



Mach3 USB（NPN 版本）运动控制板安装手册

（型号:LF77-AKZ250-USB3-NPN）

Doc Ver: 1.1



本卡特点:

- ✧ 拥有 **USB** 接口，无需安装驱动。
- ✧ 支持 5 轴联动，可同时 500KHz 输出，接伺服/步进。任意轴都可配置为脉冲主轴（伺服/步进 主轴）。
- ✧ 支持从属轴（双侧驱动：双 X/Y/Z），支持归零自动调平（双侧零点开关）。
- ✧ 2 个实时电子手轮（MPG）输入端口，可同时接 2 个电子手轮。MACH3 电子手轮设置在多步模式（Multi-Step）时，有和数控加工中心一样的实时性能，运行平滑顺畅，机械系统性能得到充分发挥。
- ✧ 16 个通用数字量输入点,对应 16 个输入指示灯,清楚显示信号输入状态。
- ✧ 8 个通用数字输出点,可配置为: 主轴启停/冷却液控制/VBasic 编程控制。
- ✧ 1 个 PWM 输出点,用于模拟量主轴调速: 脉宽调速 / 0-10V 变频器调速。
- ✧ 2 个模拟量输入, 用于调节 加工速度/点动速度/主轴转速。
- ✧ 1 个状态指示灯, 可提示 USB 连线, 电机运行中, 各类状态一目了然。
- ✧ 采用双通道 10Mhz 高速光耦 5 个, 通用光耦 26 个, 总计光耦达到 31 个, 隔离所有输入/输出。高成本设计提供完整抗干扰性能及完善安全保护。
- ✧ 无需 PC 介入, 信号由运动控制板独立完成处理, 确保您拥有真正地实时性和可靠性。
- ✧ 支持 Mach3 所有版本。支持 WindowsXP 至 Windows10 所有版本(32 位 /64 位), 所有 Windows 版本即插即用。
- ✧ 芯片固件支持升级, 用户能持续地获得最新功能支持。
- ✧ 提供完备的安装手册, 文档清晰, 图文并茂, 描述详细。



安装手册导览

[文档更新记录](#)

[运动控制板配线示意图](#)

[外形及安装孔机械尺寸](#)

1 [安装准备](#)

1.1 [Mach3 下载并安装](#)

1.2 [Mach3 插件的下载并安装](#)

1.3 [运动控制板的状态指示灯，外接电源，接地](#)

2 [运动控制板与 PC 的连接](#)

2.1 [USB](#)

3 [固件升级，恢复出厂固件，复位](#)

4 [电气特性和接线表](#)

5 [与 步进（或伺服）驱动器 的接线和配置](#)

5.1 [轴接口原理图](#)

5.2 [驱动器接线图](#)

5.3 [电机参数配置](#)

5.4 [脉冲主轴配置](#)

6 [数字量输入](#)

6.1 [NPN 输入的接口特性，接线与配置](#)

6.2 [NPN 电子手轮的接线](#)

6.3 [电子手轮挡位开关的接线](#)



- 6.4 [电子手轮的配置](#)
- 6.5 [自动对刀的接线与配置](#)
- 6.6 [主轴测速信号输入的接线与配置](#)
- 7 [数字量输出](#)
 - 7.1 [通用数字量输出的接口特性](#)
 - 7.2 [接线图](#)
 - 7.3 [配置](#)
- 8 [主轴调速模拟量输出](#)
 - 8.1 [PWM 输出的接口特性](#)
 - 8.2 [变频器接线](#)
 - 8.3 [配置](#)
- 9 [从属轴（双侧电机驱动）](#)
 - 9.1 [从属轴配置](#)
 - 9.2 [单零点开关配置](#)
 - 9.3 [双零点开关配置（自动调平）](#)
- 10 [外部倍率旋钮](#)
 - 10.1 [模拟量输入的接口特性](#)
 - 10.2 [接线](#)
 - 10.3 [配置](#)

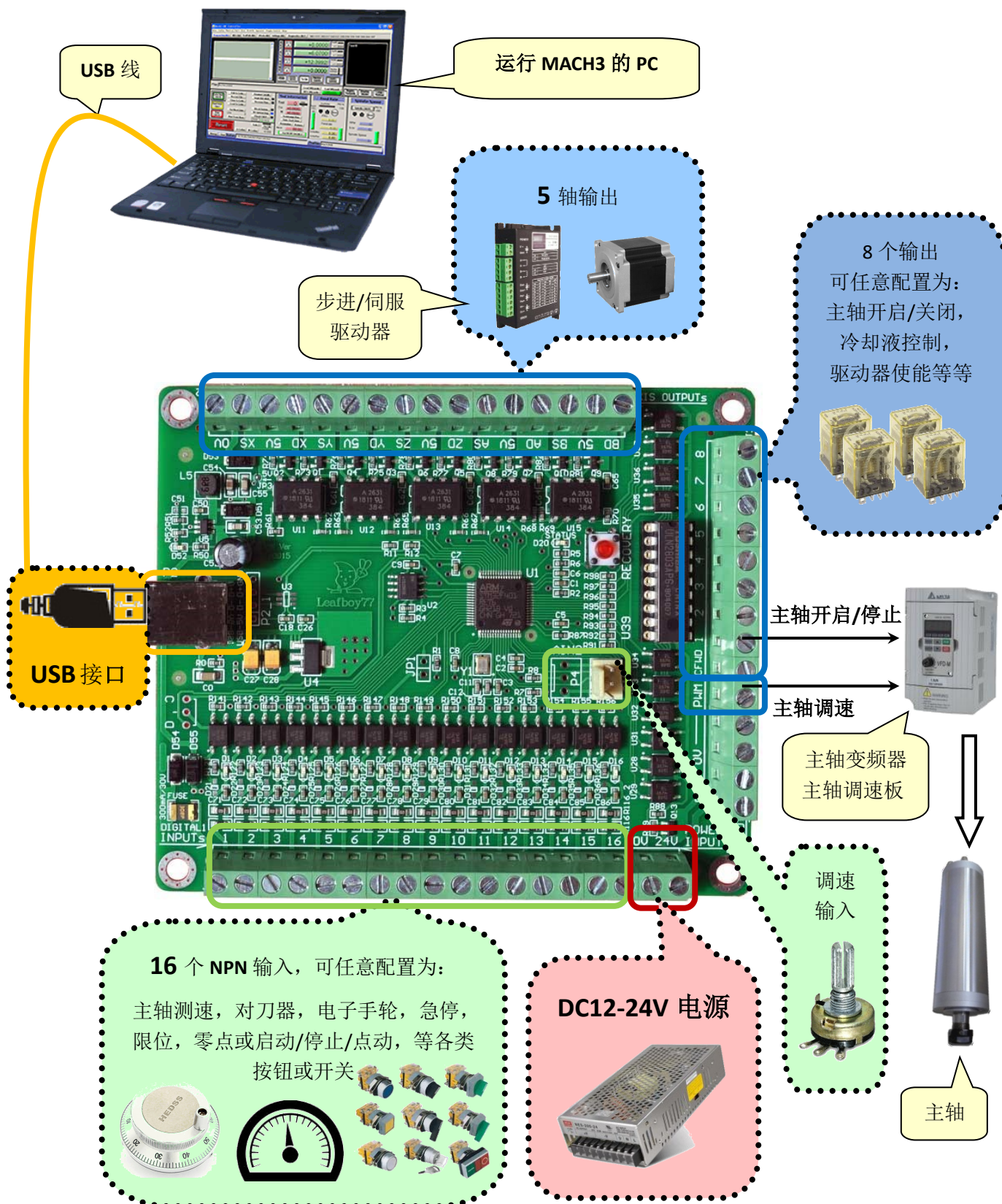


文档更新记录

日期/版本	内容
2019-9-27 Ver1.0	初始版本
2019-10-12 Ver1.0.1	增加警告说明：输出同时控制电感性负载（比如继电器，电磁阀）以及其他设备（比如变频器控制）时， 不能使用“CFWD” 端子
2019-10-12 Ver1.0.2	修改： 恢复出厂固件 操作步骤 修改：硬复位操作步骤
2019-10-21 Ver1.03	控制板电源输入，标明“直流 DC” 12V-24V
2019-11-28 Ver1.0.4	修改参数：PWM 输出最大电流 10mA 更换照片：外部倍率旋钮的照片
2021-4-27 Ver1.0.5	增加 电子手轮的使能按钮 接线和说明
2021-8-2 Ver1.1	(1) 增加 从属轴 （双侧电机驱动），支持自动调平（ 双侧零点开关 ） (2) 增加轴连接配置对话框（ 脉冲主轴 ）



运动控制板配线示意图





PCB LAYOUT

100W 48V Buck-Boost Converter

Dimensions: 116.84mm (width), 98.55mm (height)

Key components and labels:

- U1: MOSFET
- D1: Diode
- T1: Transformer
- C1-C10: Capacitors
- R1-R10: Resistors
- J1: 48V Input
- J2: 24V Output
- J3: 48V Output
- U39: RECOVERY
- AIN2: P4
- AIN1: P3
- U4: JP1
- U5: Y1
- U6: S2
- U7: P2
- U8: P2_1
- U9: L5
- U10: D54
- U11: D55
- U12: D56
- U13: D57
- U14: D58
- U15: D59
- U16: D60
- U17: D61
- U18: D62
- U19: D63
- U20: D64
- U21: D65
- U22: D66
- U23: D67
- U24: D68
- U25: D69
- U26: D70
- U27: D71
- U28: D72
- U29: D73
- U30: D74
- U31: D75
- U32: D76
- U33: D77
- U34: D78
- U35: D79
- U36: D80
- U37: D81
- U38: D82
- U39: D83
- U40: D84
- U41: D85
- U42: D86
- U43: D87
- U44: D88
- U45: D89
- U46: D90
- U47: D91
- U48: D92
- U49: D93
- U50: D94
- U51: D95
- U52: D96
- U53: D97
- U54: D98
- U55: D99
- U56: D100



