

● 拓展 I/O

拓展 I/O 的功能應用為配置用戶 I/O 或模擬量 I/O 的信號來源。信號來源分別有 EtherCAT、寄存器、MODBUS-TCP 主站、MODBUS-RTU 主站、EtherNet/IP 適配器、EtherCAT 網關(單字節)、EtherCAT 網關(單字節)。

拓展 I/O 的使用聲明：



第 1 步：選擇需要使用的拓展 I/O 編號(ENC-1 ~ ENC-16)。

第 2 步：選擇需要使用的通訊方式。(以下以硬接線的 IO 板卡為例)

Communication methods: **EtherCAT** Write In

DI Quantity:

DO Quantity:

AI Quantity:

AO Quantity:

第 3 步：在數量介面中輸入需要配置的 DIO 數量以及 AIO 數量。

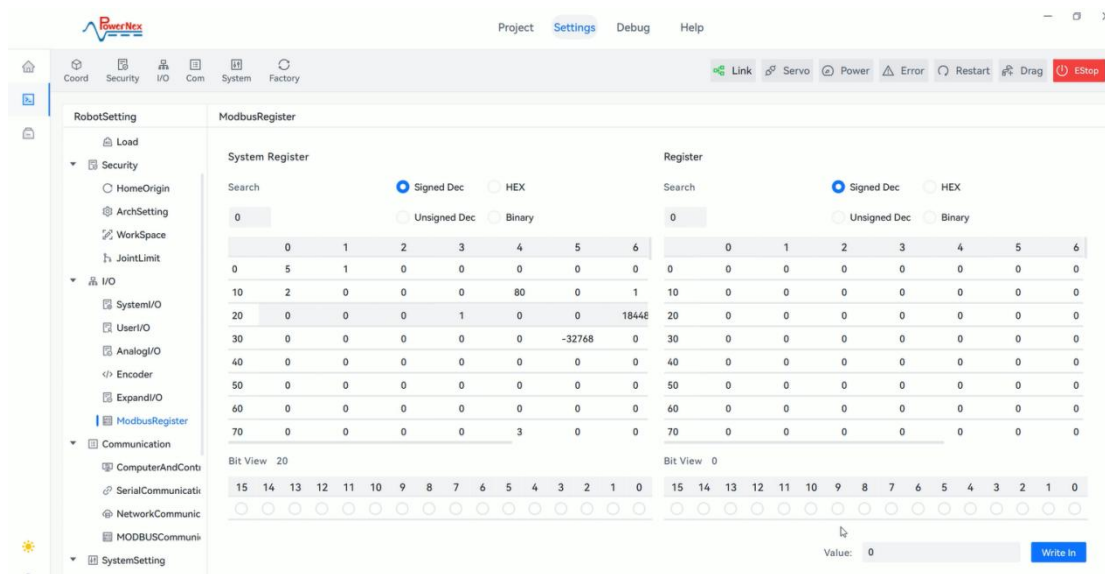
第 4 步：完成通訊配置，點擊“寫入”。

● Modbus 寄存器

存儲和監控系統寄存器地址和用戶寄存器地址的值。系統寄存器的地址為 0 ~ 1023，共 1024 個地址，默認十六進制位為 0x0000 ~ 0x3FF。系統寄存器地址中存儲著不同的系統功能，請謹慎使用。用戶寄存器的地址為 0 ~ 10239，共 10240 個地址，默認十六進制位為 0x0400 ~ 0x27FF。

Modbus 寄存器的使用聲明：

菜單欄、功能欄操作應用



1. 介面左側的內容為系統寄存器，介面右側的內容為用戶寄存器。
2. 查找介面框，可輸入寄存器地址軟體自行跳轉至寄存器位置。

Search

0

3. 用戶可根據需要監控的數值類型自行切換。

☒ Signed Dec
 ☐ HEX
☐ Unsigned Dec
 ☐ Binary

4. 介面下方顯示為當前選中的寄存器地址 **Bit** 位值。

Bit View 20

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

Modbus 寄存器地址寫入方法：

選中需要寫入的寄存器地址，並在介面右下角的寫入框輸入值並點擊“寫入”。

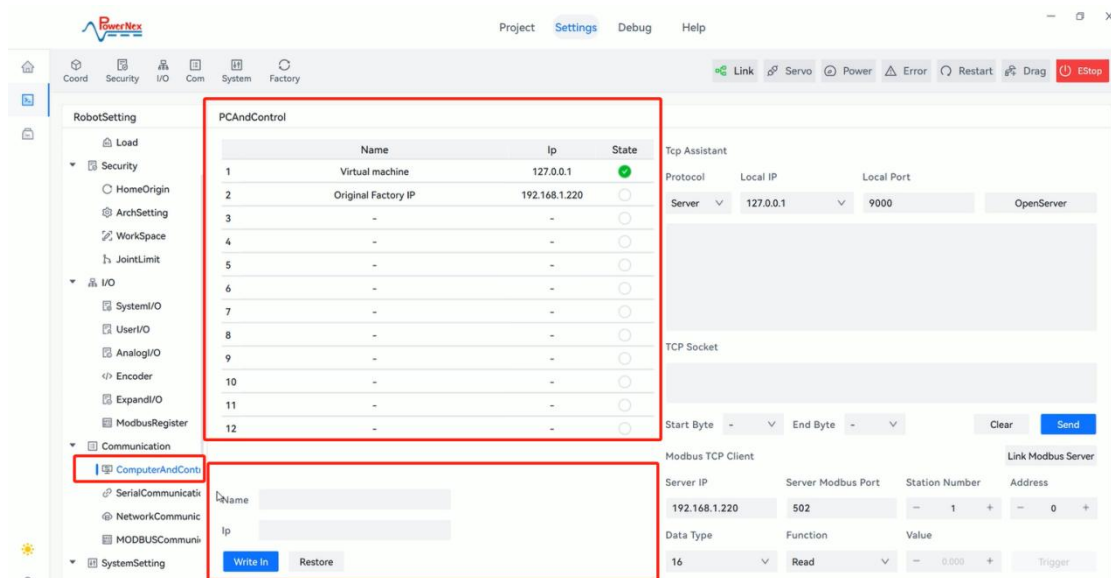
Value: 0

3.2.4 通訊

● PC 和控制器

監控或設置控制器的名稱與 IP 以及網路調試助手應用介面。

PC&控制器使用聲明：



第 1 步：選擇需要更改的設備名稱。

第 2 步：介面左下角對選中的設備 IP 進行更改，並點擊“寫入”。

Name

Ip

Write In
Restore

網路調試助手使用聲明：

The screenshot displays two main sections of the PowerNex software interface, both highlighted with red borders.

Tcp Assistant Section:

- Protocol:** A dropdown menu set to "Server".
- Local IP:** A text input field containing "127.0.0.1".
- Local Port:** A text input field containing "9000".
- OpenServer:** A button to initiate the server.
- TCP Socket:** A large, empty text area for displaying communication data.
- Start Byte:** A dropdown menu set to "-".
- End Byte:** A dropdown menu set to "-".
- Clear:** A button to clear the socket data.
- Send:** A blue button to send data.

Modbus TCP Client Section:

- Link Modbus Server:** A button in the top right corner.
- Server IP:** A text input field containing "192.168.1.220".
- Server Modbus Port:** A text input field containing "502".
- Station Number:** A numeric input field with a range from 1 to 65535, currently set to "1".
- Address:** A numeric input field with a range from 0 to 65535, currently set to "0".
- Data Type:** A dropdown menu set to "16".
- Function:** A dropdown menu set to "Read".
- Value:** A numeric input field with a range from 0.000 to 65535, currently set to "0.000".
- Trigger:** A button to execute the Modbus request.

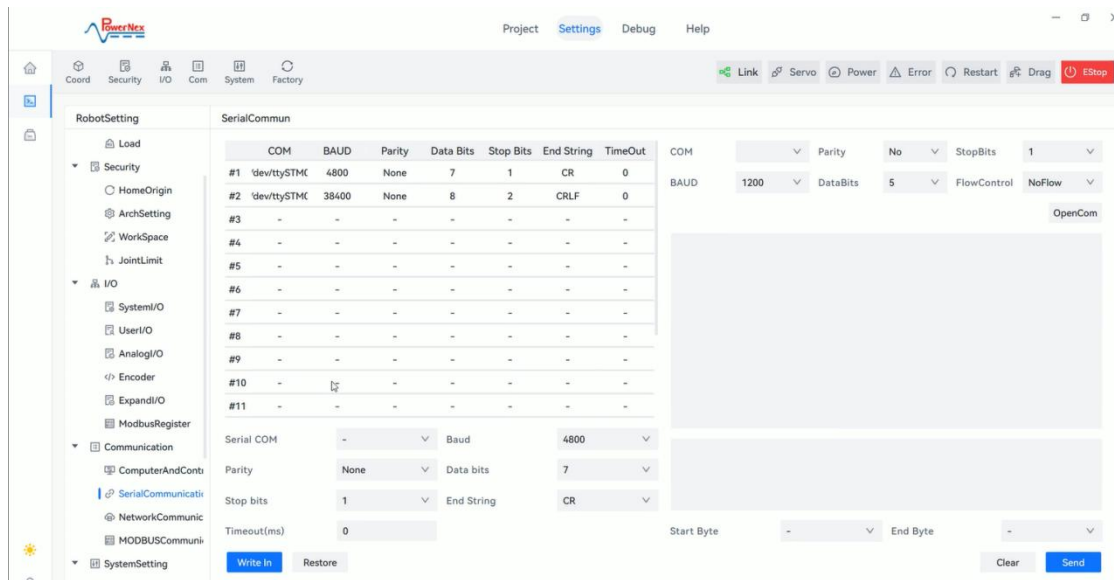
1. 上方為 TCP/IP 無協議通訊助手，用於打開虛擬伺服器或虛擬客戶端調試通訊程序或測試外部通訊時模擬通訊程式與上位機/PLC 進行通訊測試。
2. 進行 TCP/IP 無協議通訊時，需要設定通訊協議(伺服器/客戶端)、本地 IP(電腦本機 IP 地址或控制器 IP 地址)、本地端口與伺服器端口保持一致範圍：(0 ~ 65535)
3. 下方為 Modbus 通訊助手，僅支持 Modbus TCP 協議。用於直接與控制器通訊並讀寫指定地址。
4. 使用 Modbus 通訊助手進行通訊時，需要設置伺服器 IP 以及伺服器端口號，指定通訊站號以及需要讀寫的寄存器地址。

具體使用操作示例請參考 [7.2 網路通訊示例](#) 或 [7.4 網路調試助手](#)

- 串口通訊

即串行通信（Serial Communication），當前 PowerNexOS 系統支持串口無協議通訊、Modbus-RTU 通訊。共有 16 路通訊通道支持用戶使用。

串口通訊使用聲明：



第 1 步：選擇需要使用的通道編號(#1 ~ #16)。

第 2 步：介面下方對選中的編號進行設定。選擇接入的 COM 口編號、通訊串列傳輸速率、
檢驗位、數據位、結束位、以及通訊結束符和超時時間。

第 3 步：設定完成後點擊“寫入”。

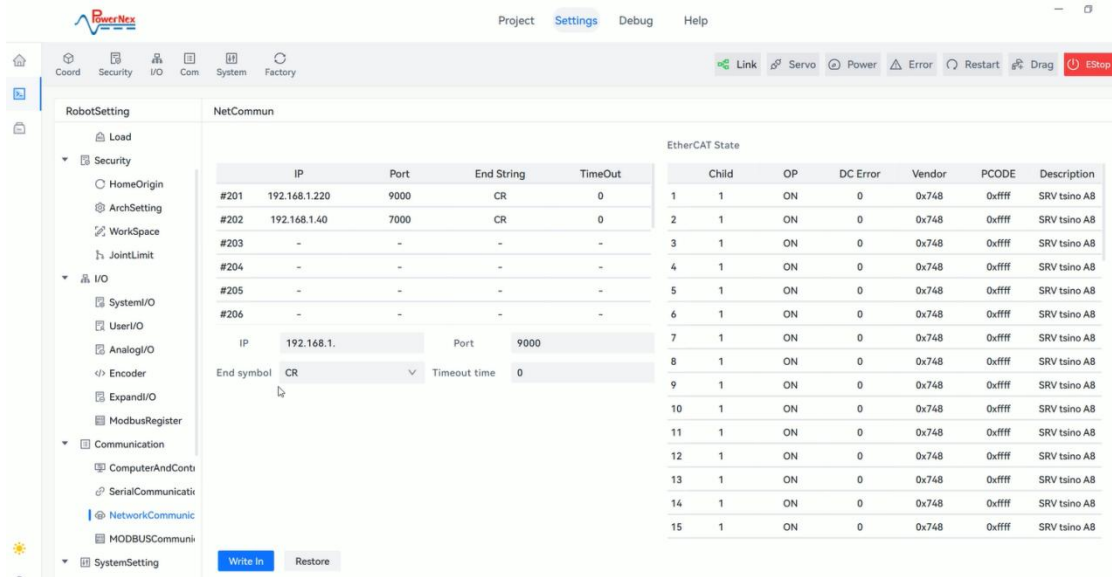
第 4 步：打開串口以及串口通訊的樣例請參考附錄 [7.1 串口通訊示例](#)

● 網路通訊

即 TCP/IP 無協議通訊，當前 PowerNexOS 系統支持 TCP/IP Socket 協議、Modbus-TCP 通訊。共有 16 路通訊通道支持用戶使用。

網路通訊使用聲明：

菜單欄、功能欄操作應用



第 1 步：選擇需要使用的通道編號(#201~ #216)。

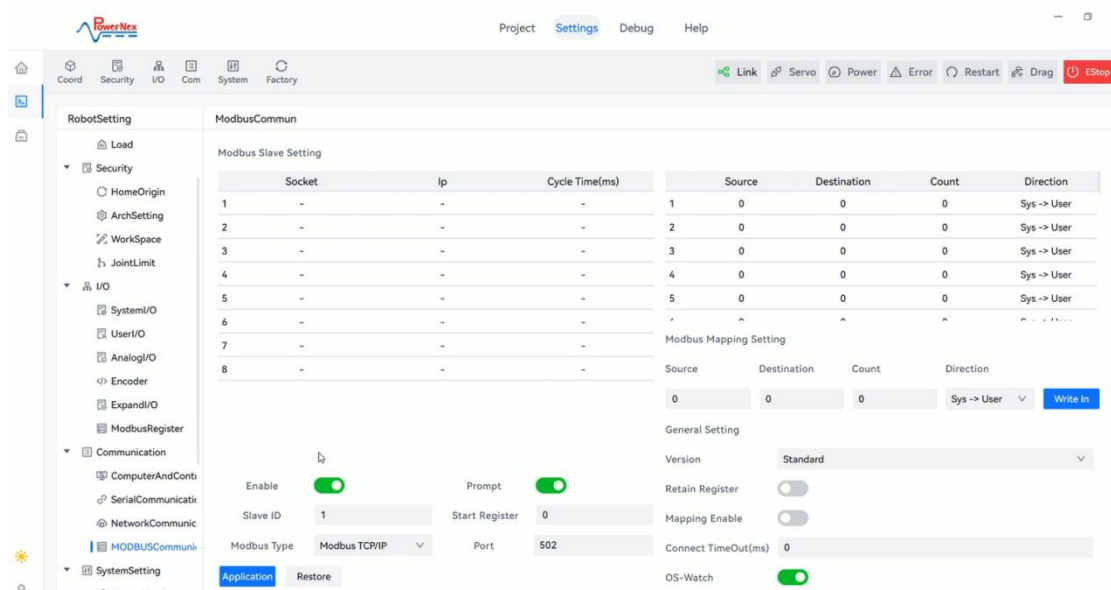
第 2 步：介面下方對選中的編號進行設定。設定當前編號的通訊 IP，為伺服器時輸入控制器 IP，為客戶端時輸入服務端 IP。並設定通訊端口號，範圍值，以及結束符(回車 CR、換行 LF、回車換行 CRLF) 和超時時間，為 0 時無超時時間，若超出時間端口無交互則斷開當前端口的通訊狀態。

第 3 步：設定完成後點擊“寫入”。

第 4 步：打開網路通訊以及網路通訊的樣例請參考附錄 [7.2 網路通訊示例](#)

● Modbus 通訊

即 Modbus 通訊協議，當前 PowerNexOS 系統支持 Modbus TCP、Modbus-RTU 通訊。共有 8 路通訊通道支持用戶使用。



第 1 步：選擇需要使用的通道編號(1 ~ 8)。

第 2 步：介面下方對選中的編號進行設定。設定當前編號是否啟用以及是否在輸出面板提示資訊。並設定通訊時的設備站號、寄存器起始地址、以及當前編號的通訊協議類型和通訊端口。

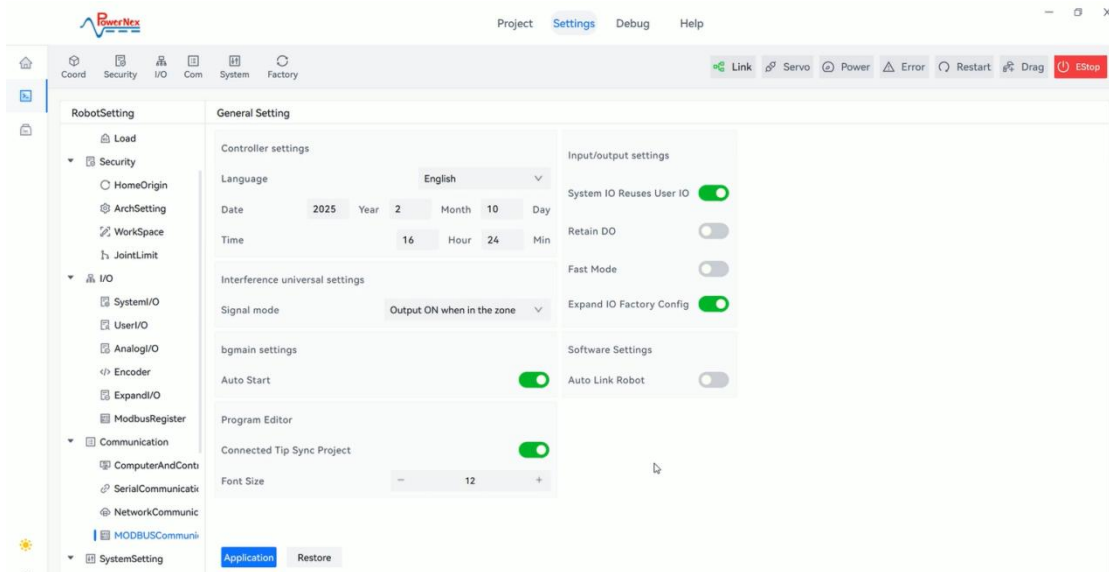
第 3 步：設定完成後點擊“應用”。

第 4 步：Modbus 通訊的樣例請參考附錄 [7.3Modbus 通訊示例](#)

3.2.5 系統設置

- 通用設置

菜單欄、功能欄操作應用



控制器設置： 可設置當前控制器語種為中文/英文。以及控制器的時間和日期。

干涉通用設置： 可設置工作區域輸出的 DO 信號的輸出模式。

程式編輯器： 可設置當前程式區的字體大小。

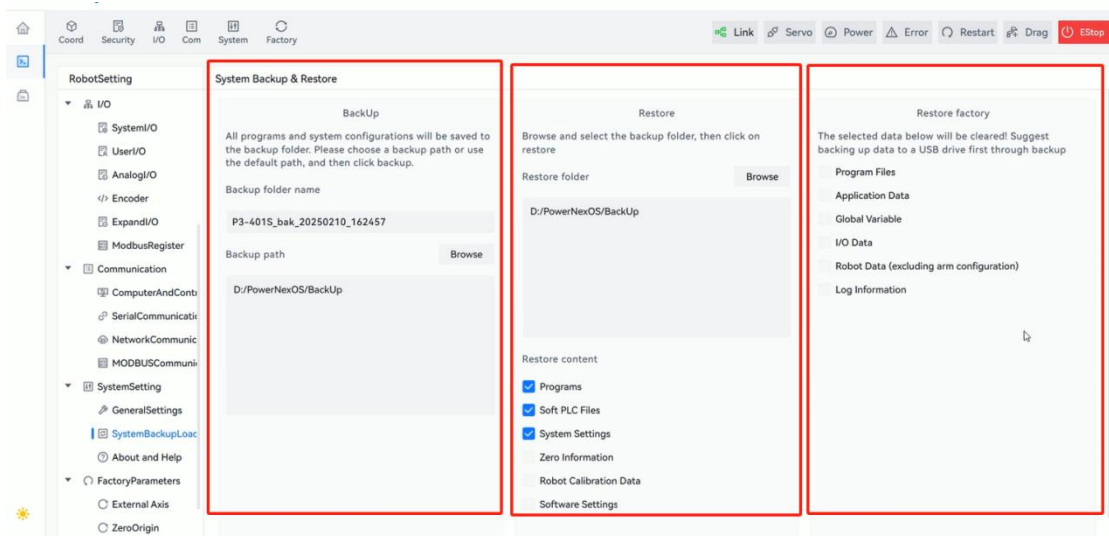
輸入/輸出設置： 可設置 IO 引腳模式，以及記憶保持。

bgmain 設置： 可設置 bgmain 後臺程式是否在控制器開機完成時自行啟動。

具體案例參考 [7.9 後臺任務](#)。

注意：設定完成後需要點擊“應用”

● 系統備份和恢復



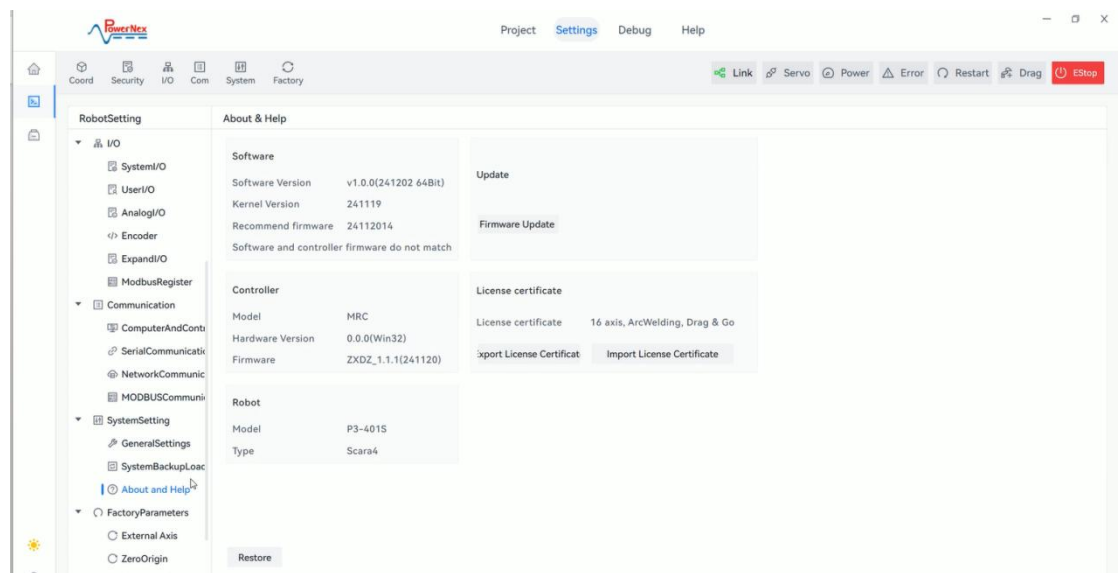
備份：將程式和系統配置保存在用戶指定的檔夾中，檔夾保存路徑由用戶指定。

恢復：使用備份檔進行恢復，一般的恢復內容為程式、軟 PLC 檔、系統設置。

零點資訊和機器人標定數據及 PowerNex 軟體設置請在廠家指導下進行操作。

恢復出廠設置：將選中的專案進行數據清除。進行此操作前請先保留備份檔。

● 關於和幫助



軟體：顯示當前用戶正在使用的軟體版本以及推薦的控制器固件版本。

若當前控制器中的固件版本與軟體版本不匹配則出現圖中所示。

機器人：顯示當前處於連接狀態的機器人型號

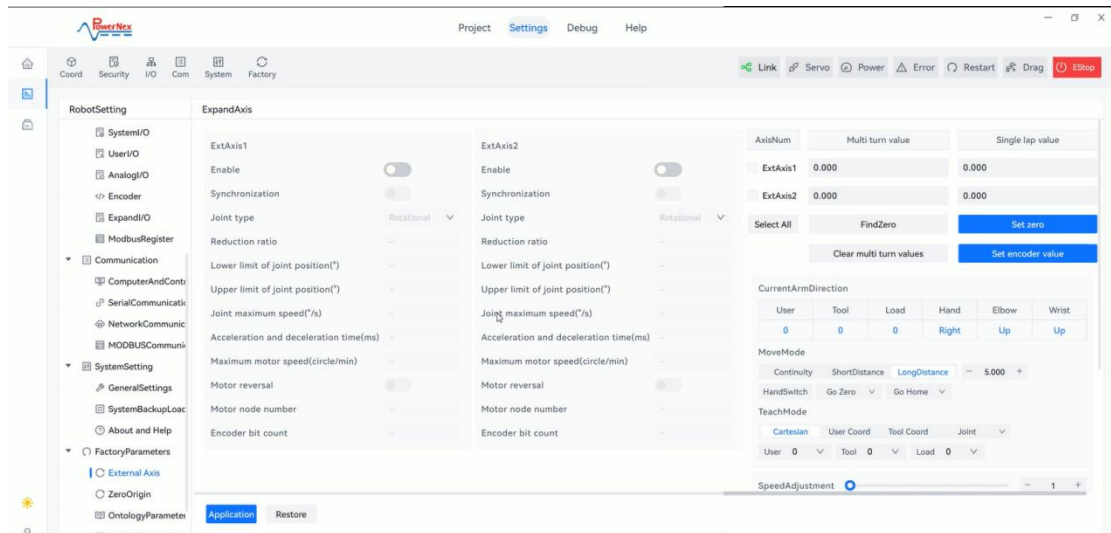
控制器：顯示當前控制器的型號、硬體版本、固件等資訊。

更新：用於更新控制器的固件。詳細參考 [7.8 固件更新](#)

菜單欄、功能欄操作應用

3.2.6 出廠設置

● 外擴軸

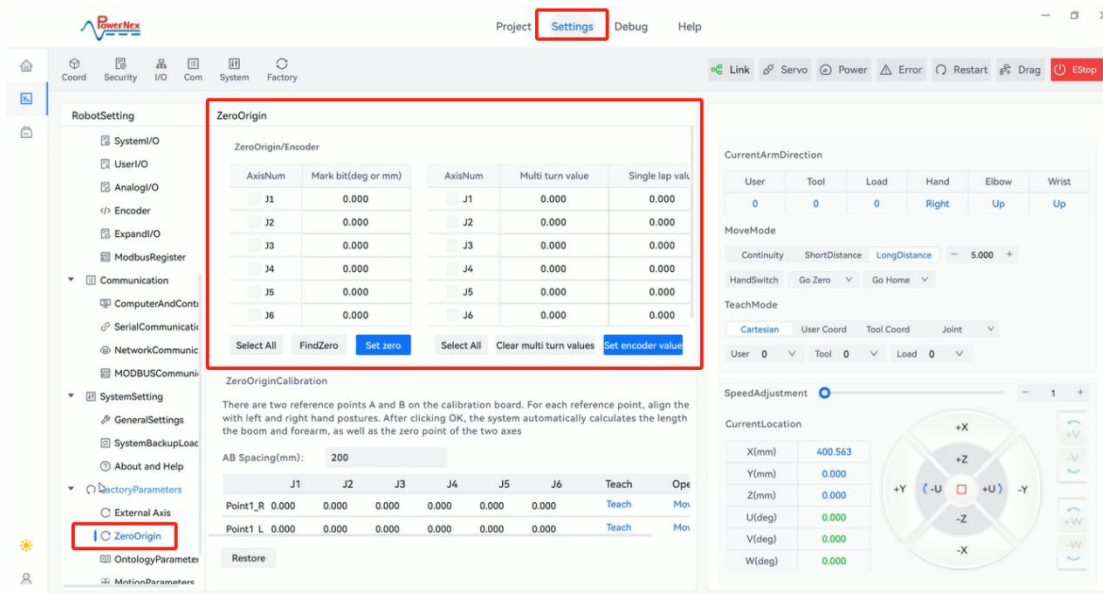


注意：外擴軸介面需要管理員許可權才允許進入，請進入介面前登錄管理員許可權。

PowerNexOS 系統最多支持兩個外擴軸。

● 機器人零點

機器人零點設置介面，一般用於重新示教/找回原點。非異常情況下請勿更改機器人零點。

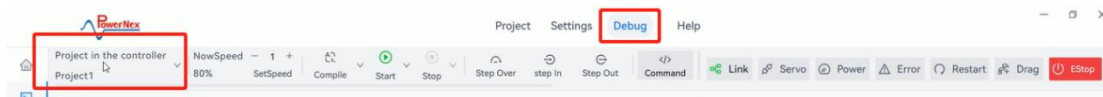


零點示教方法：

- 第 1 步：將機器人一二軸推至大概伸直位置，並將三軸推至最頂點並將四軸大致朝前。
- 第 2 步：在機器人零點介面中選擇需要示教的成員軸並點擊“清除多圈值”
- 第 3 步：掃描機器人底座二維碼獲取成員軸單圈值資訊並輸入至單圈值列表。
- 第 4 步：點擊“設置編碼器值”，完成原點示教。
- 第 5 步：寸動介面中進行全軸回零點。