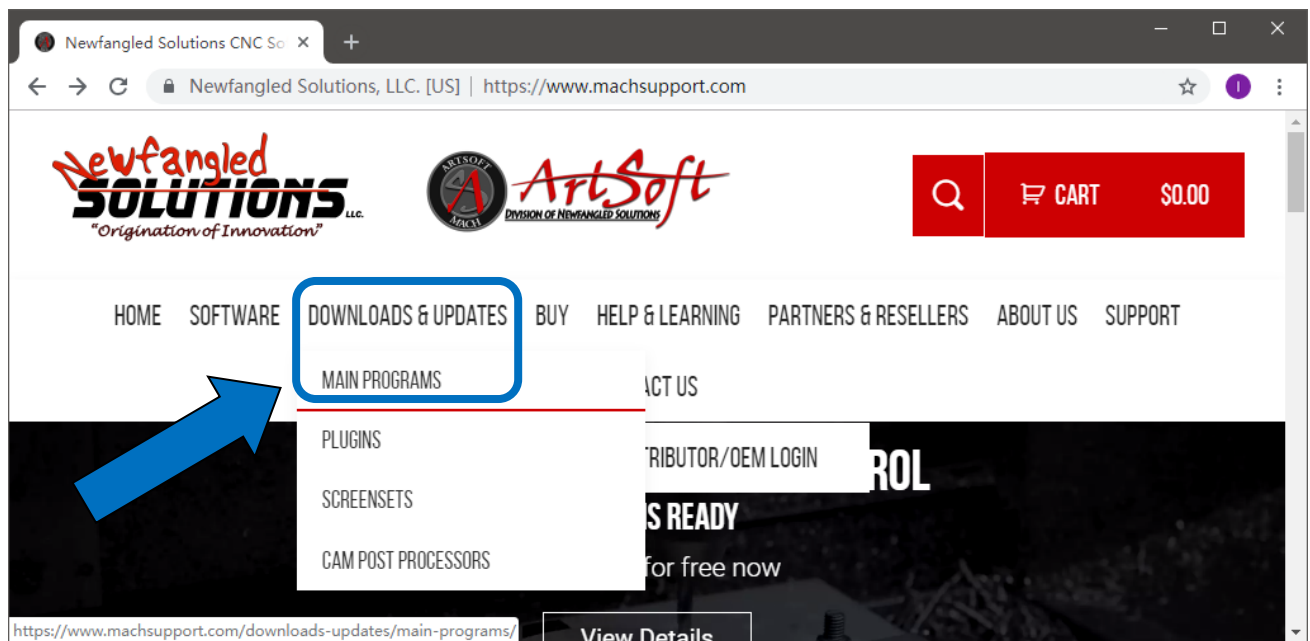
1. 安装准备

1.1 Mach3 下载并安装

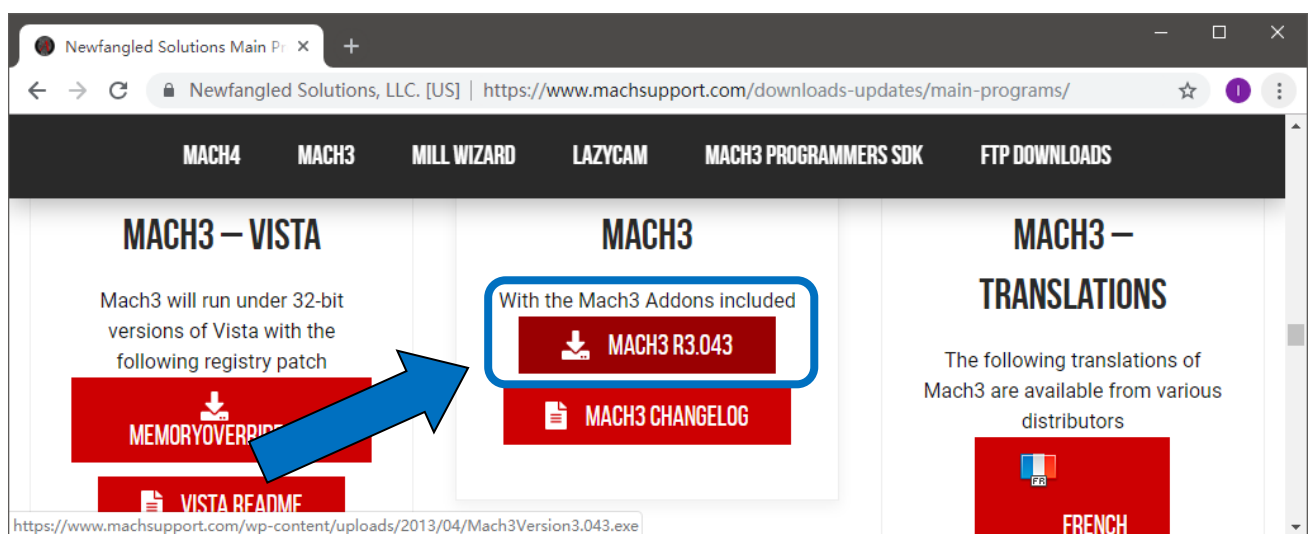


最新版 Mach3 官方网站下载地址: <https://www.machsupport.com/>

进入官方网站后, 点击 DOWNLOADS & UPDATES => MAIN PROGRAMS: 如下图中**蓝圈**所示



进入下载页面后, 向下找到 MACH3 点击下载, 如下图**蓝圈**所示





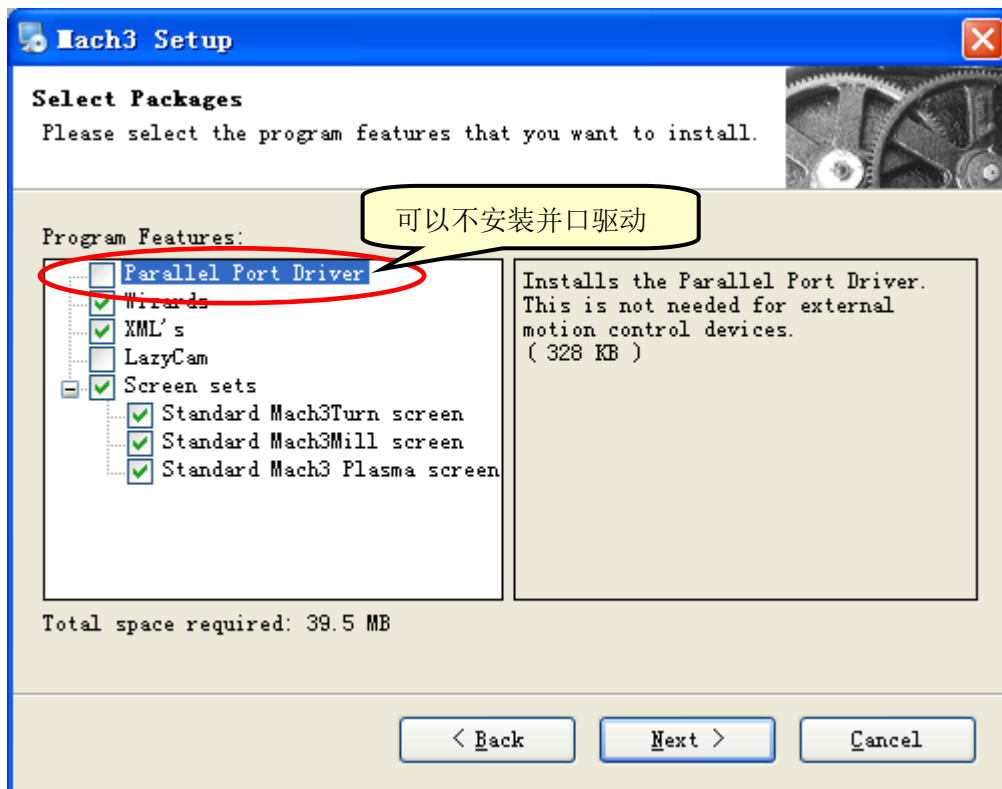
Mach3Version
n3.043.exe

下载完成后，安装 Mach3



提示：

安装 Mach3 时，可以不安装并口驱动。



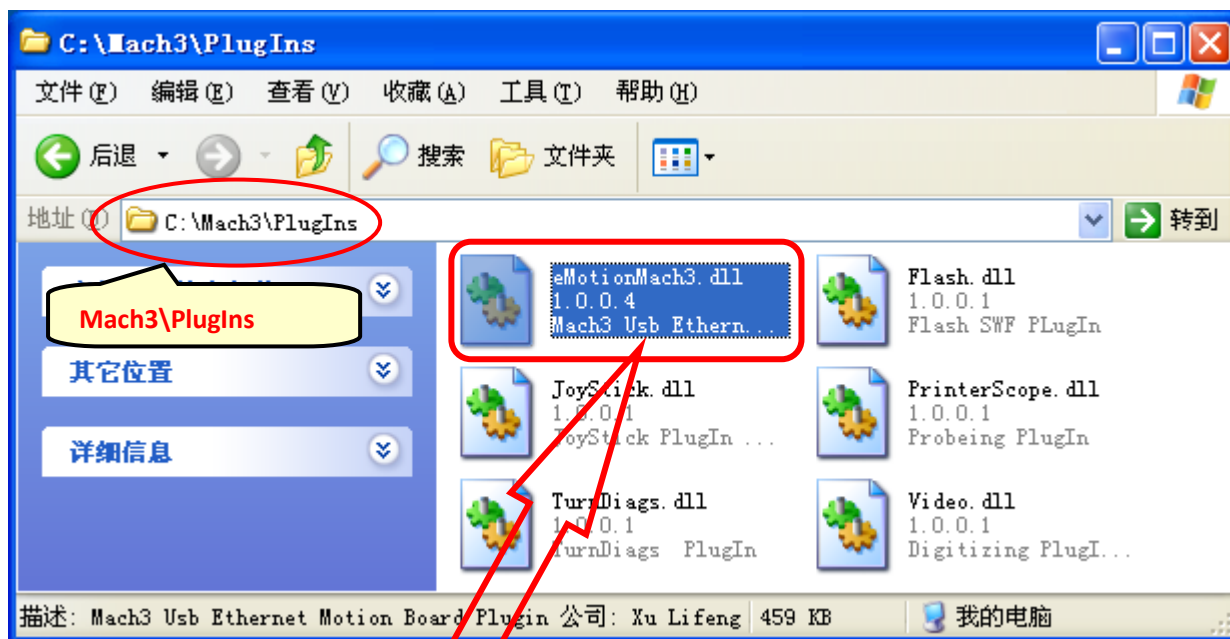


1.2 Mach3 插件的下载并安装



为了使 MACH3 识别并驱动本款运动控制板，需要安装一个 mach3 插件。

将所附软件 eMotionMach3.dll (eMotionMach3.zip 解压缩), 放置于 Mach3\PlugIns 目录(文件夹)。
例如您的 Mach3 软件安装在 C:\Mach3, 则将 eMotionMach3.dll 放置于 C:\Mach3\PlugIns



Mach3 插件 eMotionMach3.zip, 请到以下链接下载最新版本: <http://leafboy77.com/>



完成 Mach3 插件安装后，启动 Mach3 软件

您会看到运动控制卡的选择对话框，请选择“USB.Ethernet-Motion-board”，还可以选择“Don't ask me this again”以后不再提示。

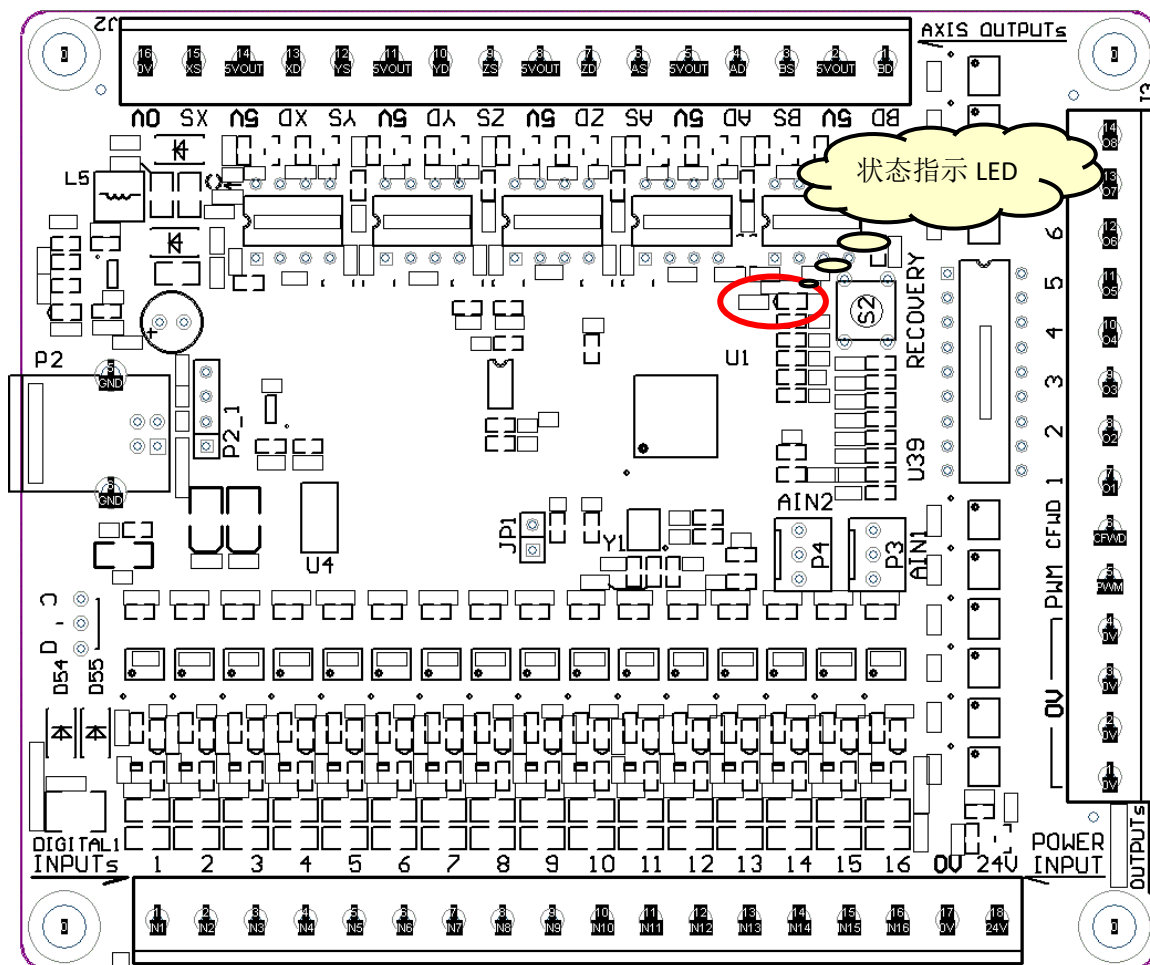




1.3 状态指示灯，外接电源

1.3.1 运动控制板有一个状态指示 LED，通过不同的闪烁方式，表示当前所处的状态。

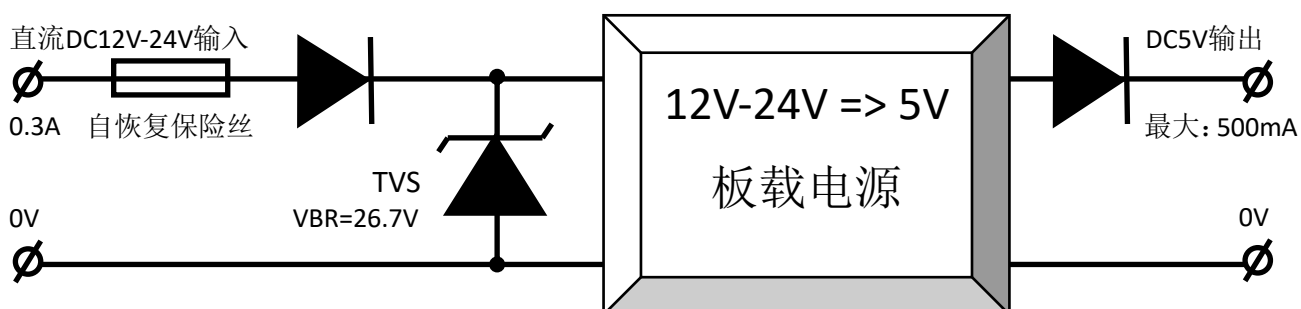
闪烁方式	状态
常亮	待机 (POWER ON)
慢速闪烁	连线 (通过 USB 已经与 MACH3 建立连接)
快速闪烁	5 轴运行 (比如: 运行 G 代码, 点动, 但不包含脉冲主轴运行)
慢速闪烁 逐渐 快速闪烁 5 秒后熄灭	持续按下 RECOVERY 按钮 5 秒后, 控制板软复位



1.3.2 外接电源



1.3.2.1 原理图





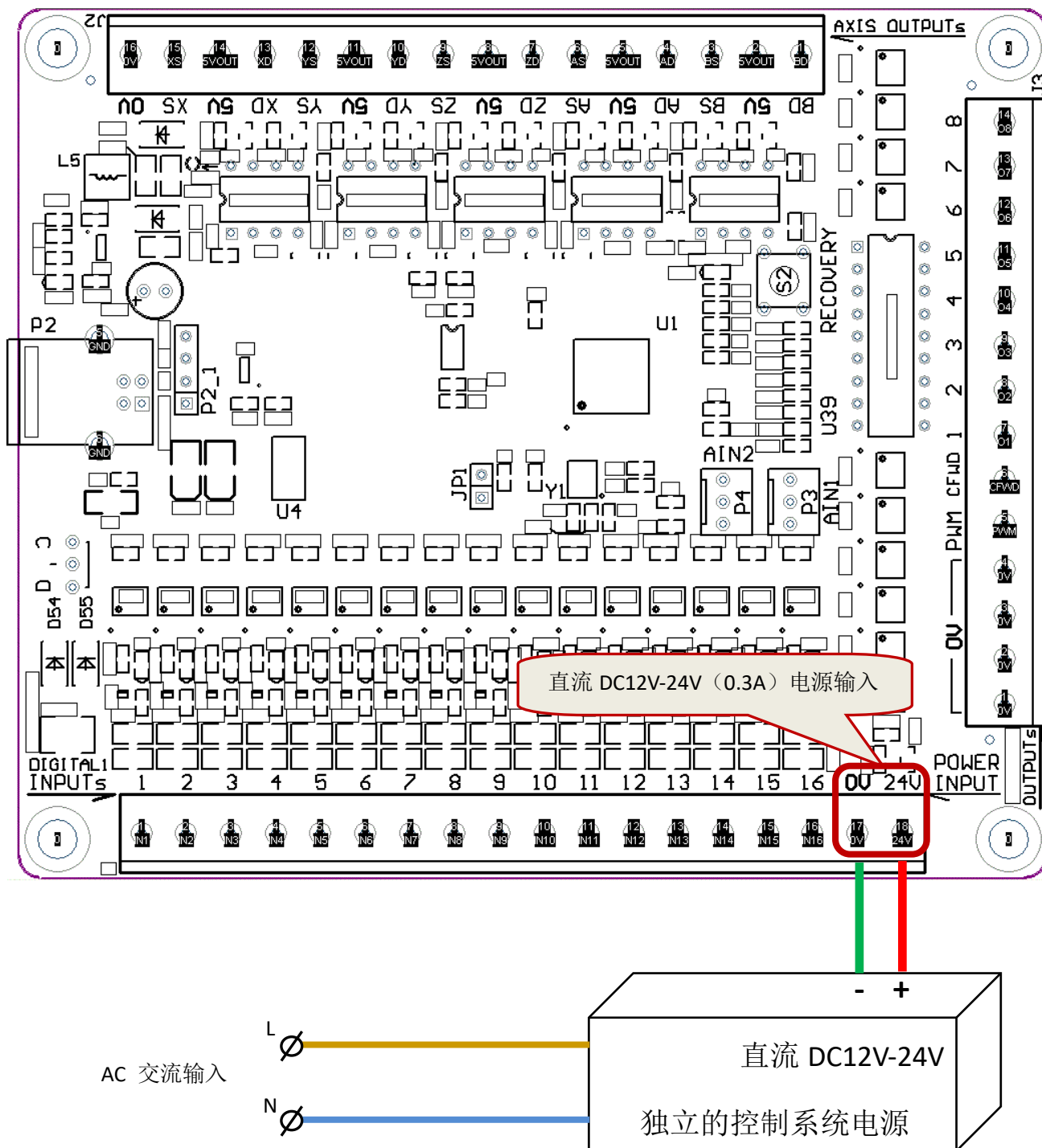
1.3.2.2 接线

运动控制板，需要直流 DC12V-24V 供电，并确保电源能提供 0.3A 的电流给控制板。



注意：控制板输入电压（峰值）不能超过 26V。

控制板需要一个独立的电源供电（控制系统电源），该电源可以同时给传感器、手轮等供电。因为电机有反电势，为了确保安全性与可靠性，控制板不能与电机共用一个（动力）电源。





2. 运动控制板与 PC 的连接



提示:

首先: 完成 [Mach3 插件安装](#), 启动 Mach3 并[选择外部运动控制板](#)



2.1 USB

请将磁环, 分别安装在 USB 线的两端

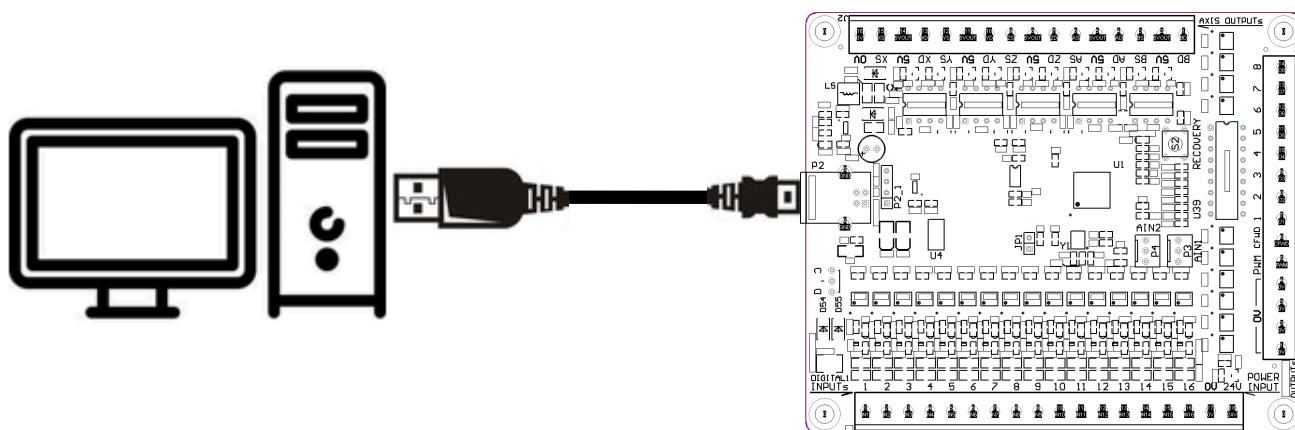


注意:

请使用本产品所配 USB 电缆。

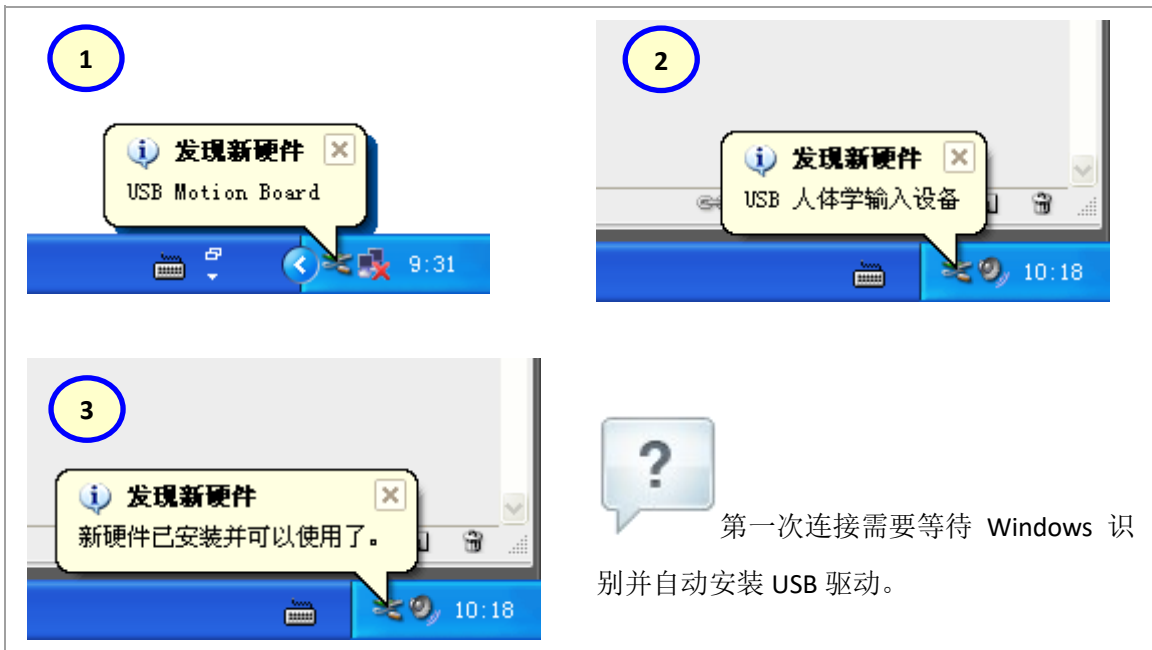
如自行选配, 请确保使用质量合格的电缆。

运动控制板使用 USB 线与 PC 连接, 并[接通电源 \(DC12V-24V\)](#)



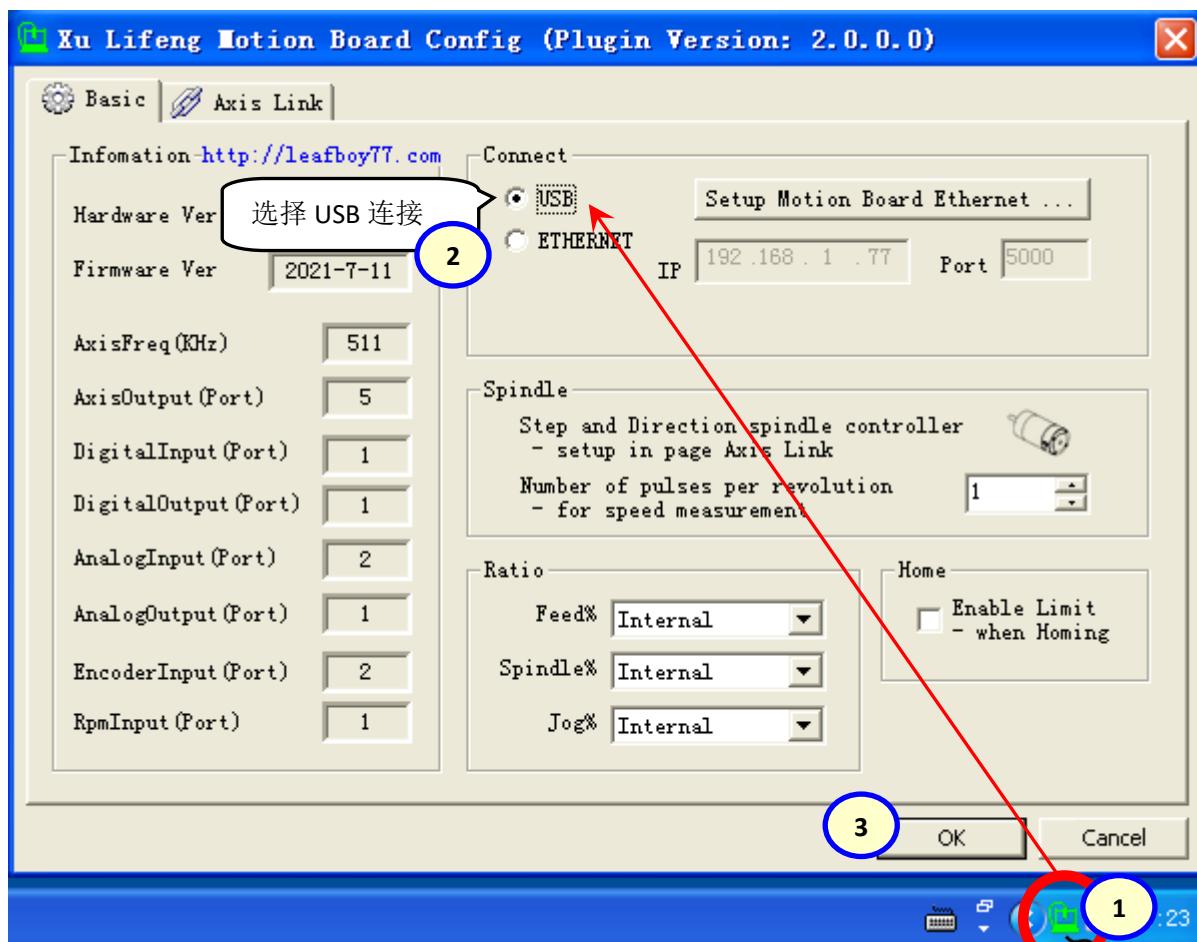


运动控制板不需要安装 USB 驱动程序, Windows XP –Windows10 即插即识别。



启动 Mach3 并选择外部运动控制板

(1) 鼠标右击雕刻机图标, 弹出设置对话框, (2) 选择“USB” (3) 按 OK 保存设置。



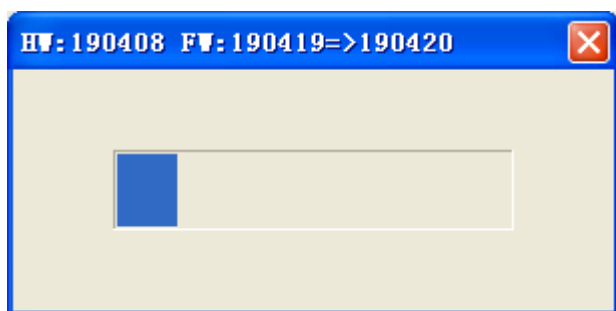
当 Mach3 与运动控制板连线成功 (USB), STATUS-LED 状态指示灯慢速闪烁。



3. 固件升级，恢复出厂固件，复位



本运动控制板的芯片固件支持升级，用户能持续地获得最新功能支持。固件储存在 Mach3 插件内（最新版本 Mach3 插件,请至 <http://leafboy77.com> 下载），当启动 Mach3 并且与控制板连接后，会检查固件版本并自动升级。



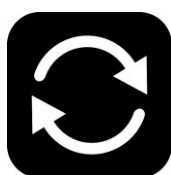
通常情况，升级都能顺利完成。如果遇到特殊情况升级失败，并导致无法启动，控制板提供了**恢复出厂固件**的功能。操作步骤如下：

- 拔掉控制板的 USB 插头
- 按住控制板的 RECOVERY 按钮不放
- 插上控制板的 USB 插头（并且确保 USB 线的另一端已插上 PC）
- 放开 RECOVERY 按钮
- 状态 LED 灯常亮（待机状态），表示恢复操作完成（约需几秒钟）



软复位（SOFT RESET）运动控制板，操作步骤如下：

- 控制板已插上 USB 插头（并且 USB 线的另一端已插上 PC），STATUS-LED 状态灯 亮
- 按住 RECOVERY 按钮不放 5 秒以上，STATUS-LED 状态灯 慢速闪烁=>快速闪烁=>熄灭
- 放开 RECOVERY 按钮， STATUS-LED 状态灯 常亮（待机），软复位完成