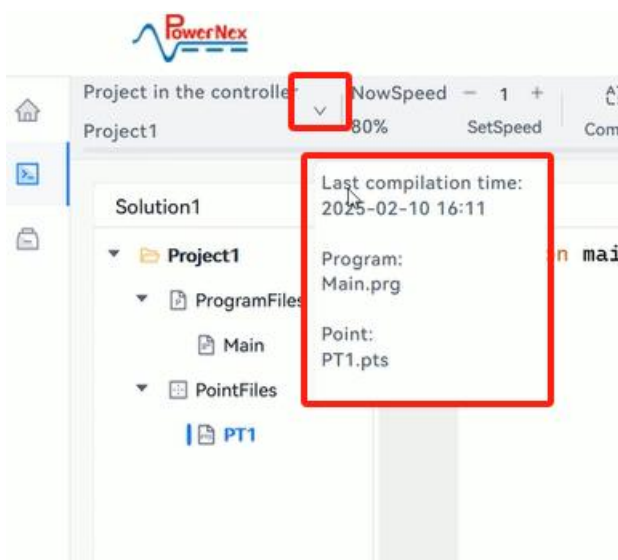
3.3 調試介面

3.3.1 當前活動專案



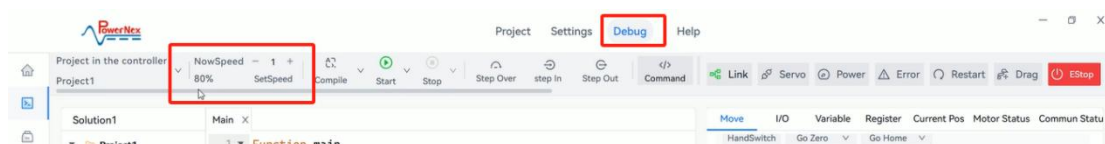
菜單欄、功能欄操作應用

調試介面中功能欄首個資訊為當前活動專案，即控制器中的程式專案，非軟體中指定的活動專案。當點擊“編譯”或“運行”，系統會將軟體指定的活動專案下載至控制器並運行。



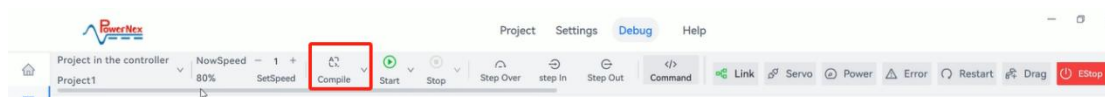
點擊右側的下拉菜單，可顯示上次編譯的時間，以及當前控制器中所存儲的內容。

3.3.2 當前速度/設置速度

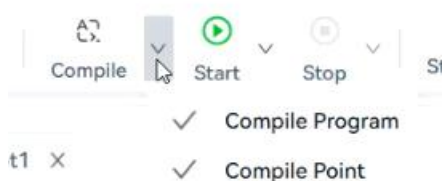


調試介面中功能欄第二位資訊提示為當前速度顯示以及速度設置，即控制器中程序運行的速度與寸動速度關聯。運行速度的設定範圍(1% ~ 100%)

3.3.3 編譯

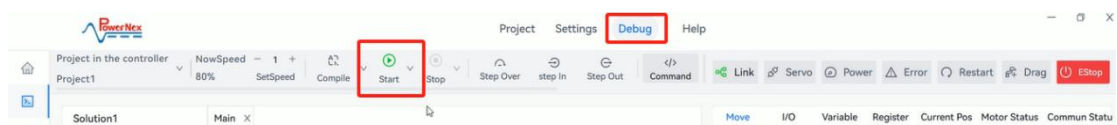


調試介面中功能欄第三位為“編譯”按鈕。用於檢查當前活動專案中的程式是否存在錯誤，若檢查無錯誤時彈窗編譯完成並將程式下載至控制器中。

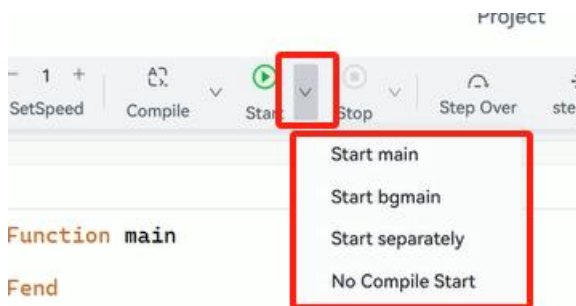


下拉欄中也可以選擇單獨下載程式或單獨下載點位表。

3.3.4 開始

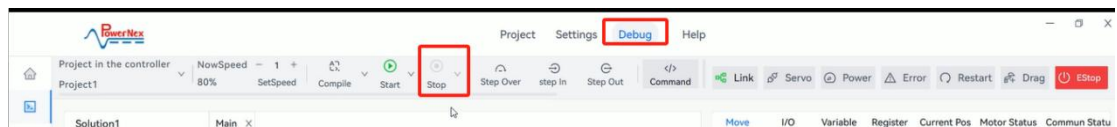


調試介面中功能欄第四位為“開始”按鈕。用於啟動方案中所有程式。點擊開始按鈕時將當前的活動專案進行編譯並下載至控制器。若編譯失敗時則產生報警。程式開始運行時，開始按鈕切換為暫停按鈕，可點擊此處進行暫停程式。



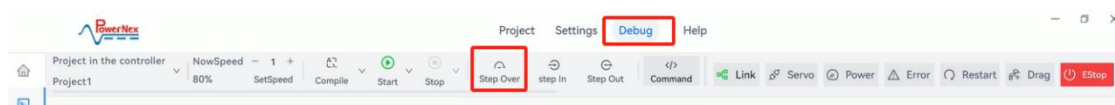
下拉欄中可以選擇啟動 main(前臺任務) / 啟動 bgmain(後臺任務) / 單獨運行(指定 Function) / 非編譯運行(運行當前的活動專案但不下載至控制器)。

3.3.5 停止



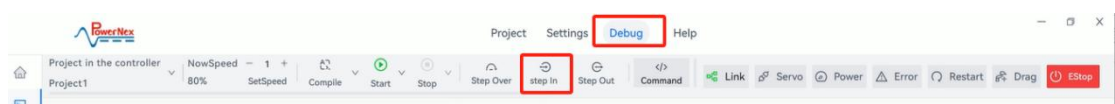
“停止”按鈕。用於停止所有任務或在下拉欄中選擇單獨停止前臺/後臺程式。

3.3.6 單步跳過



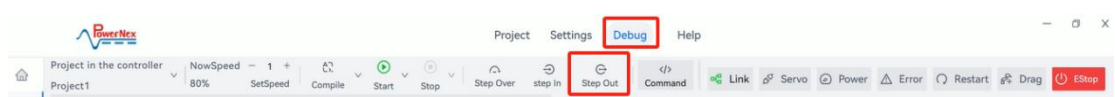
調試介面中功能欄第六位為“單步跳過”按鈕。用於程式中斷點時，執行當前中斷點語句或封裝並在下一語句行保持中斷點狀態。

3.3.7 單步進入



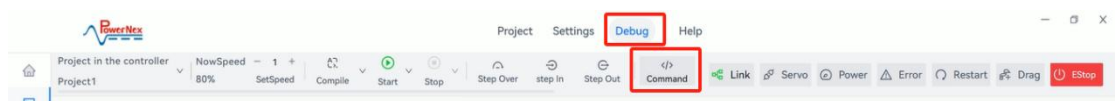
調試介面中功能欄第七位為“單步進入”按鈕。用於程式中斷點時，執行當前中斷點語句或封裝並在下一語句行保持中斷點狀態，注意：若當前中斷點語句為封裝函數時，則函數中的語句也會保持中斷點狀態。

3.3.8 單步跳出



調試介面中功能欄第八位為“單步跳出”按鈕。用於程式中斷點時，執行當前中斷點語句或封裝並退出當前語句的中斷點狀態。

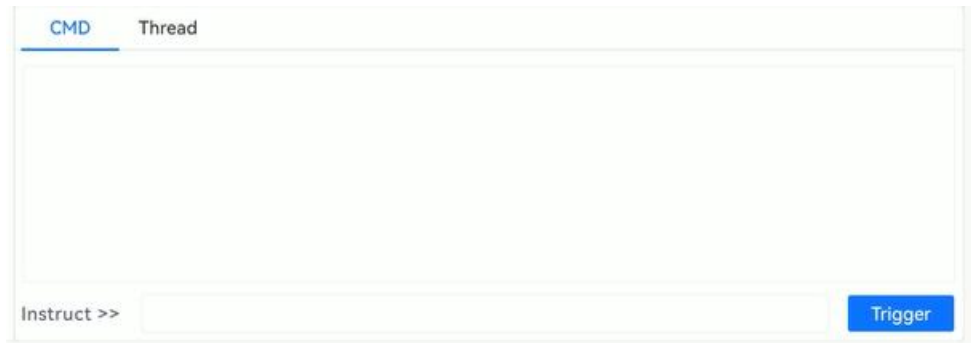
3.3.9 命令行



調試介面中功能欄第九位為“命令行”按鈕。點擊後會在軟體下方彈出命令行、線程監

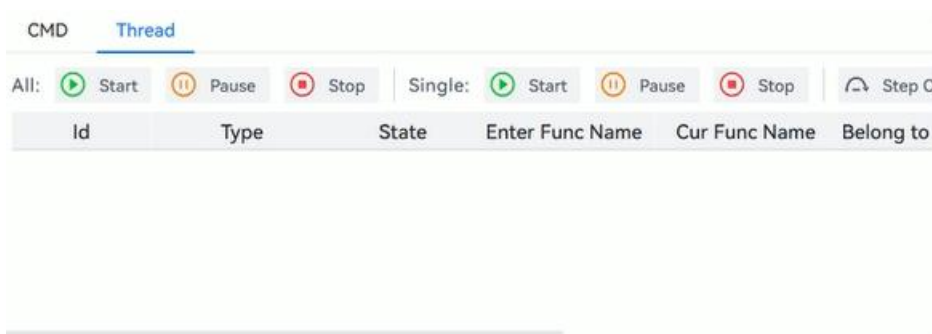
控面板。用於執行命令語句或封裝以及監控所有任務進程。

命令行使用說明：



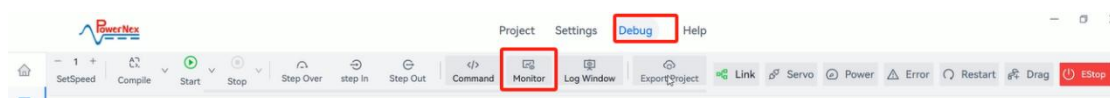
可於下方的命令輸入框中輸入需要執行的語句或需要調用的封裝函數。點擊“觸發”或鍵盤快捷鍵回車時發送指令並執行。

線程監控使用說明：



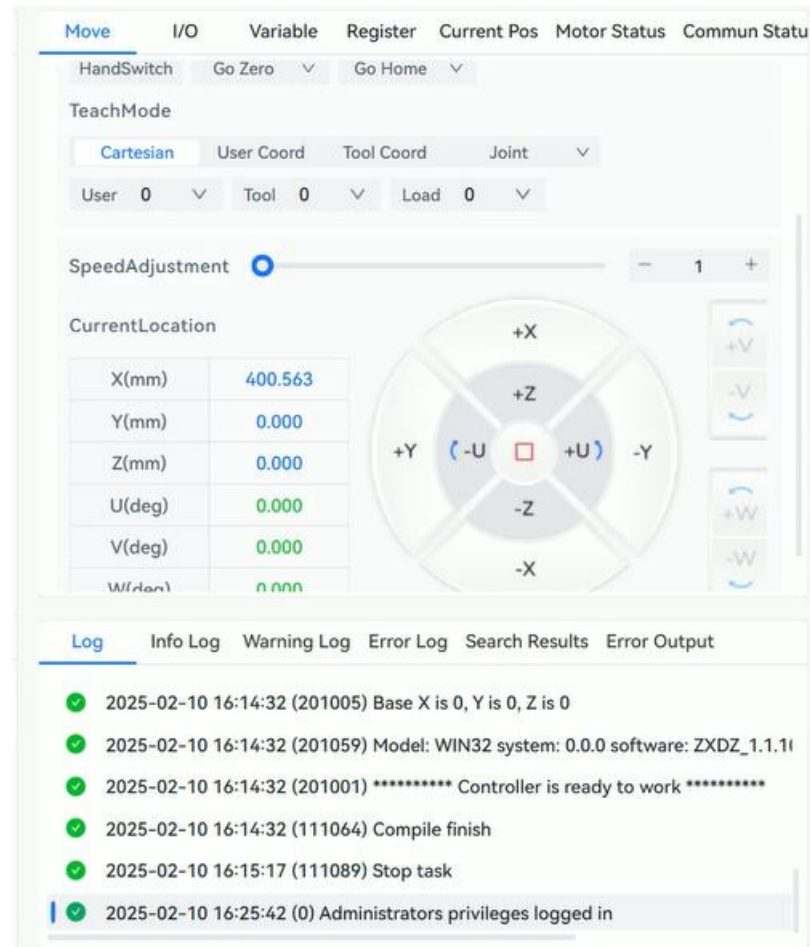
可在該功能面板監控所有處於執行/暫停/報警狀態中的任務線程。也可以設置單個/所有任務線程的狀態。

3.3.10 監控

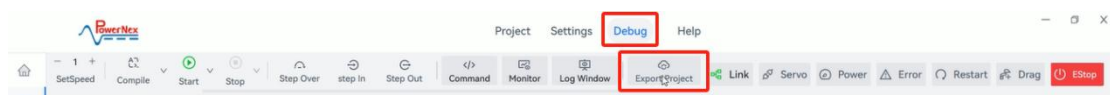


專案/調試介面的右側輔助面板，可於此處選擇是否顯示。默認為顯示狀態。

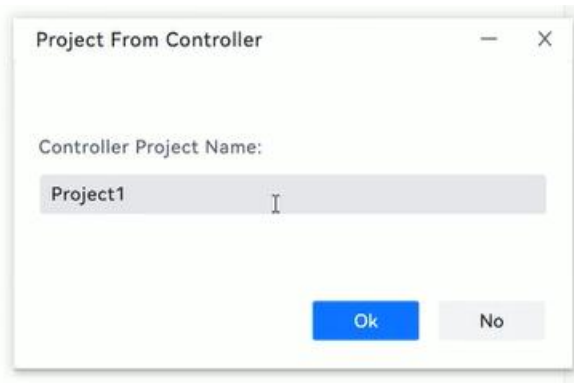
菜單欄、功能欄操作應用



3.3.10 導出控制器



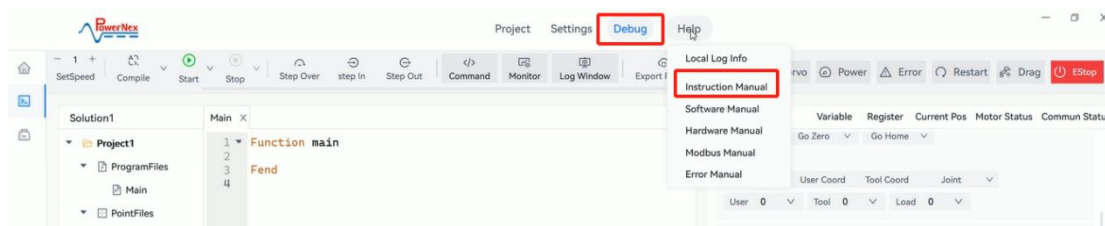
將控制器中的方案導出至軟體，其中包括程式檔、點位檔。點擊按鈕後軟體彈窗請在彈窗中自命名導出程式後的方案名稱，並點擊“確定”。完成操作後導出的程式將存儲於當前工程路徑中並在專案區顯示該方案。



注意：控制器中的程式導出後，軟體會將導出的方案設為活動專案。

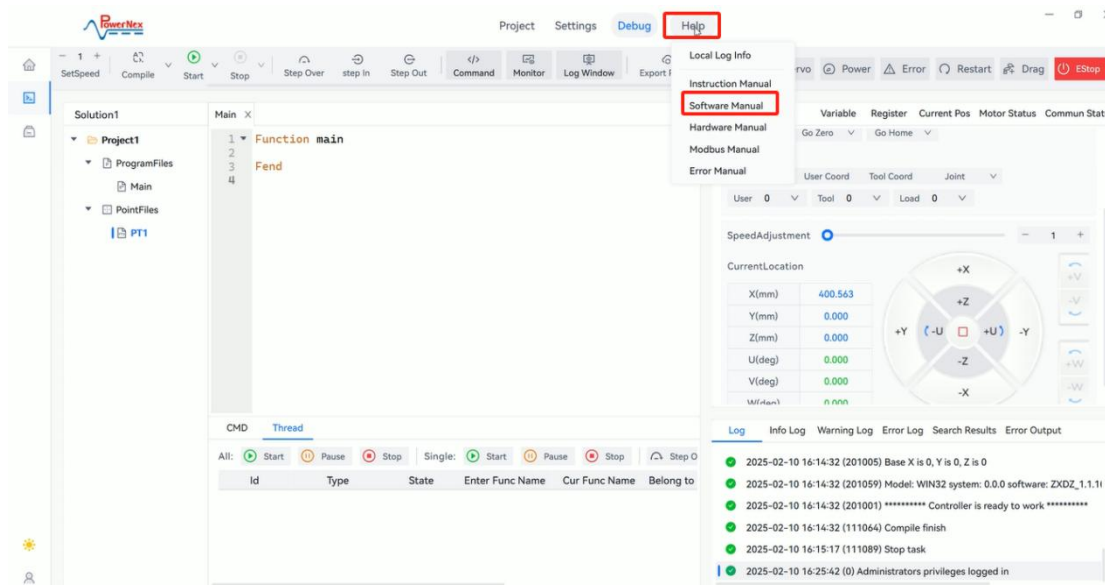
3.4 幫助菜單

3.4.1 指令說明書



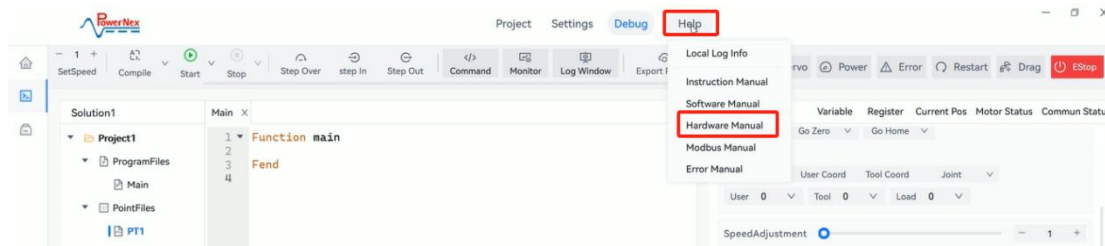
幫助菜單中，第一個選項為“指令說明書”，點擊後將自動打開指令手冊。

3.4.2 軟體說明書



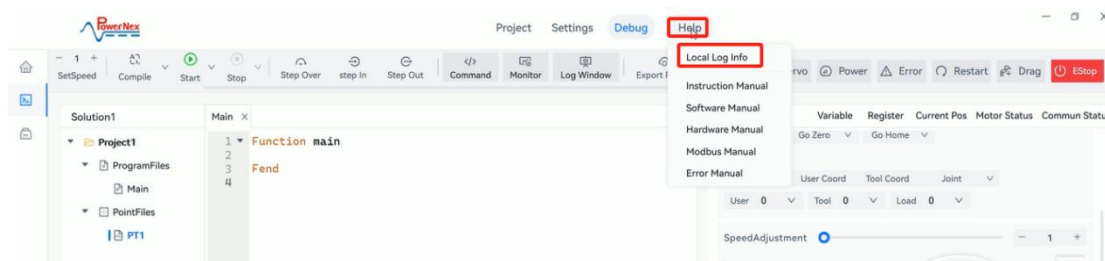
幫助菜單中，第二個選項為“軟體說明書”，點擊後將自動打開軟體手冊(即本文件)。

3.4.3 硬體說明書



幫助菜單中，第三個選項為“硬體說明書”，點擊後將自動打開硬體手冊。

3.4.4 本地日誌資訊

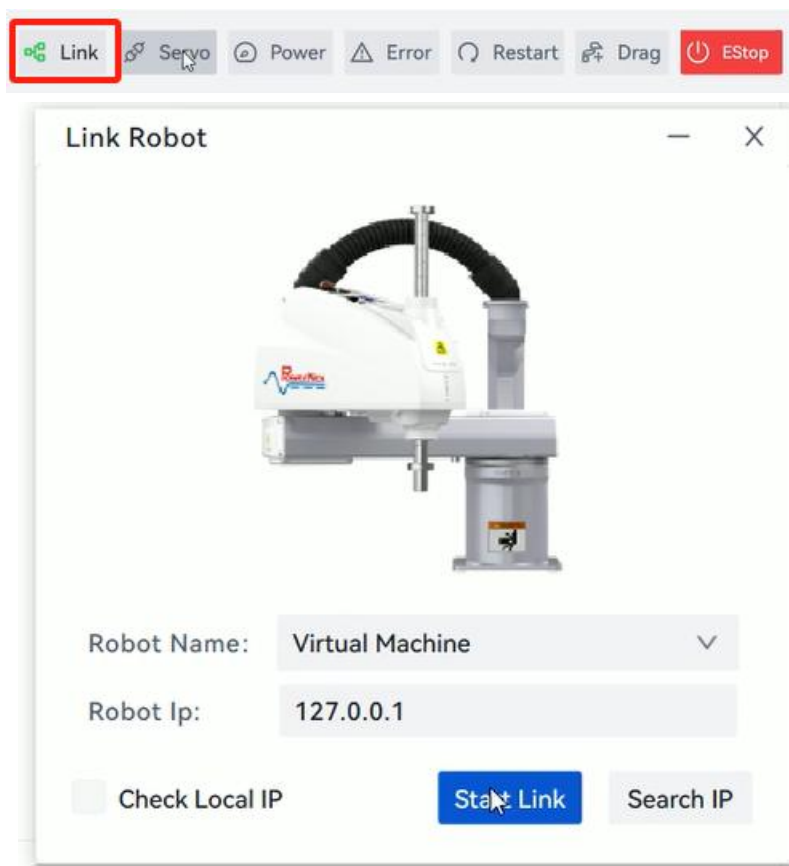


幫助菜單中，第六個選項為“本地日誌資訊”，點擊後將打開存放在本地路徑中的本地日誌文本。檔類型為 TXT 格式。

第 4 章 狀態欄操作應用

4.1 連接/斷開控制器

- 連接控制器

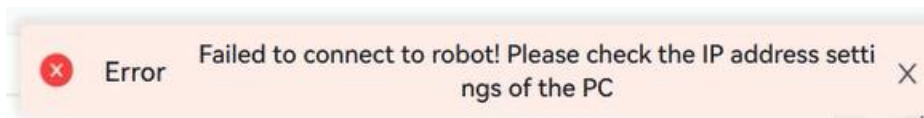


點擊主介面右上方狀態欄中的“連接”按鈕 ，在彈窗中選擇原廠 IP 或者虛擬機進行連接（默認實機 192.168.1.220）（虛擬機：127.0.0.1），亦可在下方“搜索 IP”按鈕中搜索可聯機的機械臂資訊，確認 IP 後點擊連接。若設備已被修改 IP 則在機器人 IP 窗口輸入機器人 IP 點擊開始連接也可以完成聯機操作。

注意：（搜索 IP 功能可以跨網段搜索，但聯機時仍需要電腦和控制器的 IP 處於同一網段內。）

操作結果：

- 若連接成功，右上方的“連接”按鈕會置為綠色：，同時軟體右下方的“日誌”中會列印“控制器準備就緒”的字樣。
- 若連接失敗，右上方的聯機按鈕為灰色：，同時軟體會彈出提示框，提示用戶無法連接機器人。

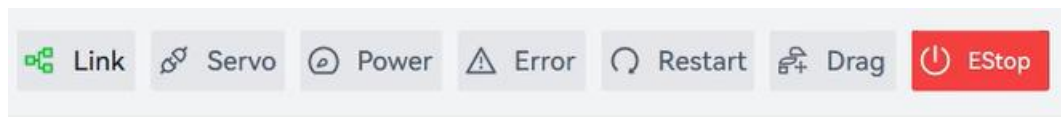


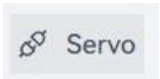
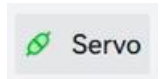
● 斷開控制器

斷開控制器只需點擊綠色“連接”按鈕，當按鈕置為灰色的時候既表示斷開聯機。同時軟體右下方的“輸出模組”中會列印“斷開控制器”字樣。

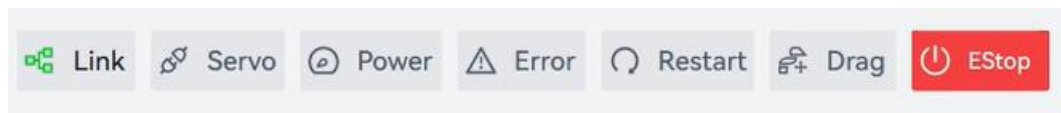
- 如果連接不上，按照以下操作步驟進行檢查：
 - 檢查硬體接線是否正常。
 - 檢查當前使用的 PC 和目標機器人控制器是否在單一網路中，確認該機器人控制器是否可以 Ping 通。
 - 檢查目標機器人控制器是否被另外一個 PowerNexOS 或示教器連接。若已被其他的連接，則需將其斷開，再讓當前軟體連接即可。
 - 檢查當前使用的網線是否是超六類線。
 - 若 PC 端 IP 與控制器 IP 處於同網段內，取消勾選檢查本地 IP。
- 以下幾種情況可能會造成連接的斷開
 - 當網路發生較強干擾時；
 - PC 主機的 CPU 佔用率過高時（超過 50%）；
 - 網路物理連接斷開，比如網線斷開、路由器或者交換機斷電等；
 - 軟體版本與控制器版本差別過大時。

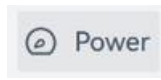
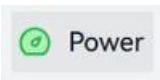
4.2 使能開關