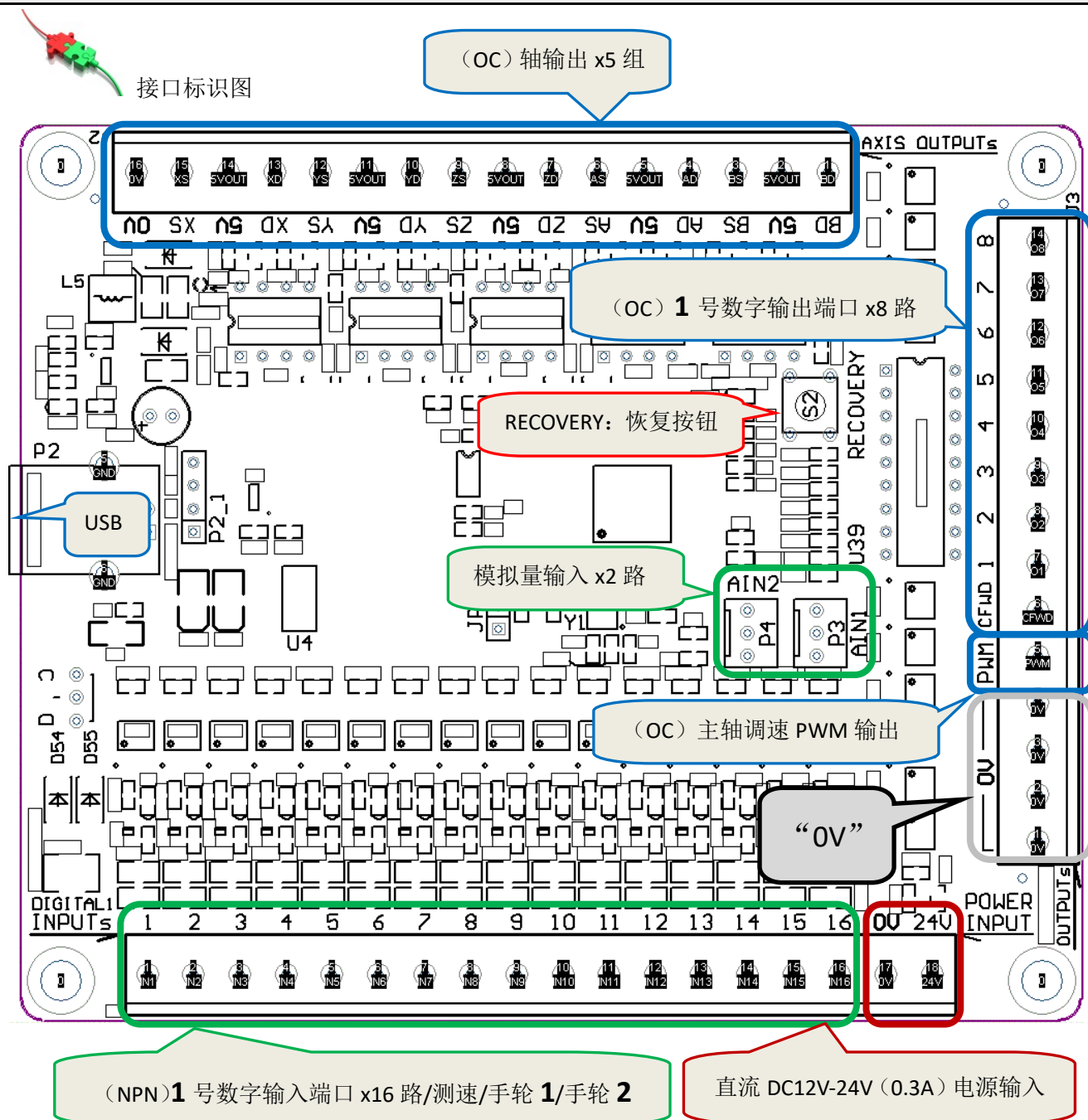


硬复位（HARD RESET）运动控制板，操作步骤如下：

- 拔掉控制板的 USB 插头
- 插上控制板的 USB 插头（并且确保 USB 线的另一端已插上 PC）



4. 电气特性和接线表



4.1 电源输入

端子名称	对应功能	电气特性	说明
0V	控制板电源输入负极	电源负极	公共地 (轴/数字输入/数字输出/PWM)
24V	控制板电源输入正极	DC12V-24V / 0.3A	控制系统需独立电源, 与电机 (动力电源) 分开

4.2 电源输出

控制板有 1 个 5V 输出电源, 用于 5 个步进驱动器的接口供电。

端子名称	对应功能	电气特性	说明
5V	控制板电源输出正极	DC5V / 500mA	所有 5V 端子, 总共输出 500mA (负极=0V)



4.3 (NPN) 1 号数字输入端口 x16 路/测速/手轮 1/手轮 2

端子名称	对应功能	电气特性	说明
1	数字输入脚 1 测速输入	NPN 光耦隔离 x16 路 接口电压=电源输入 (12V-24V) 最小触发电流: 3mA 最大工作电流 (12V): 5mA 最大工作电流 (24V): 9mA	1 号数字输入端口 测速输入 1 号手轮输入 2 号手轮输入
2	数字输入脚 2		
3	数字输入脚 3		
4	数字输入脚 4		
5	数字输入脚 5		
6	数字输入脚 6 手轮 2: A		
7	数字输入脚 7 手轮 2: B		
8	数字输入脚 8		
9	数字输入脚 9		
10	数字输入脚 10		
11	数字输入脚 11		
12	数字输入脚 12		
13	数字输入脚 13		
14	数字输入脚 14		
15	数字输入脚 15 手轮 1: A		
16	数字输入脚 16 手轮 1: B		

4.4 模拟量输入 x2 路

模拟量输入用于外接电位器控制速度，电气特性为**非隔离**

端子名称	对应功能	电气特性	说明
AIN1	模拟量输入 1	非隔离 x2 路 输入电压: 0V-3.3V 输入电流: <0.1mA	用于外部速度控制: 主轴调速/点动速度/G 代码速度
AIN2	模拟量输入 2		



4.5 轴输出 x5 组

端子名称	对应功能	电气特性	说明
XD (Xdir)	X 轴-方向信号	高速光耦隔离 x10 路 最大: 24V / 13mA OC=集电极开路输出	连接: 步进驱动器 伺服驱动器
XS (Xstep)	X 轴-脉冲信号		
YD (Ydir)	Y 轴-方向信号		
YS (Ystep)	Y 轴-脉冲信号		
ZD (Zdir)	Z 轴-方向信号		
ZS (Zstep)	Z 轴-脉冲信号		
AD (Adir)	A 轴-方向信号		
AS (Astep)	A 轴-脉冲信号		
BD (Bdir)	B 轴-方向信号		
BS (Bstep)	B 轴-脉冲信号		

4.6 (OC) 1 号数字输出端口 x8 路

端子名称	对应功能	电气特性	说明
1	数字输出脚 1	光耦隔离 x8 路 最大: 24V / 500mA OC=集电极开路输出	数字输出脚用于驱动电感性负载 (如: 继电器/电磁阀) 为了防止反电势击穿驱动芯片 (ULN2803) CFWD 端必须要连接 (负载的) 电源正极, 或者需要外接独立的续流二极管
2	数字输出脚 2		
3	数字输出脚 3		
4	数字输出脚 4		
5	数字输出脚 5		
6	数字输出脚 6		
7	数字输出脚 7		
8	数字输出脚 8		
CFWD	续流二极管公共端	连接 (负载的) 电源正极	驱动电感性负载时必须连接 CFWD 端子 (或外接续流二极管)

4.7 (OC) 主轴调速 PWM 输出

端子名称	对应功能	电气特性	说明
PWM	主轴调速信号输出 (PWM=脉宽调制)	光耦隔离 x1 路 最大: 24V / 10mA OC=集电极开路输出	主轴脉宽调速, 也可用于变频器 0-10V 调速