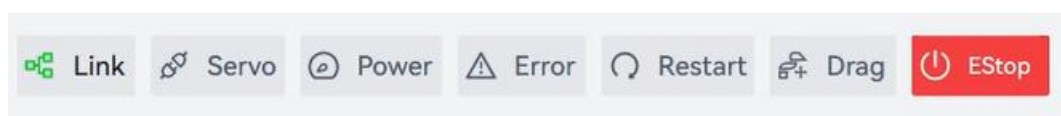
制動狀態時：，使能狀態時：。

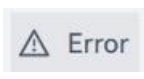
4.3 功率按鈕

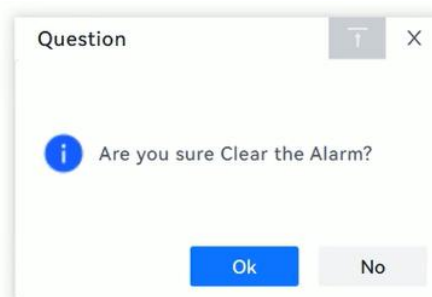


低功率時：，高功率時：。

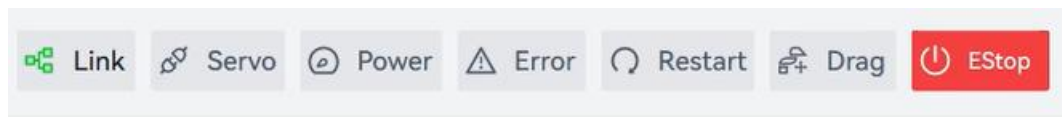
4.4 錯誤按鈕



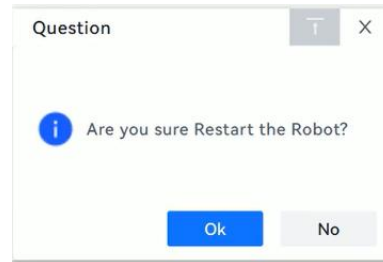
點擊“錯誤”按鈕時，彈窗



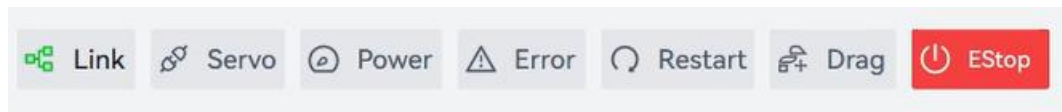
4.5 重啟按鈕

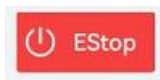


點擊“重啟”按鈕時，彈窗



4.6 急停按鈕



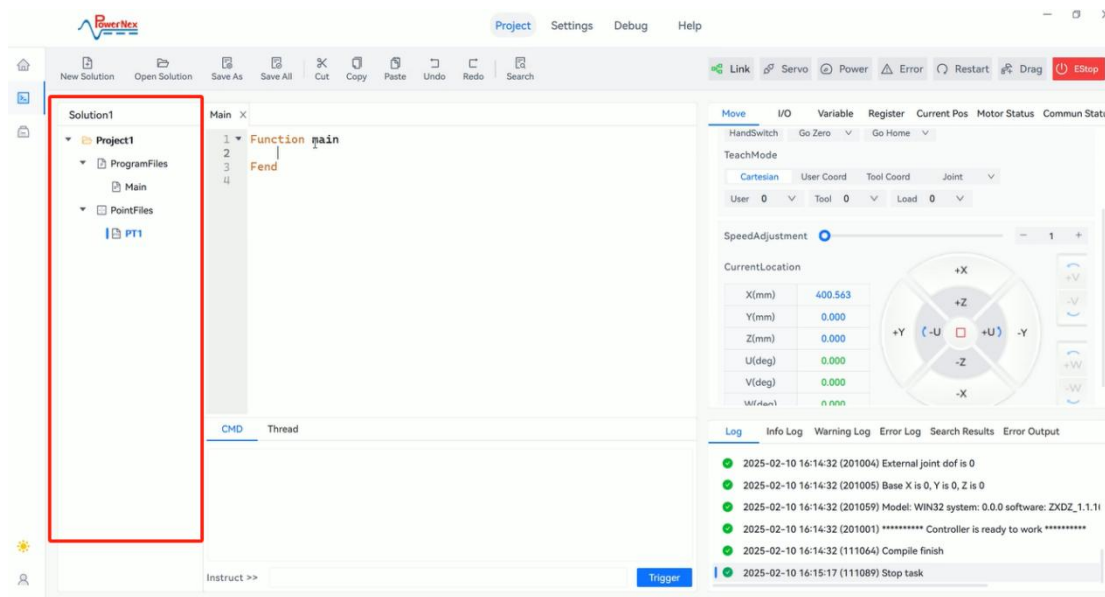
點擊“急停”按鈕時，出現下列彈窗提示資訊。



第 5 章 專案區操作應用

5.1 專案工程

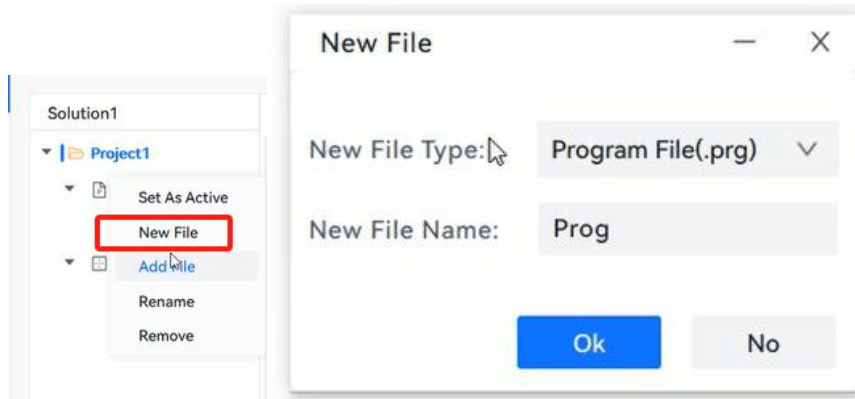
專案區位於導航欄右側，用於管理軟體打開的工程方案。工程中可以存儲多個方案，選中方案後滑鼠右鍵可設置為活動專案。方案中包括了程式檔以及點位檔，一個方案中可以存儲多個程式檔以及點位檔，但需要注意的是，程式檔 **Main** 作為主程序必須存在。



- 以圖中文字示例：全新系統；該區域為工程區域用於管理工程檔夾中的所有方案。
- 以圖中文字示例：**Project1**；該區域為專案方案區域，用於存放該方案的程式檔以及點位檔。
- 以圖中文字示例：**ProgramFiles**；該選項為程式檔區域，用於存放程式檔，或新增/刪除程式檔。
- 以圖中文字示例：**PointFiles**；該選項為點位檔區域，用於存放點位檔，或新增/刪除點位檔。

5.2 新增程式檔

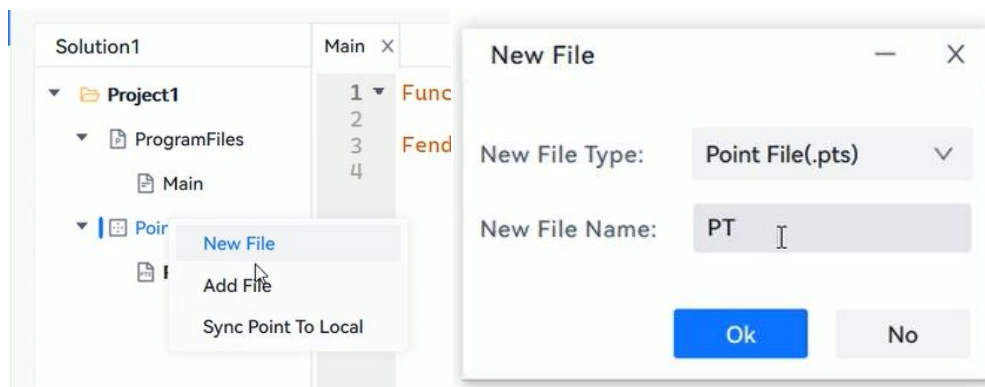
選擇程式檔滑鼠右鍵後顯示菜單欄。用戶可於此處新建程式檔或添加舊檔程式檔。



點擊“新建檔”後軟體會輸出彈窗。需要用戶選擇新增程式檔或點位檔，以及自定義新建檔案名稱。設置完畢後點擊“確定”即可新建完成。新建的檔生成於程式檔或點位檔中。

5.3 新增點位檔

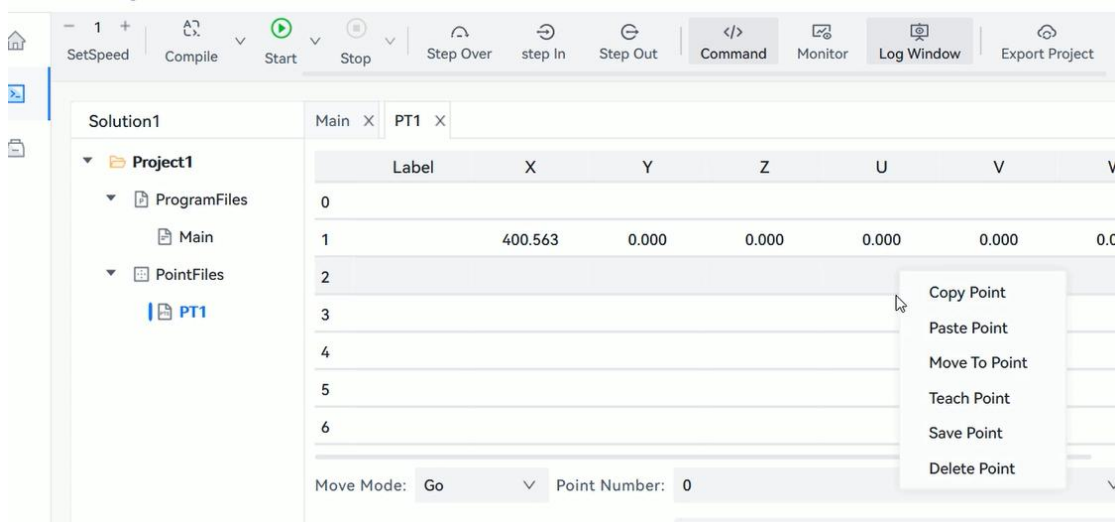
選擇點位檔滑鼠右鍵後顯示菜單欄。用戶可於此處新建點位檔或添加舊檔點位檔。



點擊“新建檔”後軟體會輸出彈窗。需要用戶選擇新增點位檔或程式檔，以及自定義新建檔案名稱。設置完畢後點擊“確定”即可新建完成。新建的檔生成於程式檔或點位檔中。

5.4 點位檔說明

雙擊打開點位檔。一份點位檔最大存儲量為 1000 個點位。單個點位數據中包含 (點編號、點標籤、X 座標、Y 座標、Z 座標、U 座標、V 座標、W 座標) 等。也可以對單個點位數據進行修改和操作，如下圖右鍵點擊某個點位後出現的菜單列表。



複製點：將點位資訊進行複製，可粘貼至其他點編號。

粘貼點：將被複製的點位資訊，粘貼至選中的點編號中。

移動到點：根據機器人當前設定的移動速度，以點對點的方式移動至選中的點座標。

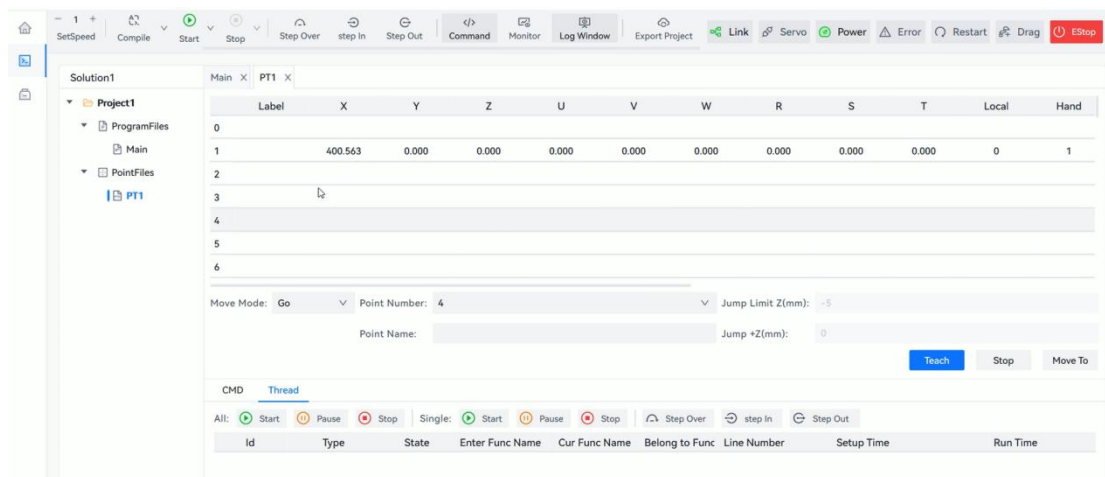
示教點：在選中的點編號中存放當前的座標資訊。

保存點：保存所有點位表中的數據。

刪除點：將選中的點位編號進行刪除。

5.5 點位示教

雙擊打開點位檔。示教和運動欄在介面下方。



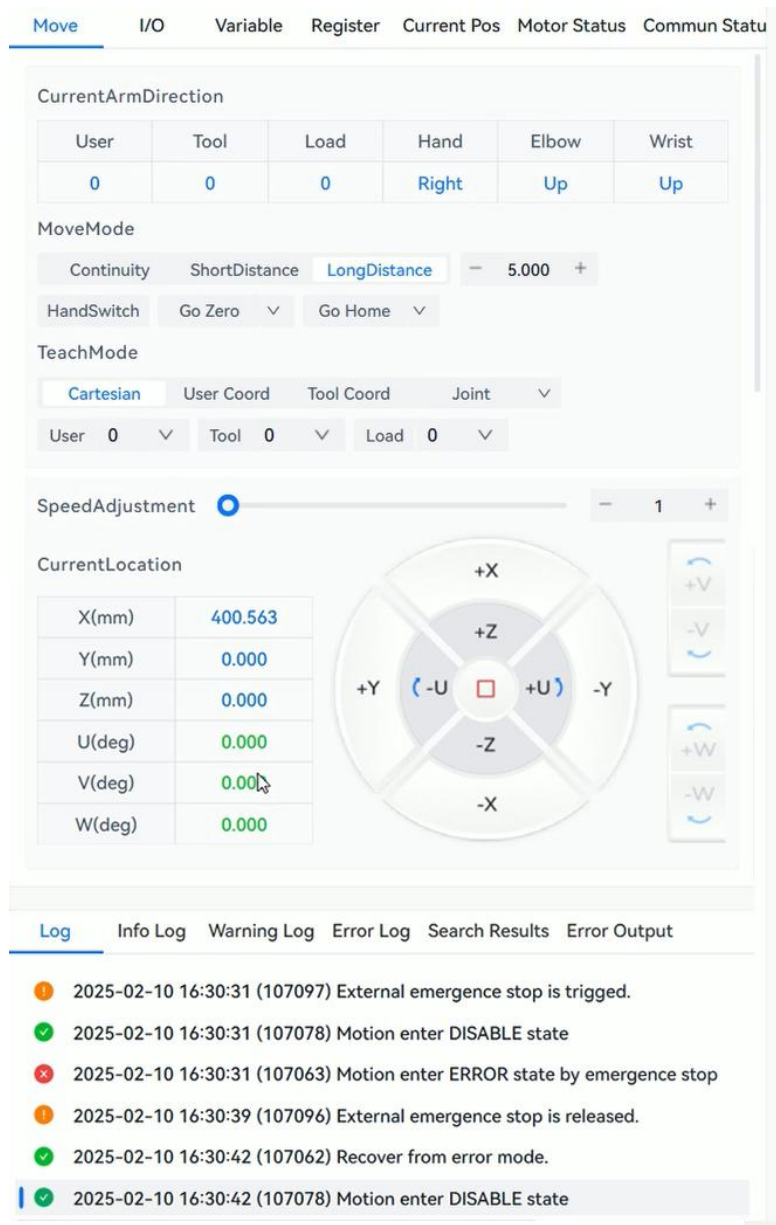
示教方法：

- 第 1 步：選擇需要示教的點位編號(0 ~ 999)並輸入“點名稱”(選填)。
- 第 2 步：點擊藍色“示教”按鈕。
- 第 3 步：點位檔中選中任意點編號滑鼠右鍵點擊後選擇“保存點”

第 6 章 輔助區操作應用

打開軟體時默認打開輔助區介面。若未打開輔助區介面時可在調試介面自行打開輔助區介面。輔助窗口位於軟體右側，用於對機器人的寸動功能、I/O 狀態監控、程式變數監控、寄存器狀態、電機狀態、通訊狀態進行監控以及調試。