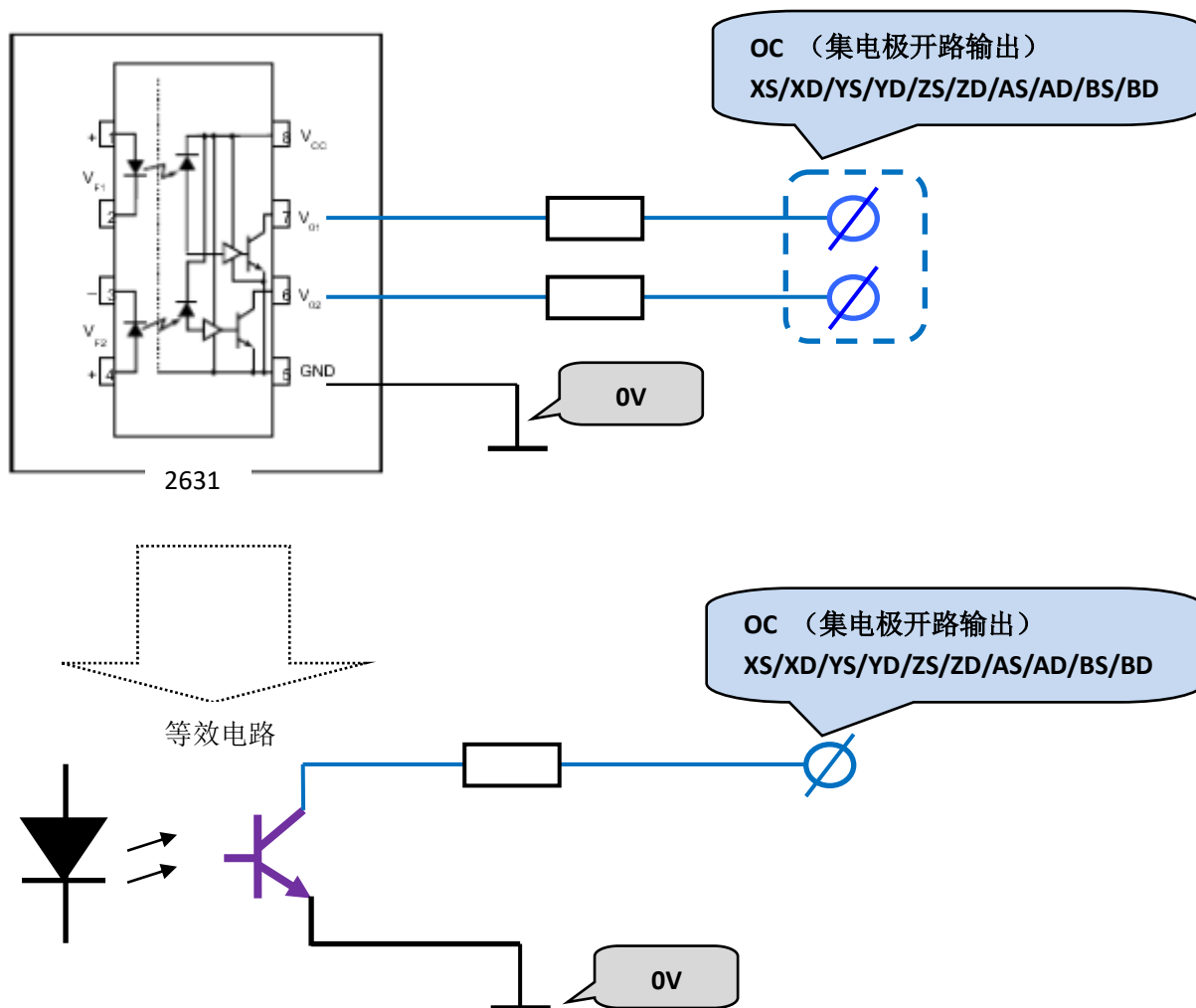


5. 与 步进（或伺服）驱动器 的接线和配置



5.1 接口原理图

控制板 5 个轴（10 路）：集电极开路输出，高速光耦隔离



5.2 驱动器接线

步进/伺服驱动器的接口，使用以下 2 种供电方式：

- 内部电源 5V（适合步进驱动器）
- 外部电源 5V-24V（适合伺服驱动器）

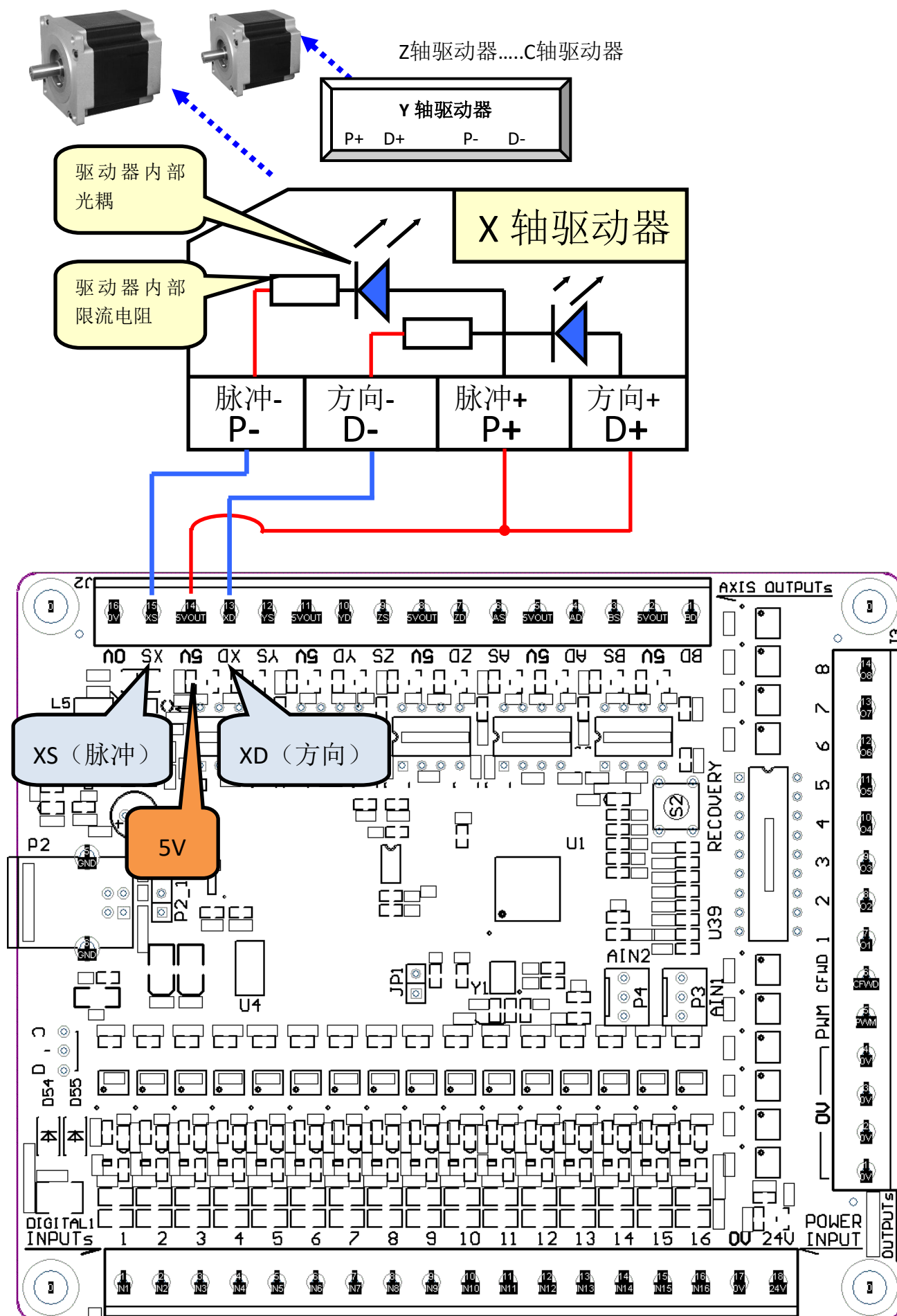


提示：

外部电源 12V-24V，该电源也可以同时给控制板供电（共用一个控制系统电源）



5.2.1 使用运动控制板内部的 5V 电源，适合步进驱动器，请根据需要安装合适的限流电阻。



Y 轴驱动器

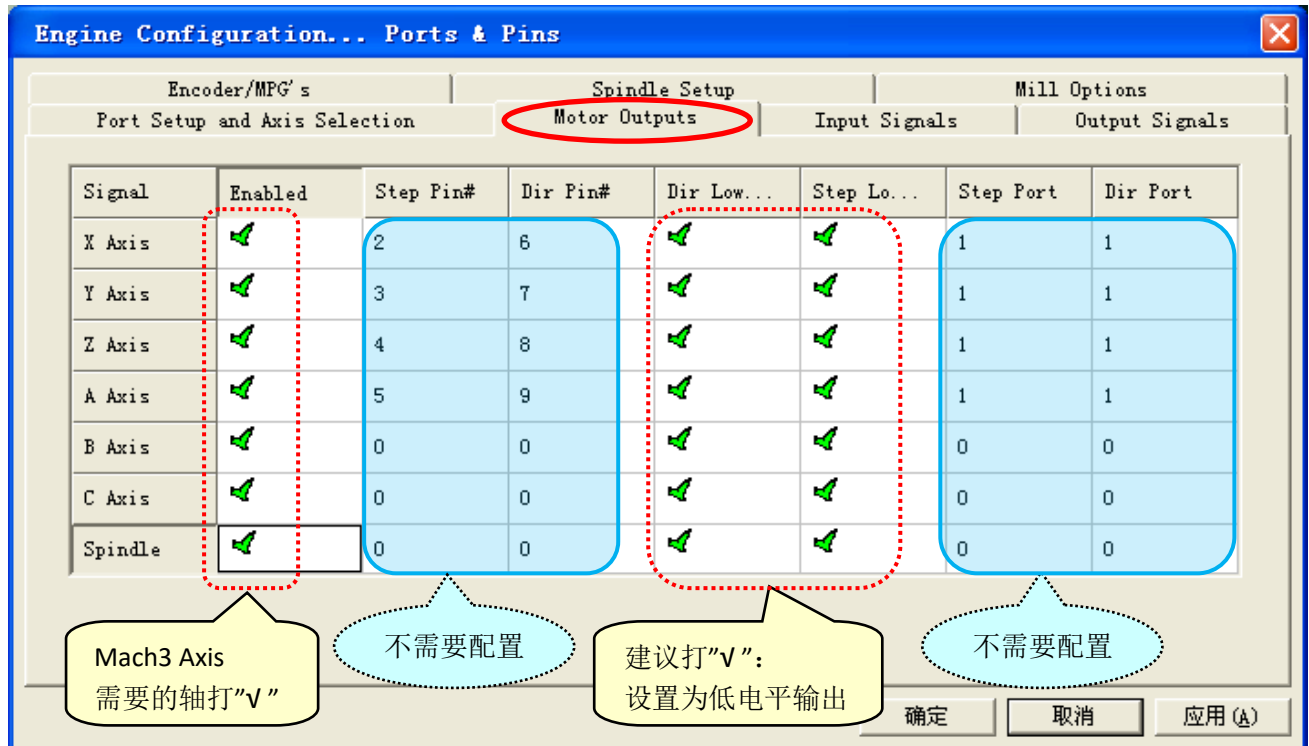
P+ D+ P- D-



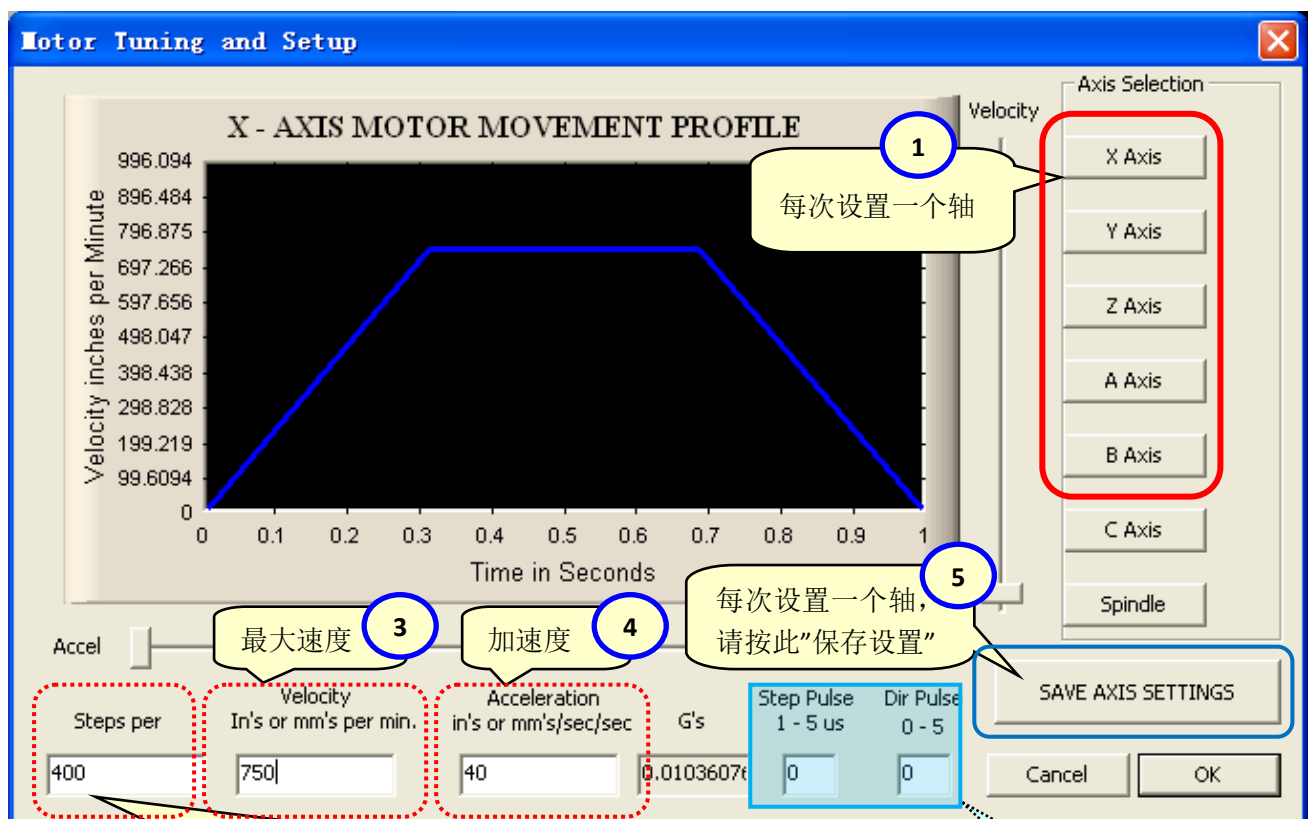


5.3 电机参数配置

5.3.1 Mach3 的 X、Y、Z、A、B、C 轴配置，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Motor Outputs)



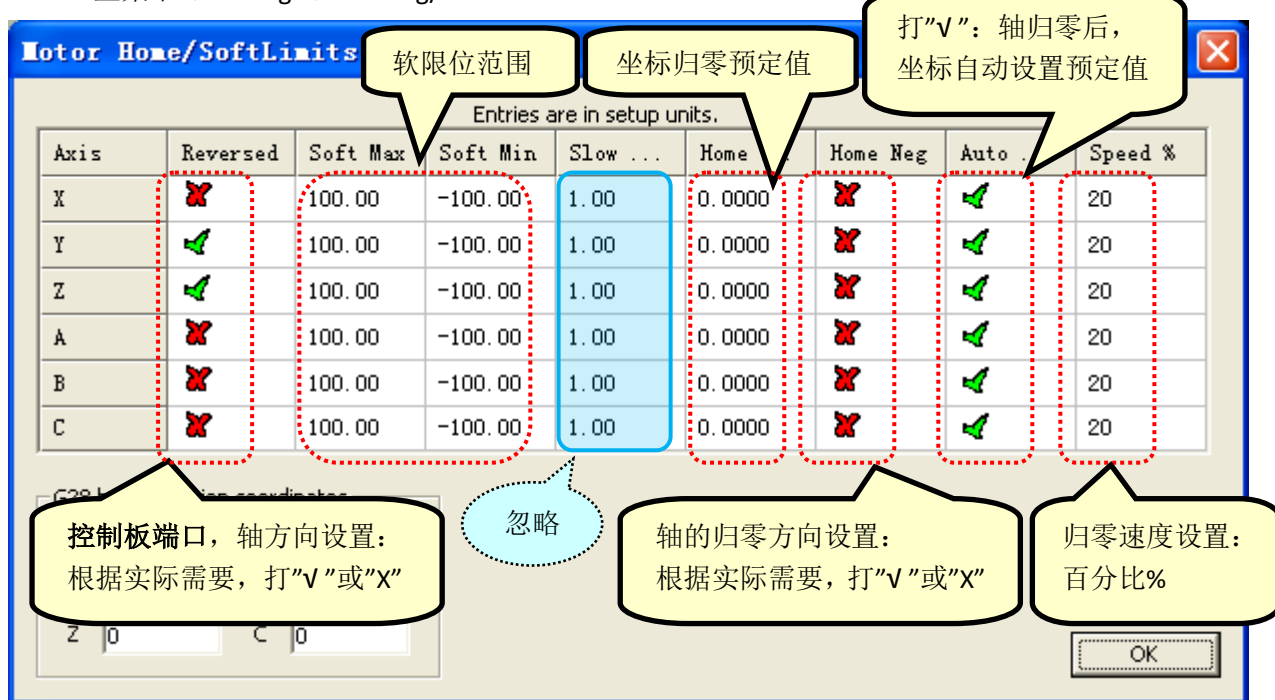
5.3.2 Mach3 的电机运行参数设置，如下图所示：(Config => Motor Tuning)





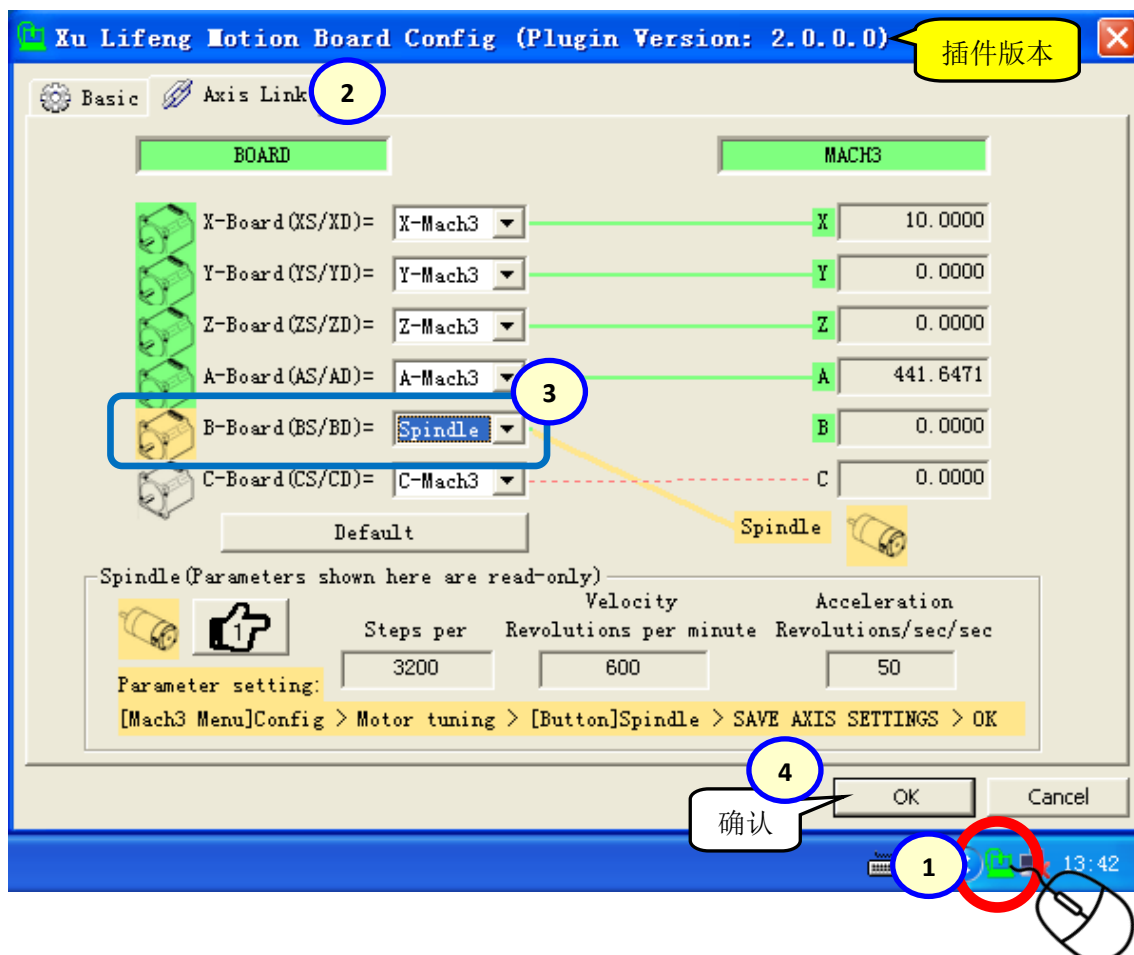
5.3.3 Mach3 的轴运行方向，建议在下图所示界面中配置：

Mach3 主菜单=> Config => Homing/Limits



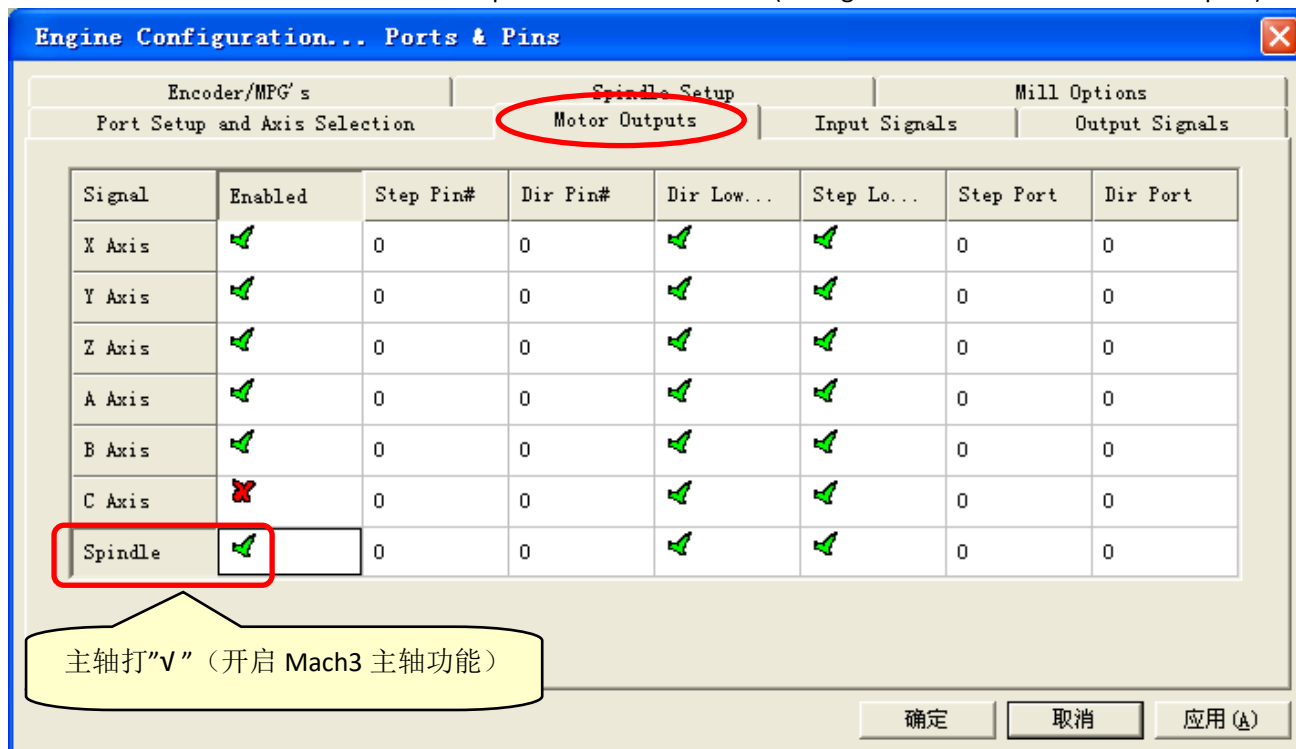
5.4 脉冲主轴配置（需要插件版本 2.0.0.0 或以上，最新版本[插件下载安装](#)）

5.4.1 可以设定运动控制板的任意轴作为脉冲主轴输出，以 B 轴为例：（1）鼠标右击雕刻机图标，弹出设置对话框，（2）切换到“Axis Link”标签，（3）“B-Board(BS/BD)”选择“Spindle”，（4）按 OK 保存设置。

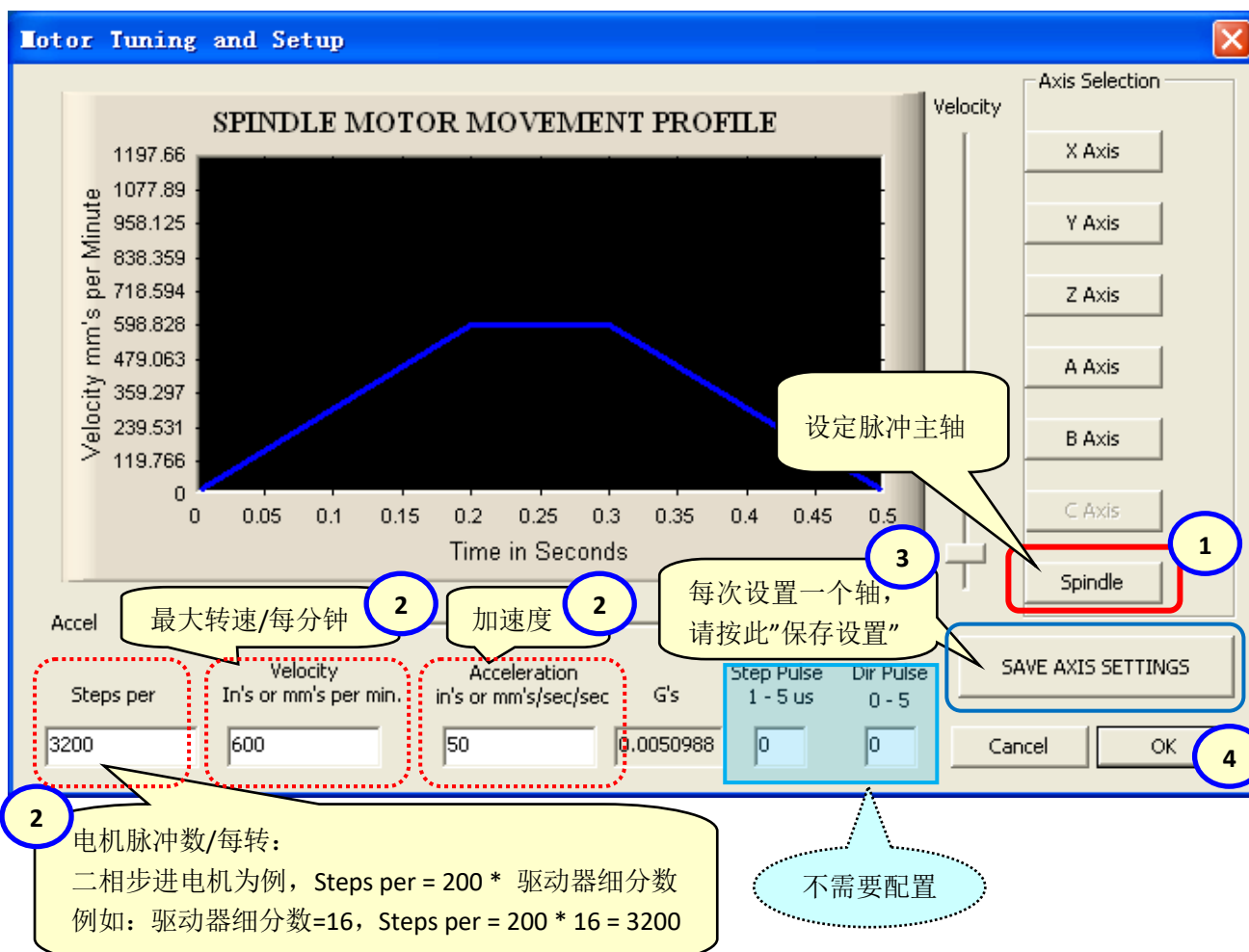




5.4.2 确认在 Mach3 中打开主轴功能 (Spindle)，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Motor Outputs)



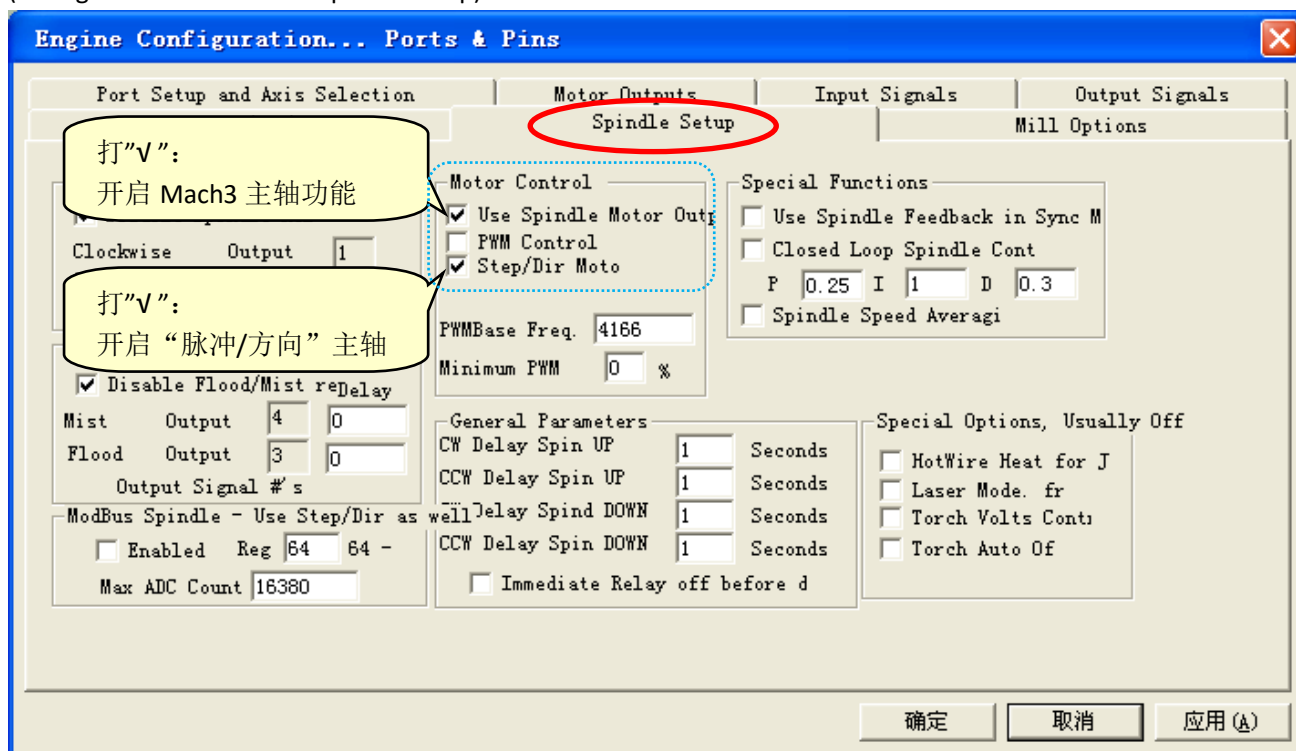
5.4.3 脉冲主轴的电机运行参数设置，如下图所示：(菜单 Config => Motor Tuning)





5.4.4 主轴设置为：脉冲/方向 电机

(Config => Ports and Pins=>Spindle Setup)



5.4.5 脉冲主轴的旋转方向，建议在下图所示界面中配置：

Mach3 主菜单=> Config=> Homing/Limits



提示：

主轴最高转速（皮带轮）设置，参考本手册（点击链接）：[Mach3 菜单“Config=>Spindle Pulleys..”](#)脉冲主轴运转测试（提示：启动主轴前必须设定转速），参考本手册（点击链接）：[主轴测试](#)