輔助區介面：



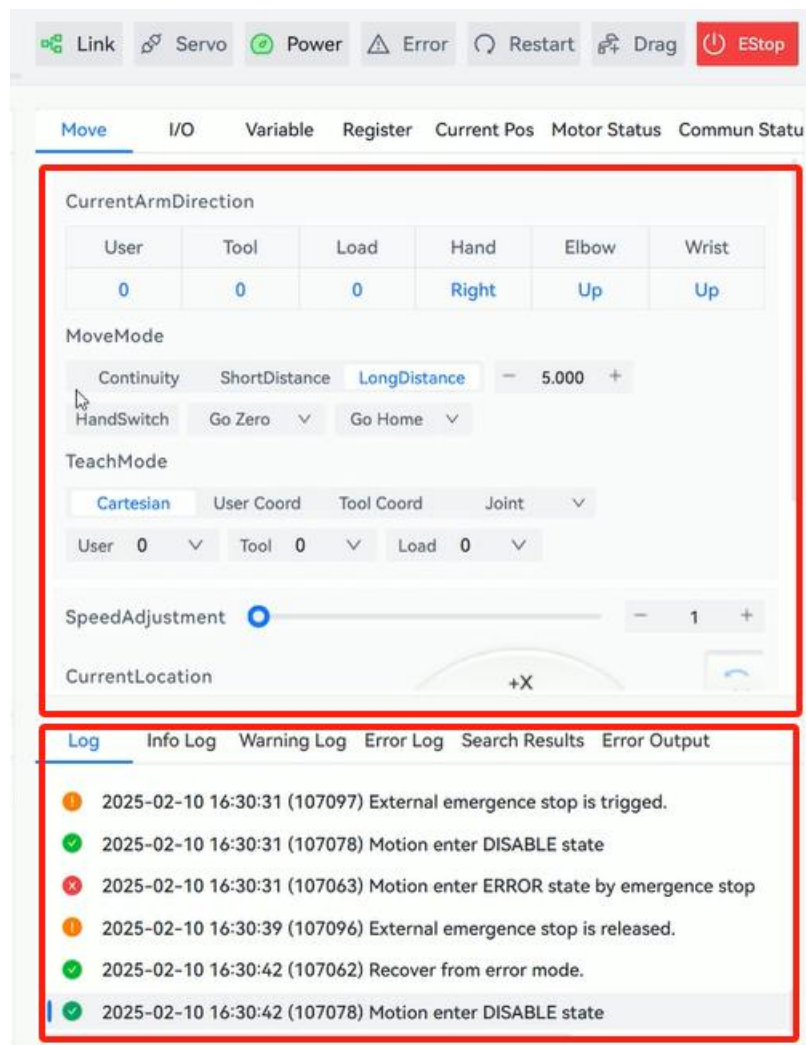
打開輔助區方法：



在菜單欄中選擇“調試”，並在下方功能欄中選擇“監控”即可打開輔助面板或關閉輔助面板。

6.1 寸動

寸動介面中區分兩大塊，分別是寸動面板和日誌面板。寸動面板用於移動機器人，動作模式分為兩種，連續運動模式和固定距離模式。



當前手臂姿態：顯示當前機器人執行器具中心的用戶坐標系、工具坐標系、負載編號、左右手系、肘部姿態(六軸)、手腕姿態(六軸)

寸動模式：選擇需要執行移動的模式，區分為連續 / 短距離 / 長距離。當模式

輔助區操作應用

為連續是則持續點擊方向按鈕時機器人持續運動，反之則停止運動。

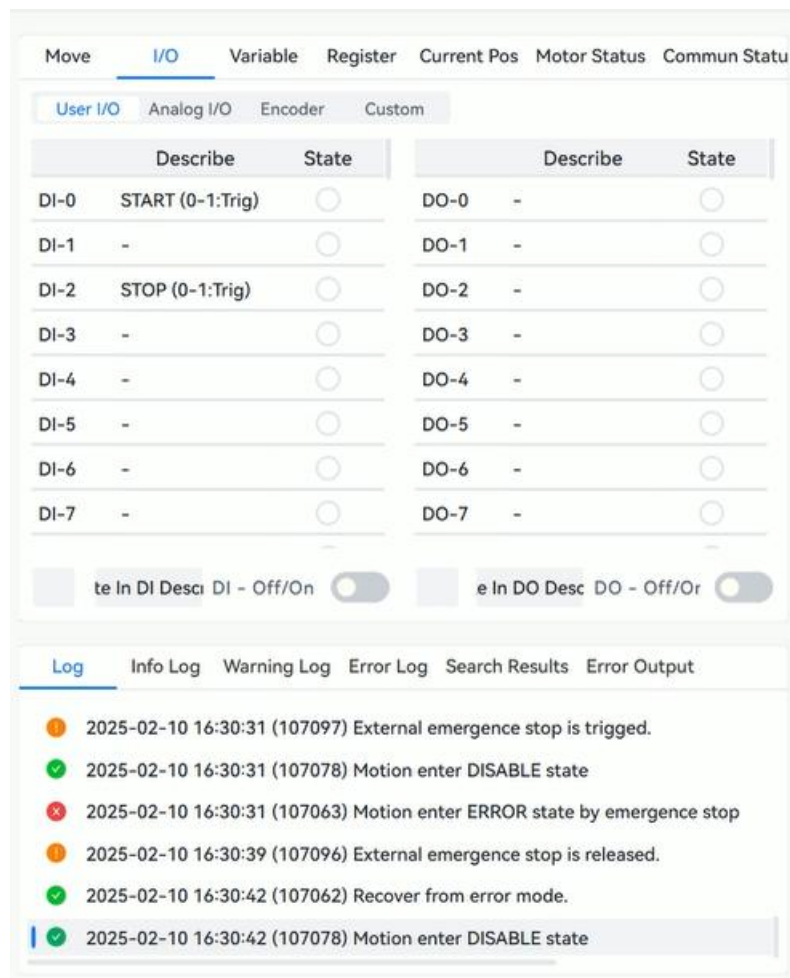
短距離 / 長距離點擊方向按鈕後根據設定的距離值執行一次運動，多次距離運動時需要多次點擊。

速度： 機器人運動的速度比例，僅對寸動功能有效。

當前位置： 顯示當前的座標，若為四軸時僅顯示 XYZU 座標，右側為方向輪盤按鈕。

6.2 I/O

I/O 介面分為四個欄目，分別為“用戶 I/O”、“模擬量 I/O”、“編碼器”、自定義“I/O”。可於當前面板自行監控或控制 I/O 輸出。



用戶 I/O： 監控 DI 狀態或控制 DO 輸出狀態。

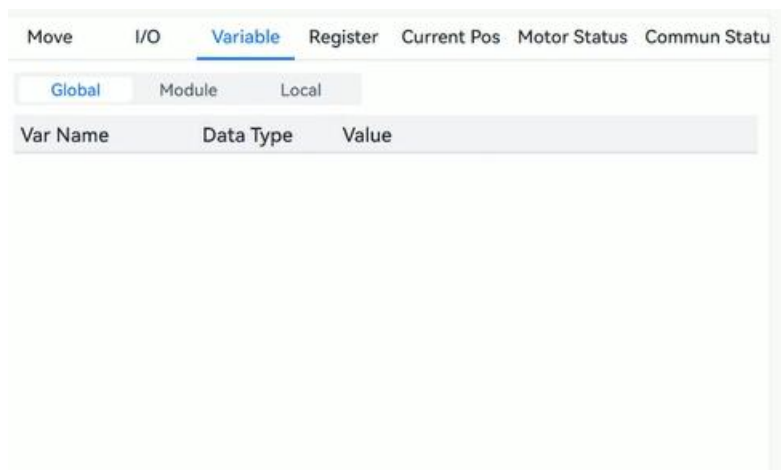
模擬量 I/O： 監控模擬量 AI 的值或在模擬量 AO 中設定輸出的值。

編碼器： 監控外部編碼器回傳給控制器的值，以及設置監控濾波值。

自定義 I/O: 自定義需要監控的用戶 I/O、模擬量 I/O、編碼器的通道。

6.3 變數

變數介面分為三個欄目，分別為“全局變數”、模組變數、局部變數。用戶可於此處監控或修改活動專案中使用到的變數資訊。



全局變數：僅監控程序中被 **Global** 函數定義的變數。

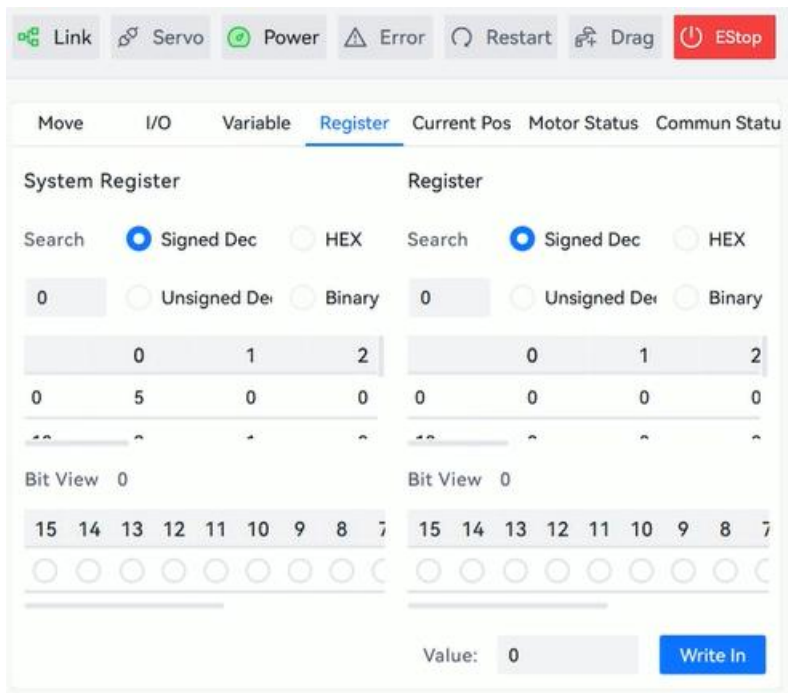
模組變數：僅監控指定模組中非函數內的變數。

局部變數：僅監控指定模組內某個函數中的變數，需要在函數中斷點可見。

修改值：選中需要修改的變數後，在下方修改值輸入框輸入需要修改的值並點擊“寫入”，即可完成對變數中的值修改。

6.4 寄存器

寄存器介面分為兩個欄目，分別為“系統寄存器”和“用戶寄存器”。用戶可於此處監控系統寄存器或用戶寄存器的值，也可以在此處對寄存器中的值進行修改。



系統寄存器地址範圍：十進位(0 ~ 1023)、十六進制(0x0000 ~ 0x0399)

用戶寄存器地址範圍：十進位(0 ~ 10239)、十六進制(0x0400 ~ 0x27FF)

有符號十進位：有±符號的十進位數值，範圍(-32768 ~ 32768)

無符號十進位：從0開始的十進位數值，範圍(0 ~ 65535)

十六進制：以字為單位進行取值，最大數值為0xFFFF。

二進位：以位為單位進行取值，每個寄存器有16個位。

6.5 當前位置

顯示當前機器人座標，歸屬的用戶坐標系、工具坐標系、負載編號、當前手勢、肘部姿態、手腕姿態。以及大地座標、關節座標、單關節脈衝位置。

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 trigged.

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 電機狀態

顯示當前全部電機狀態(軸速度、電機速度、電機扭矩、負載率)。以及單個電機的詳細資訊。

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		

軸速度：指定關節的電機速度以及實際移動速度，顯示為 毫米/秒。

電機速度：指定關節當前的電機轉速，顯示為 轉速/分鐘。

電機扭矩：電機旋轉產生的力矩，顯示為 當前力矩/限制力矩。

負載率： 功能預留 暫未開啟

6.7 通訊狀態

顯示當前控制器、驅動器、I/O 板卡、第三方外設的連接狀態。

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

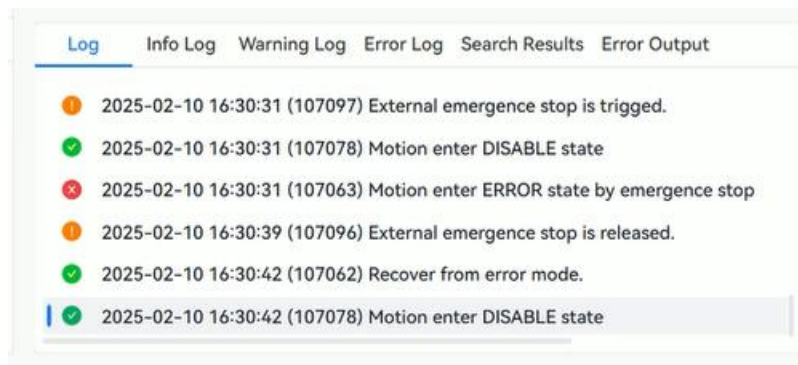
Log Info Log Warning Log Error Log Search Results Error Output

- 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 日誌面板

日誌面板位於輔助區的右下側。用於輸入軟體操作日誌，資訊提示，警告資訊，錯誤資訊，查找結果。

輔助區操作應用



日誌：輸出資訊面板、警告面板、錯誤面板內容。

資訊 Log：輸出軟體提示和程式中列印資訊。

警告 Log：輸出軟體提示的警告內容。

錯誤 Log：輸出伺服產生的錯誤內容。

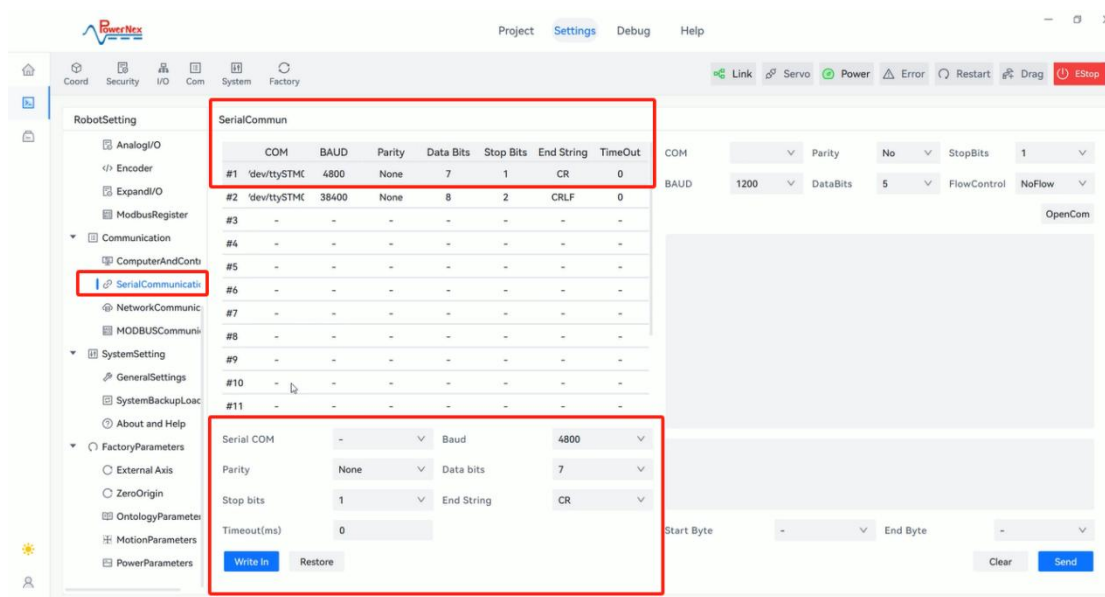
查找結果：查找功能在程式中查找關鍵字的结果，顯示關鍵介存放於哪些程式模組中，以及顯示關鍵字出現在模組中的第幾行。