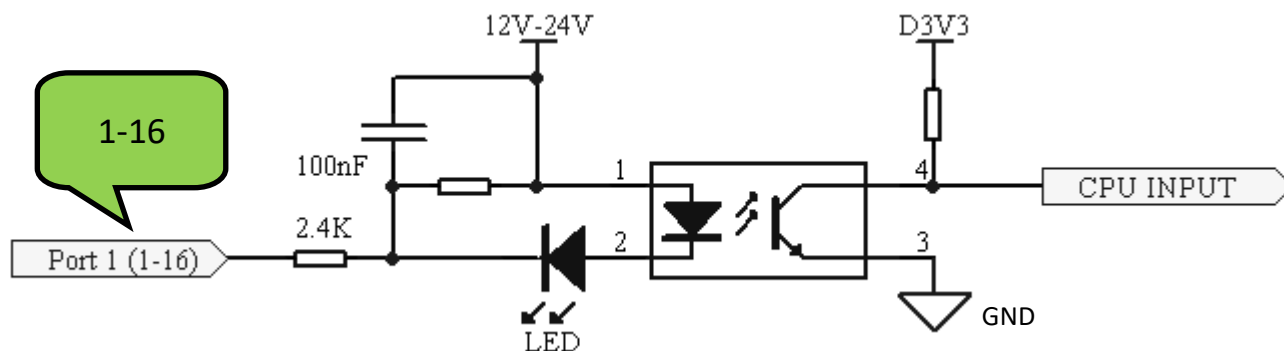
6. 数字量输入

6.1 NPN 输入的接口特性，接线与配置



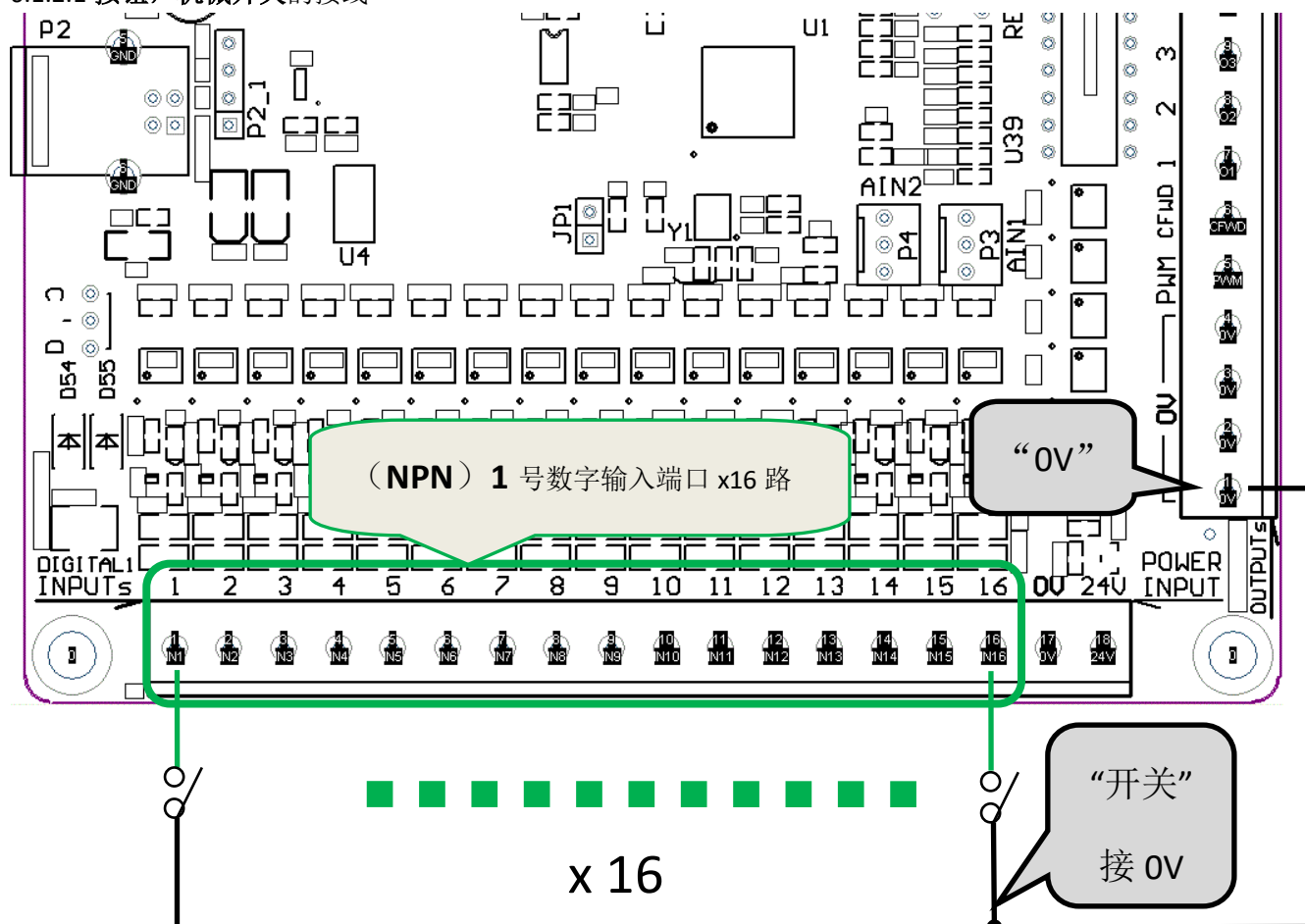
6.1.1 接口原理图

1 号数字量输入端口：NPN 输入 x16 点，光耦隔离



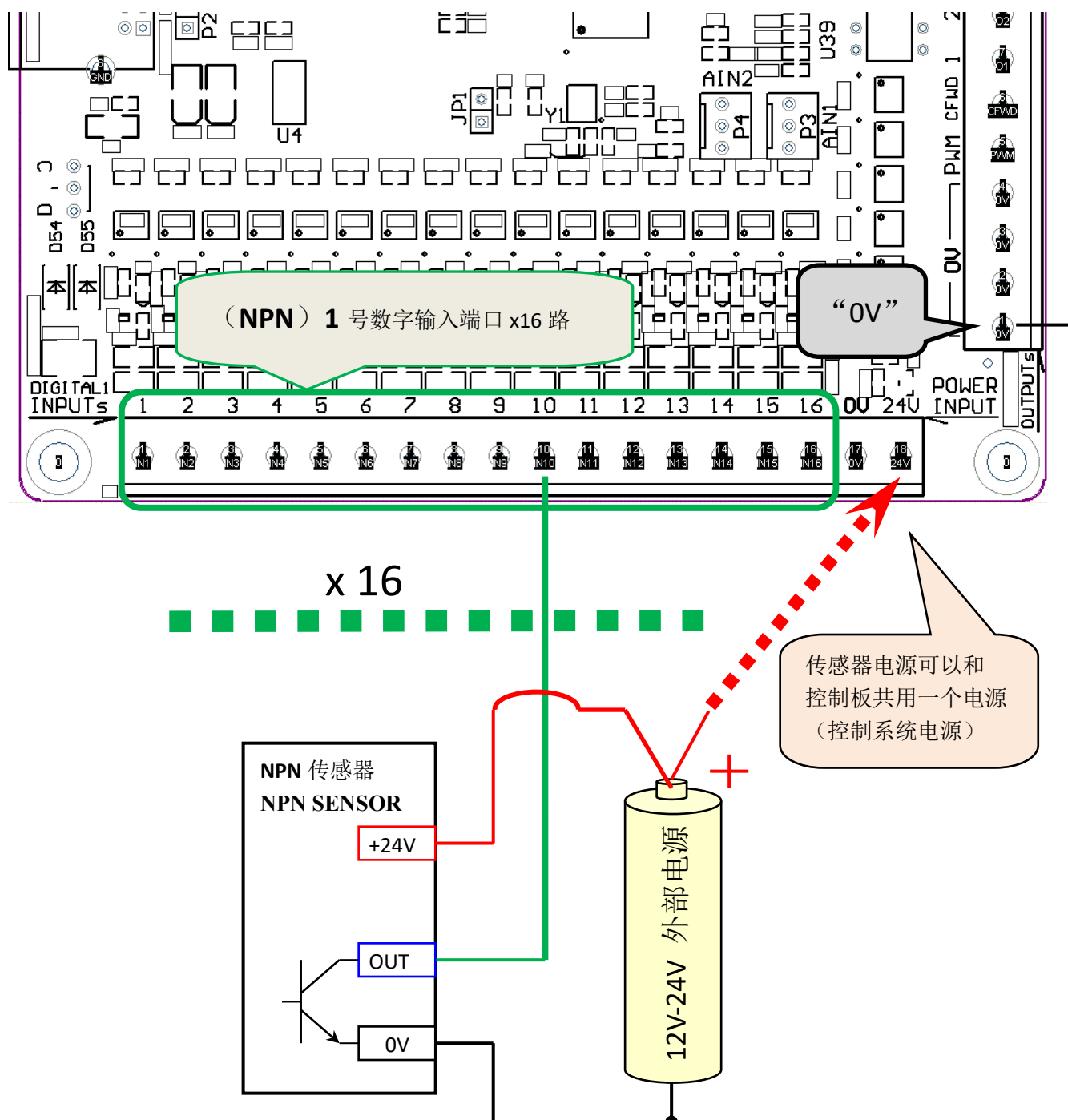
6.1.2 接线

6.1.2.1 按钮，机械开关的接线





6.1.2.2 NPN 传感器的接线



6.1.3 Mach3 输入信号配置 (Config => Ports and Pins=>Input Signals)

Encoder/MPG's		Spindle Setup		Mill Options	
Port Setup and Axis Selection		Motor Outputs		Input Signals	
Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
☒	1	10	☒	☒	0

打勾“√”
该行设置起作用

1 号
端口

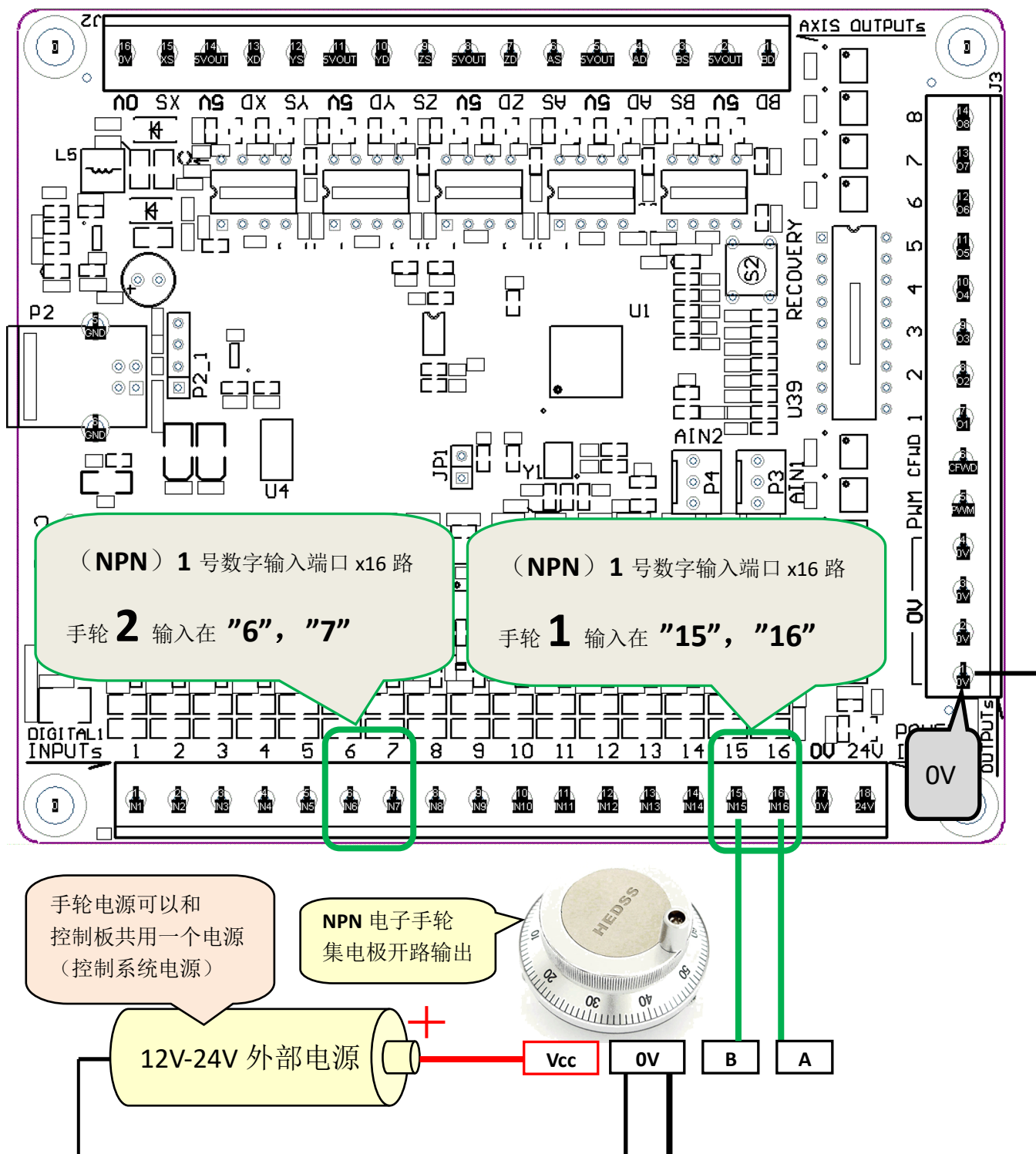
根据实际接线
输入端子编号 1-16

NPN 传感器设置为“√”
(0V = 低电平有效)



6.2 NPN 电子手轮的接线

NPN 电子手轮的输出类型：集电极开路输出（OC）



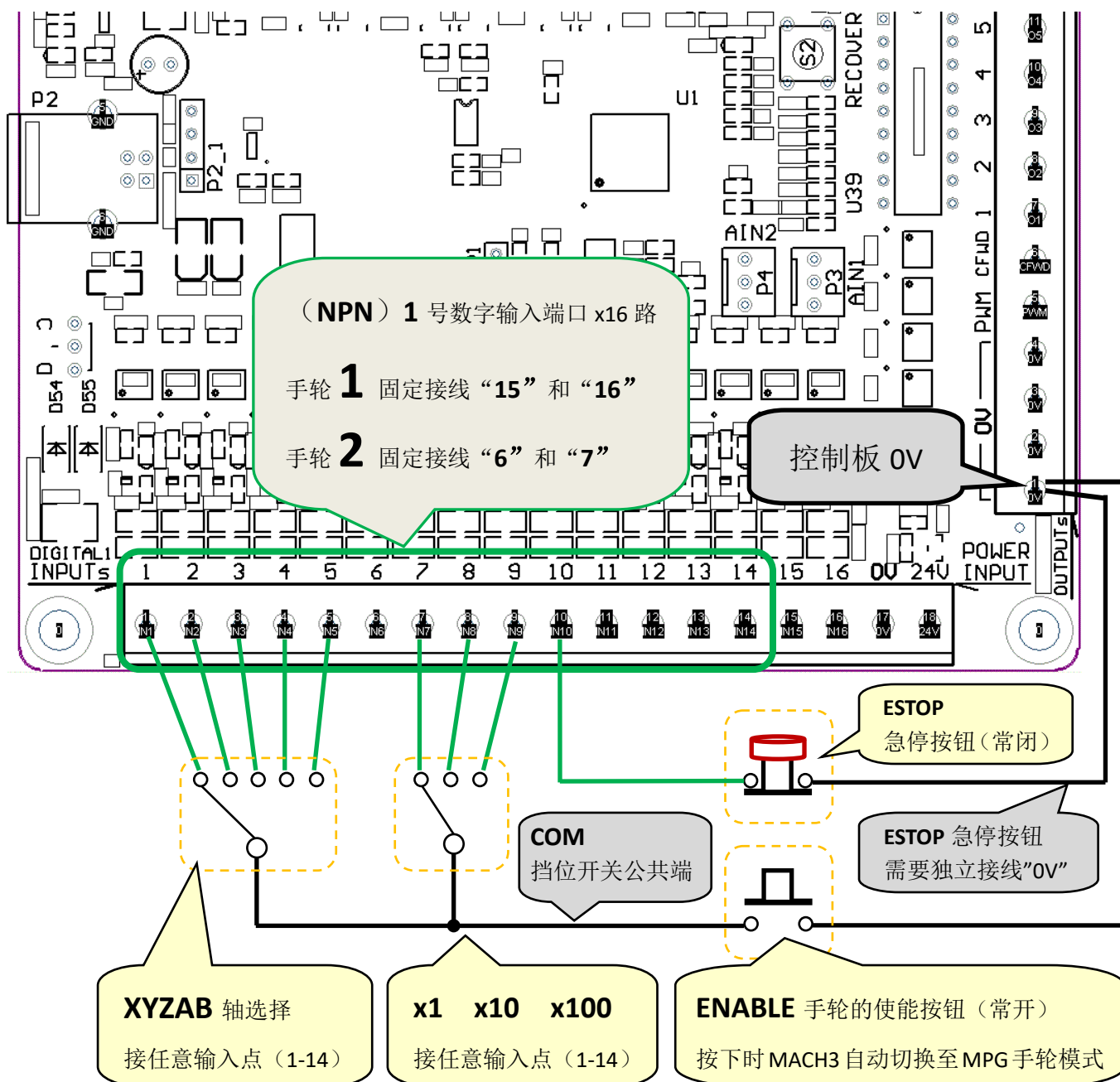
提示：

通常电子手轮顺时针旋转，坐标增加；逆时针旋转，坐标减小。

如果电子手轮的旋转方向，与 MACH3 坐标方向相反，请交换电子手轮“A”和“B”的接线。



6.3 电子手轮挡位开关的接线



“挡位开关”和“急停按钮”接 **1** 号输入端口任意的输入点(15,16 接手轮), 之后在 Mach3 中配置。



“使能按钮”按下, Mach3 的 Jog Mode 自动切换至 MPG 手轮模式, 按钮放开后自动切换回原模式。该功能需要控制板插件 **v1.3.1.2**(或以后)版本, 参见“[Mach3 插件的下载并安装](#)”下载最新版本。如果不需要“使能按钮”, 请短接 (挡位开关的公共端“COM”直接接控制板“0V”端子)。