第 7 章 附錄

7.1 串口通訊示例

進行串口通訊時，需要對通訊端口進行配置。並在程式中對端口進行啟用。

#1 通訊端口配置示例：



串口通訊程式示例：

```
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：該程式僅作為示例範文，需要進行通訊測試時請根據實際應用修改該示例程式！
通訊的程式必須寫在同一函數內，不可將建立通訊與數據交互分開，否則導致報警！

7.2 網路通訊示例

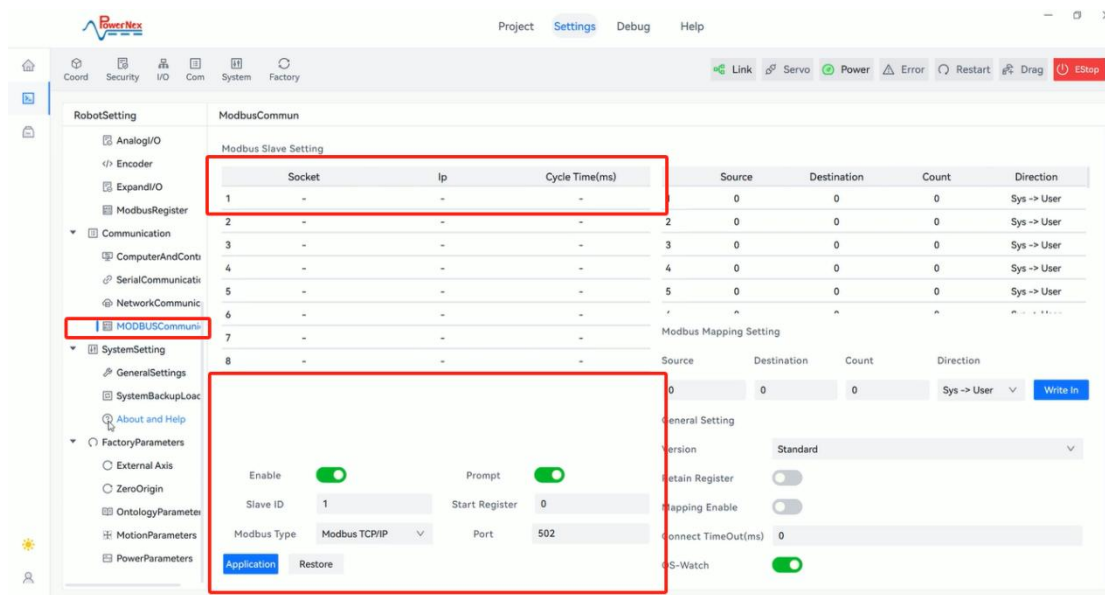
因無法通過設置直接打開端口直接進行通訊，因此僅作為資訊監控。一般會在程式中對網路通訊端口進行設置並打開。以下是示例範文。

```
Function main
    String CCD_X$, CCD_Y$, CCD_U$
    ReConnect:
    CloseNet #201                                '關閉 201 端口
    SetNet #201 , "192.168.1.220" , 9000 ,CRLF '設置 201 端口
    OpenNet #201 As Client                        '打開 201 端口
    WaitNet #201, 5                              '等待 201 端口 5 秒內連接
    If ChkNet(201) = -1 Then                      '根據連接狀態進行輸出回饋
        Print "視覺 TCP 通訊錯誤，端口已打開，但是未建立通訊"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    ElseIf ChkNet(201) = -2 Then
        Print "視覺 TCP 通訊錯誤，其他任務正在使用端口"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    ElseIf ChkNet(201) = -3 Then
        Print "視覺 TCP 通訊錯誤，未打開端口"
        Wait 1
        GoTo ReConnect
    EndIf
    Do
        Print #201 , "EXW,1" ,0 ,0 '向 201 端口發送內容
        Input #201 , CCD_X$, CCD_Y$, CCD_U$      '接收 201 端口內容
        Print CCD_X$, ", ", CCD_Y$, ", ", CCD_U$ '軟體輸出接收內容
    Loop
Fend
```

注意：該程式僅作為示例範文，需要進行通訊測試時請根據實際應用修改該示例程式！
通訊的程式必須寫在同一函數內，不可將建立通訊與數據交互分開，否則導致報警！

建議：接收內容使用全局變數即可將數據交互內容全局使用！

7.3 Modbus 通訊示例



第 1 步：在設置面板中選擇“Modbus 通訊”。

第 2 步：選擇需要設置通訊的編號。

第 3 步：在下方設置欄中點擊“啟用”並對從站 ID、Modbus 類型、端口進行設置。

第 4 步：點擊藍色“應用”按鈕。

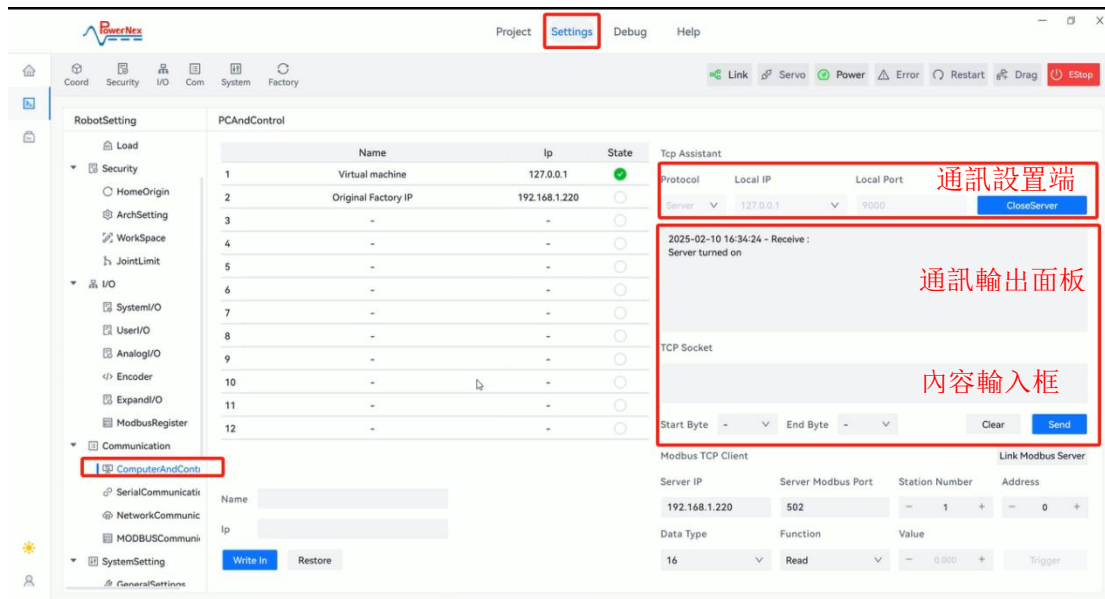
第 5 步：使用上位機/PLC 或網路調試助手進行寄存器讀寫。

注意：當前 Modbus 通訊方式。控制器作為從站，上位機/PLC 或網路調試助手作為主站訪問控制器。由外部對控制器寄存器地址進行讀寫。

Modbus 通訊讀寫示例請參考 [7.4 網路調試助手](#)。

7.4 網路調試助手

網路調試助手操作應用：



第 1 步：在設置面板中選擇“PC 和控制器”。

第 2 步：介面右側，在通訊設置端進行對調試助手進行配置。協議(伺服器/客戶端)、本地 IP(伺服器 IP 地址)、本地端口(0 ~ 65535)、打開/關閉伺服器 或 連接/斷開伺服器。

第 3 步：運行通訊程式進行通訊測試。

內容輸入框：可在輸入框內輸入需要發送的內容，並選擇通訊時所需的起始符、結束符。

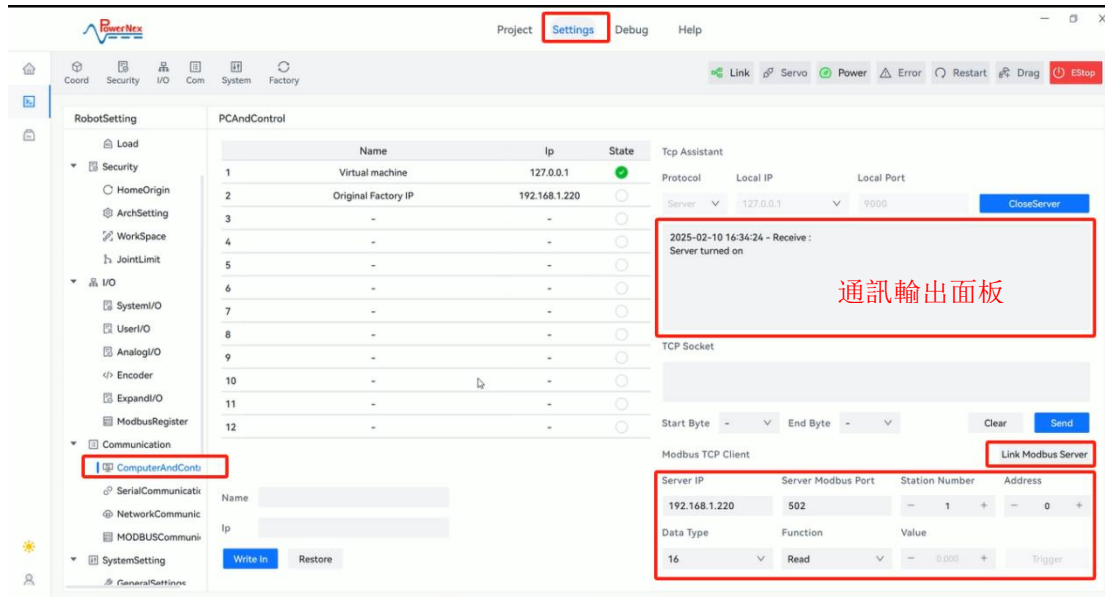
注意：所有通訊回饋內容將會在“通訊輸出面板中回饋”。

請使用調試助手時及時查收面板內容。

通訊時注意設定的結束符(CR 回車、LF 換行、CRLF 回車換行)

警告：若調試助手作為客戶端連接不存在的伺服器時，將會被限制操作。

Modbus TCP 客戶端操作應用:



第 1 步：在設置面板中選擇“PC 和控制器”。

第 2 步：介面右下角設置 Modbus 從站的 IP、端口、站號等內容。

第 3 步：點擊藍色“連接 Modbus 伺服器”按鈕。

第 4 步：查看“通訊輸出面板”是否出現連接伺服器成功字樣。

第 5 步：設置讀寫地址、數據類型、功能、值(按功能選填)等內容。

第 6 步：點擊“觸發”按鈕，對 Modbus 從站寄存器地址進行讀寫。

提示：介面右下角中的“地址”，以十進位為單位，非 Modbus 報文中的十六進制。

系統寄存器十進位地址(0 ~ 1023)

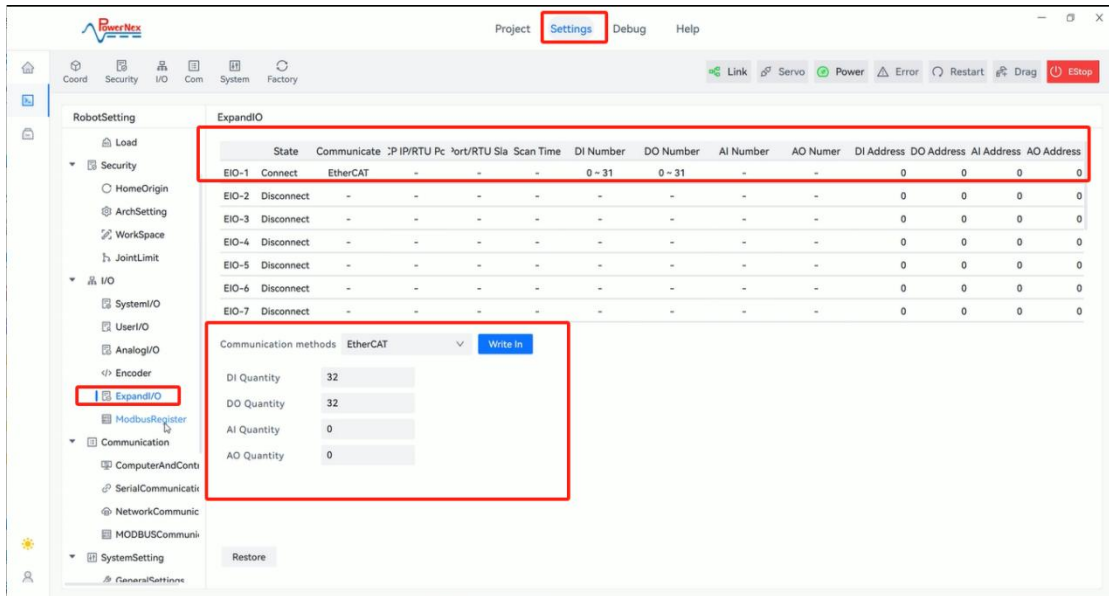
用戶寄存器十進位地址(1024 ~ 10239)

注意：所有通訊回饋內容將會在“通訊輸出面板中回饋”。

請使用調試助手時及時查收面板內容。

7.5 硬接線 IO 占位示例

配置寄存器映射 IO、EIP 通訊、ProfiNet 通訊時，需要優先配置硬體線 IO 介面。否則將引起系統錯誤，導致硬接線信號無效，或控制器宕機。



第 1 步：在設置面板中選擇“拓展 I/O”。

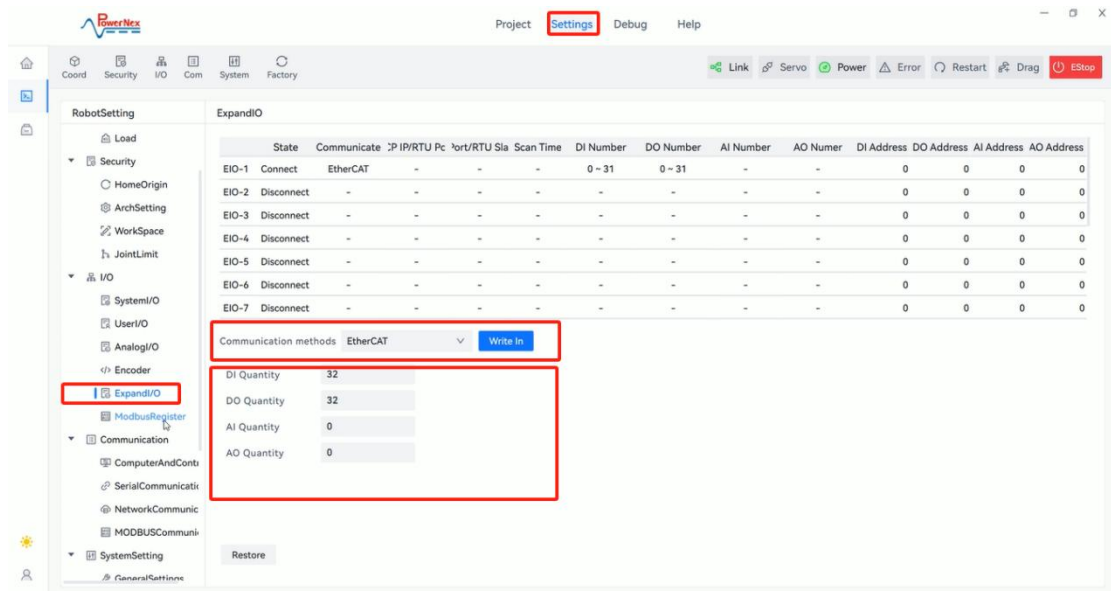
第 2 步：選擇設置的編號，優先選擇“EIO-1”。

第 3 步：在下方設置欄中通訊方式選擇 EtherCAT 並輸入 DI 數量 32，DO 數量 32。

第 4 步：點擊藍色“寫入”按鈕。

7.6 寄存器映射 IO

配置寄存器映射 IO 前請先配置硬接線 I/O 占位。否則將引起系統錯誤，導致硬接線信號無效，或控制器宕機。硬接線 I/O 配置請參考 [7.5 硬接線 IO 占位示例](#)。



第 1 步：在設置面板中選擇“拓展 I/O”。

第 2 步：選擇設置的編號，選擇非“EIO-1”以外的編號。

第 3 步：在下方設置欄中，通訊方式選擇“寄存器”。並輸入需要映射的 DI 數量、DO 數量。

第 4 步：將 DI 映射的寄存器起始地址和 DO 映射的寄存器起始地址隔開，否則導致 DI 與 DO 映射同個地址內容。

第 5 步：點擊藍色“寫入”按鈕。

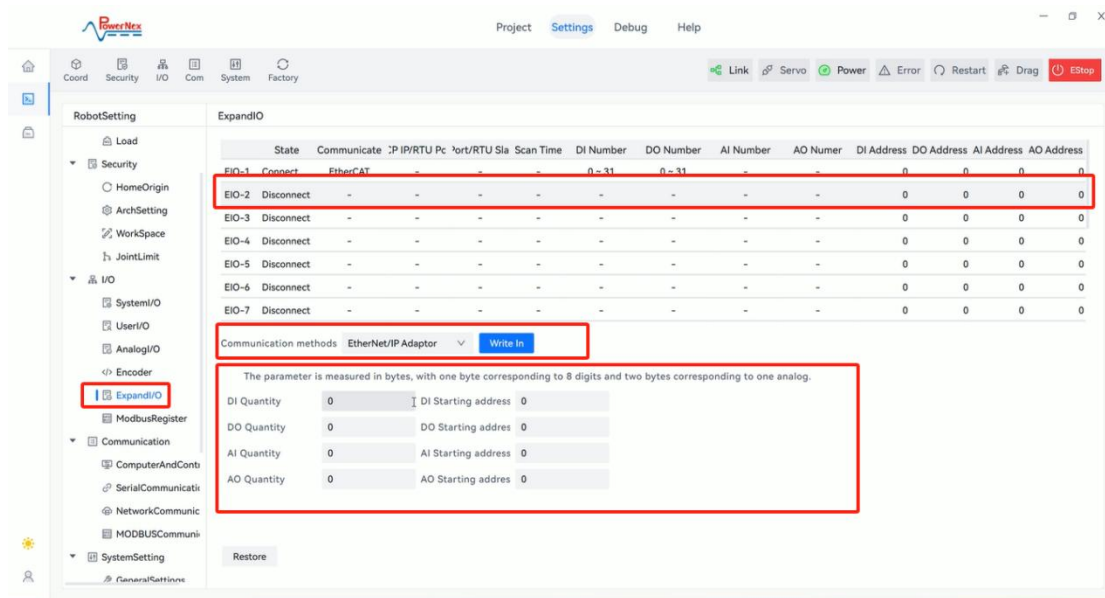
注意：寄存器映射 DIO 的方式為一個寄存器地址對應 16 個 DI/DO。

若映射 AIO 時，一個寄存器對應一個 AIO。

操作方法大致相同，請用戶配置時合理分配地址。

7.7 EtherNet/IP 通訊設置

配置 EIP 通訊前請先配置硬接線 I/O 占位。否則將引起系統錯誤，導致硬接線信號無效，或控制器宕機。硬接線 I/O 配置請參考 [7.5 硬接線 IO 占位示例](#)。



第 1 步：在設置面板中選擇“拓展 I/O”。

第 2 步：選擇設置的編號，選擇非“EIO-1”以外的編號。

第 3 步：在下方設置欄中，通訊方式選擇“EtherNet/IP 適配器”。並輸入需要映射的 DI 數量、DO 數量、AI 數量、AO 數量。

第 4 步：將 DI 映射的起始地址和 DO 映射的起始地址隔開，否則導致 DIO 與 AIO 映射同個地址內容。

第 5 步：點擊藍色“寫入”按鈕。

注意：EDS 檔中，最大支持 480Byte 通訊組。

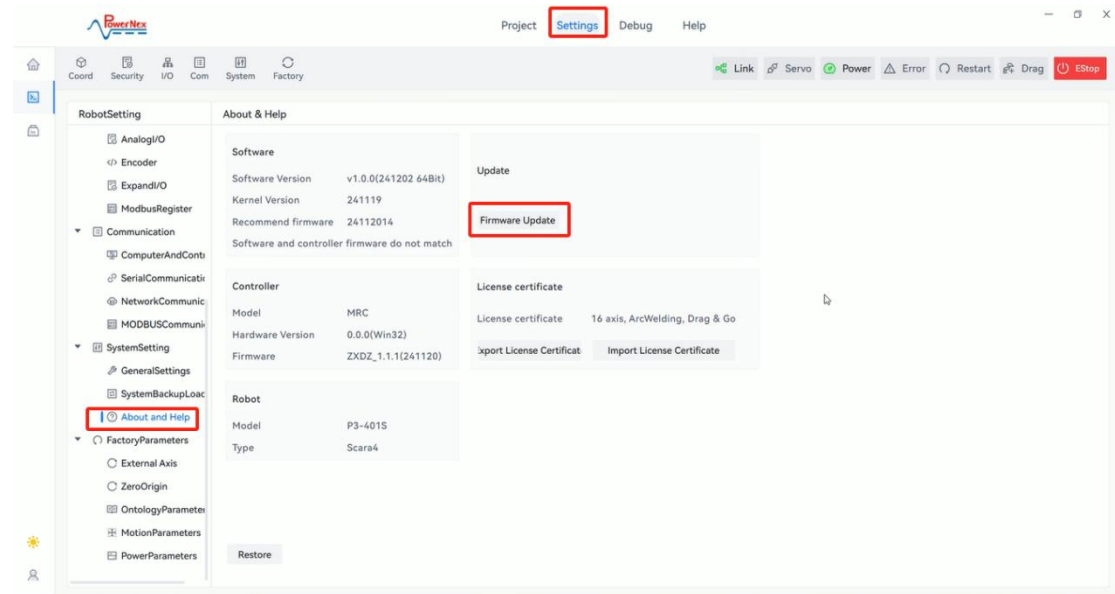
DIO 共 1024 通道，減去 32 硬接線占位剩餘 992 通道，因此配置 EIP 通訊時 DIO 最大數量為 992。

因 992 通道/8 bit(1 Byte)為 124，剩餘 356Byte 可在 AIO 中進行配置。

一個 AIO 通道為 2 Byte，因此配置 EIP 通訊時 AIO 最大數量一般為 178。

警告：配置時需要注意將 DIO 的起始地址與 AIO 的起始地址間隔開，否則導致導致 DIO 與 AIO 同個地址內容。

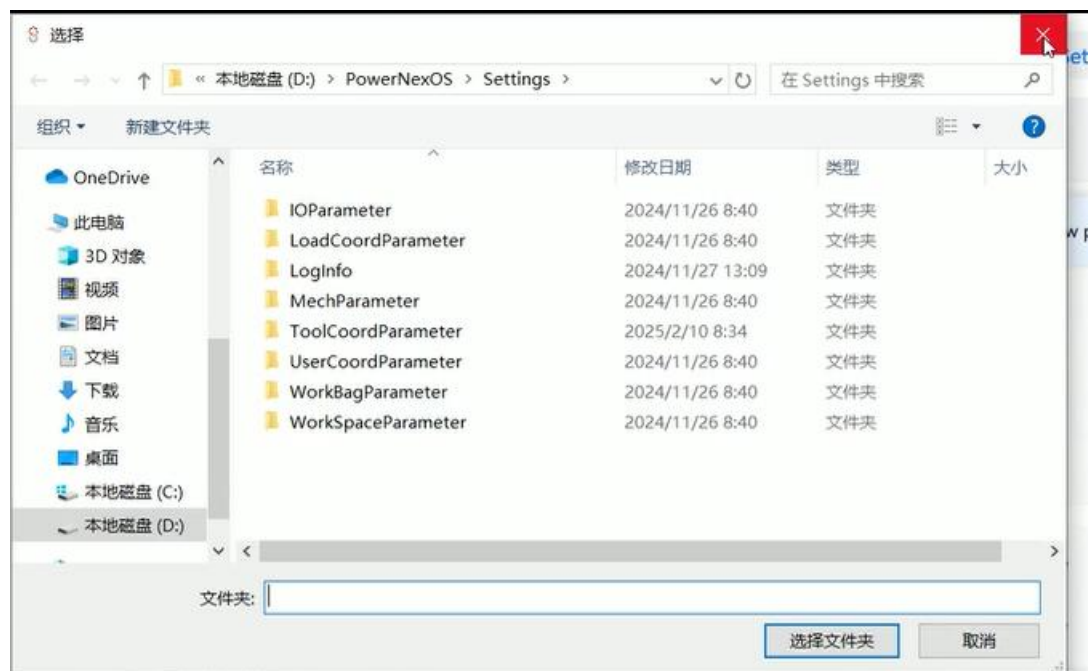
7.8 固件更新



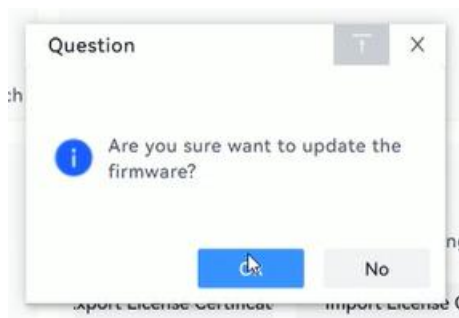
第 1 步：在設置面板中選擇“關於和幫助”。

第 2 步：點擊“固件更新”。

第 3 步：在彈出的窗口中選擇固件包路徑。



第 4 步：在彈窗詢問中點擊“確定”。

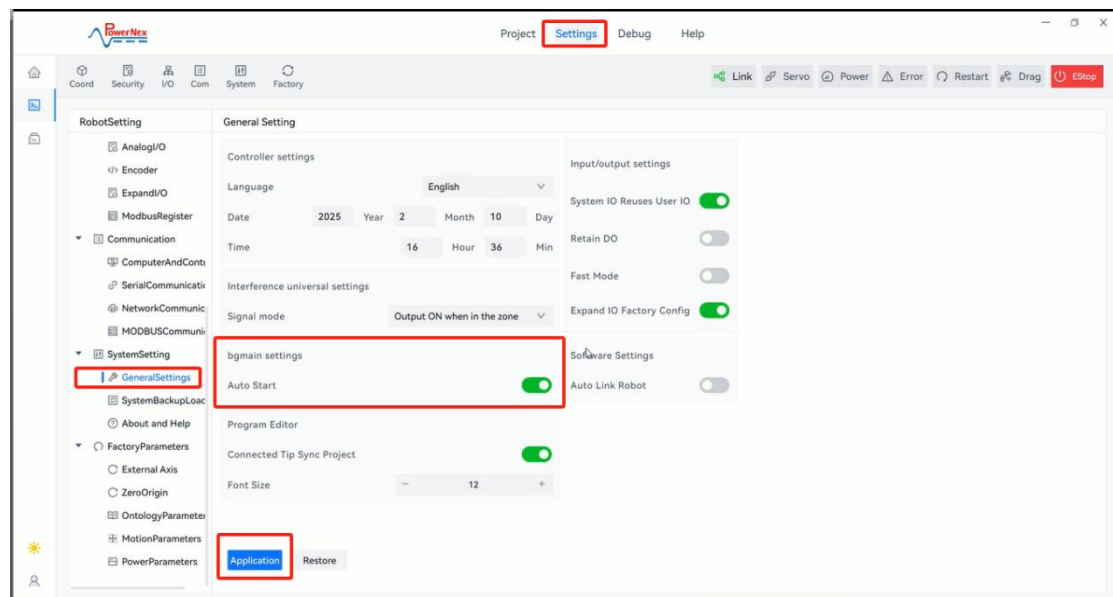


第 5 步：等待控制器重啟完成，固件更新時間大約 5 ~ 8 min 請耐心等待。

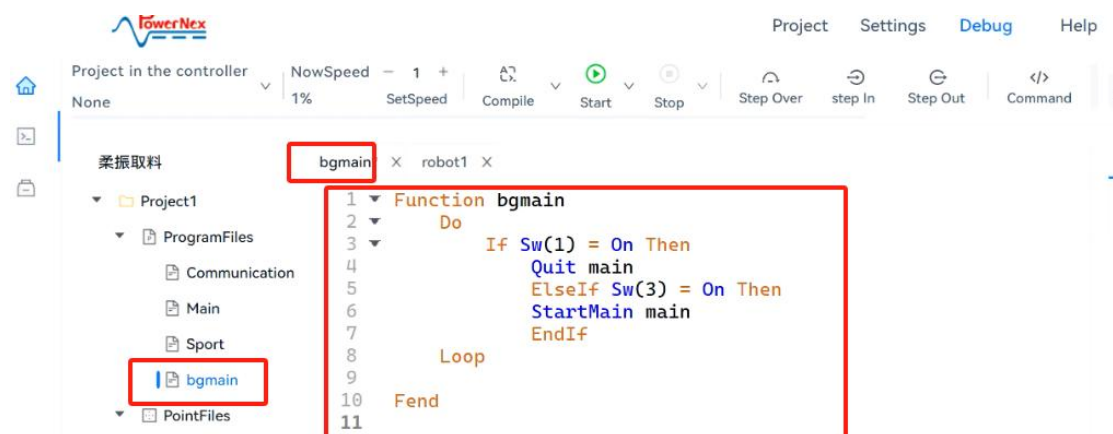
7.9 後臺任務

後臺任務，在本軟體中簡稱 **bgmain**。即為控制器開機完成後自動運行的程式。任務中執行的內容由用戶自行編寫。控制器開機完成後是否自動運行程式由用戶自行選擇。

開啟自動運行後臺任務：



後臺任務程式示例：



注意：bgmain 編寫完成後需要將程式保存並構建入控制器，否則控制器開機後無法索引 bgmain 程式。

警告：bgmain 程式檔中禁止使用動作指令以及控制伺服狀態。