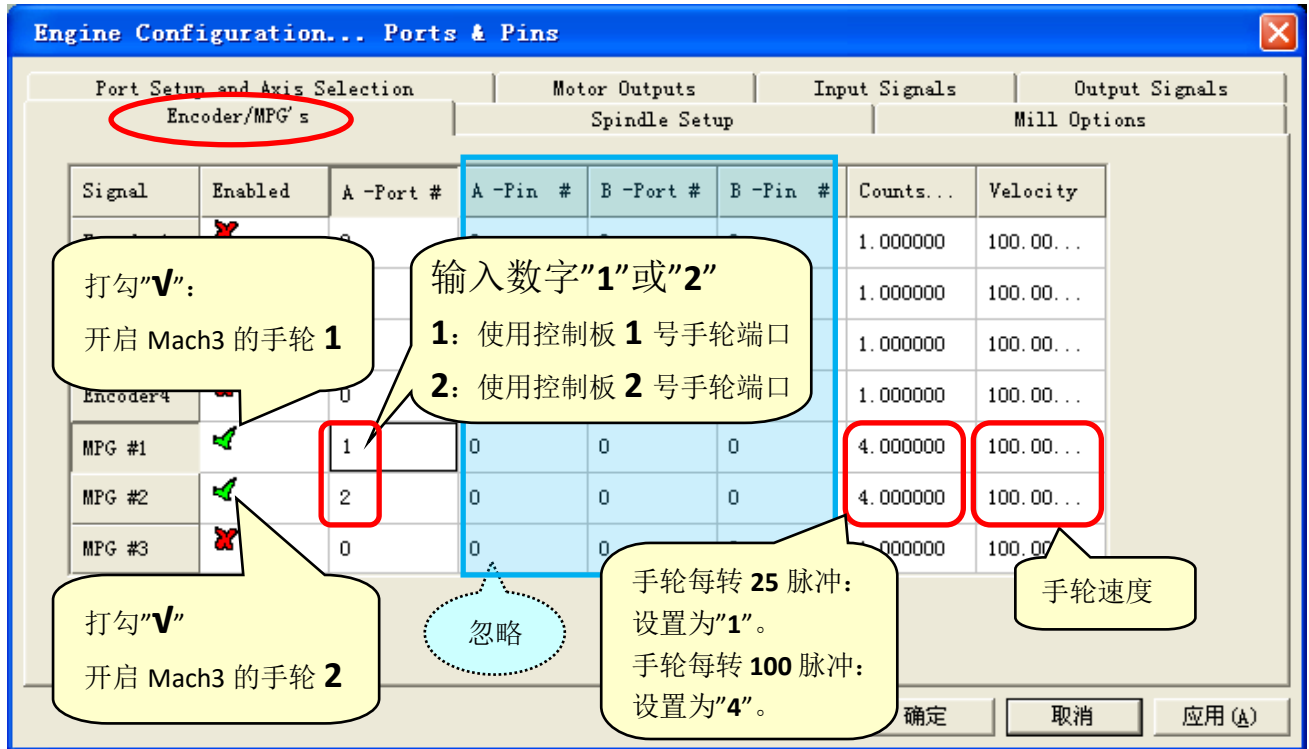


“急停按钮”建议使用“常闭”触点。如遇到接线断开的故障, 会触发急停。

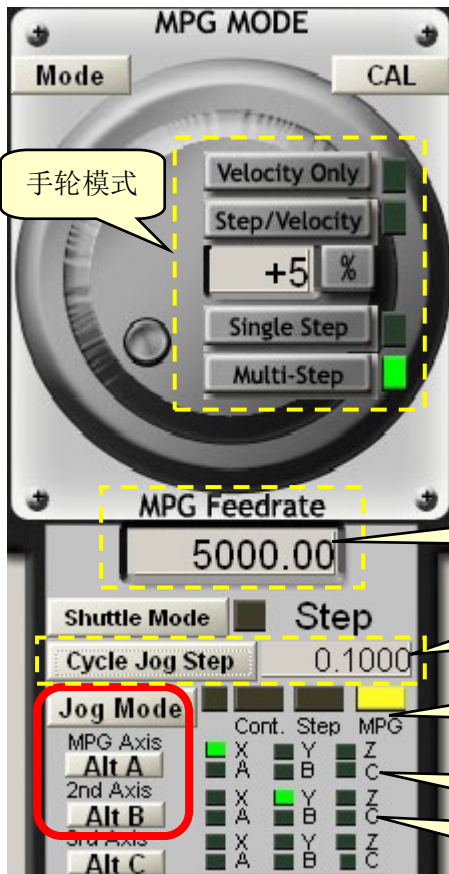


6.4 电子手轮的配置

6.4.1 Mach3 电子手轮配置，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Encoder/MPG's)

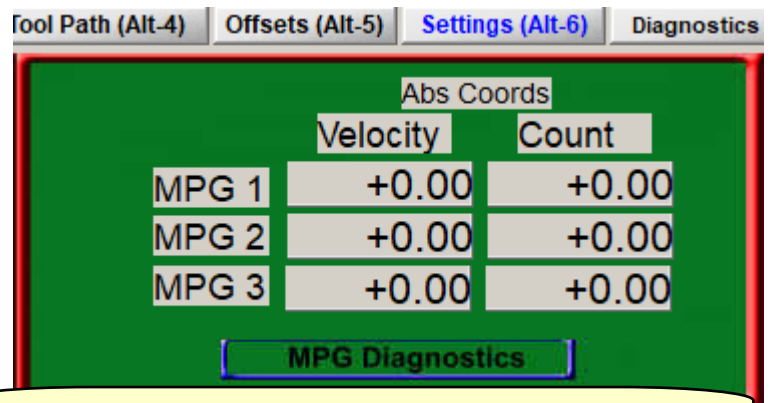


Mach3 主界面，按键盘“TAB”，如下所示设置



提示:

Multi-Step (多步) 模式，手轮信号由控制板实时处理
此时Mach3 的 MPG Count (手轮计数) 不会变化



手轮速度: 鼠标点击, 键盘输入数字, 按回车键

步进距离: 点击 "Cycle Jog Step" 按钮设置, 或键盘输入

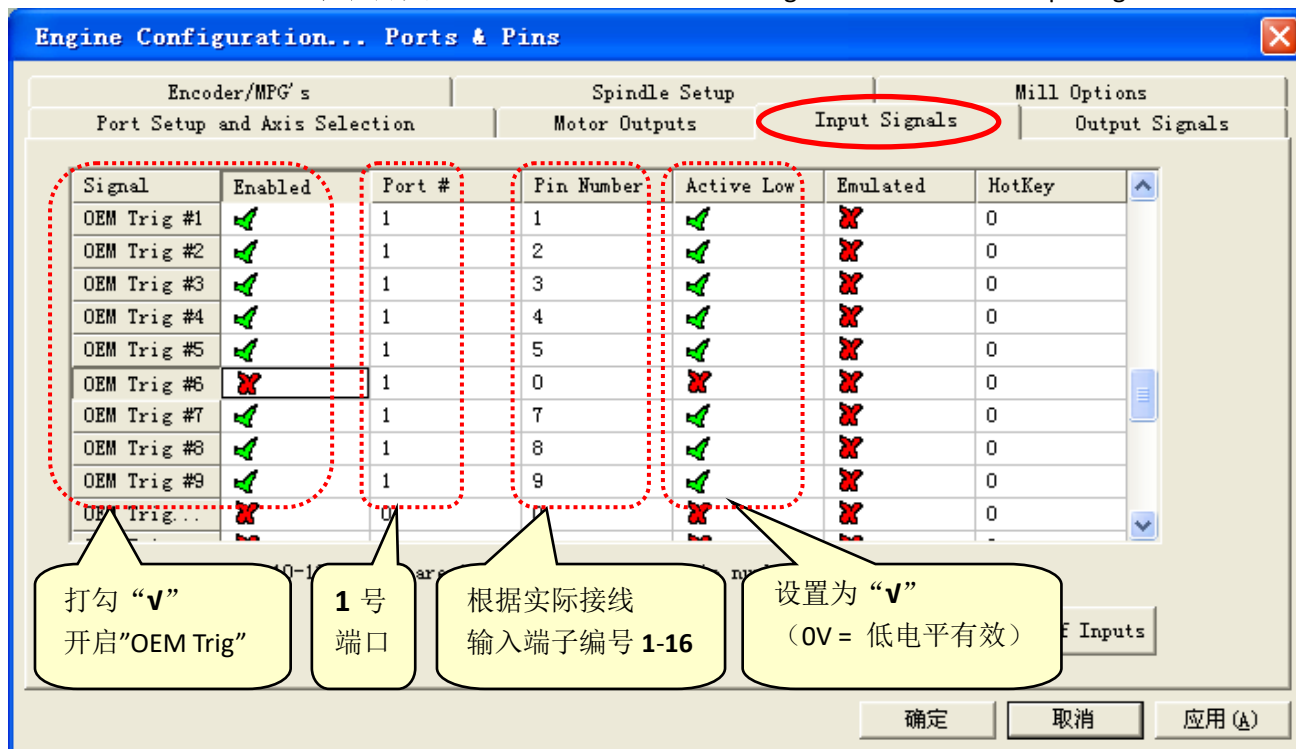
点击 "Jog Mode" 按钮, 设置点动为 "MPG (手轮)" 模式

点击 "Alt-A" 按钮, 设置手轮 1 控制的轴 (XYZABC)

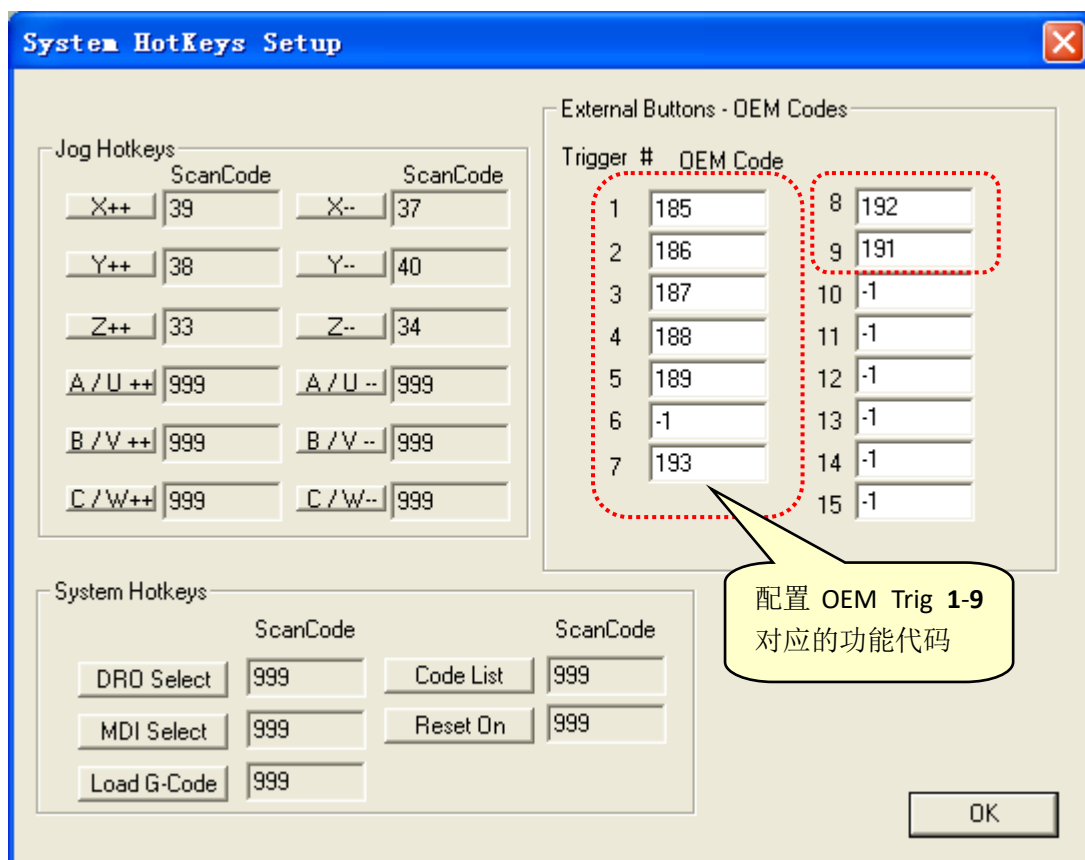
点击 "Alt-B" 按钮, 设置手轮 2 控制的轴 (XYZABC)



6.4.2 Mach3 电子手轮的挡位开关的配置，如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）



配置“OEM Trig”执行的功能，如下图所示：（Config => System Hotkeys）





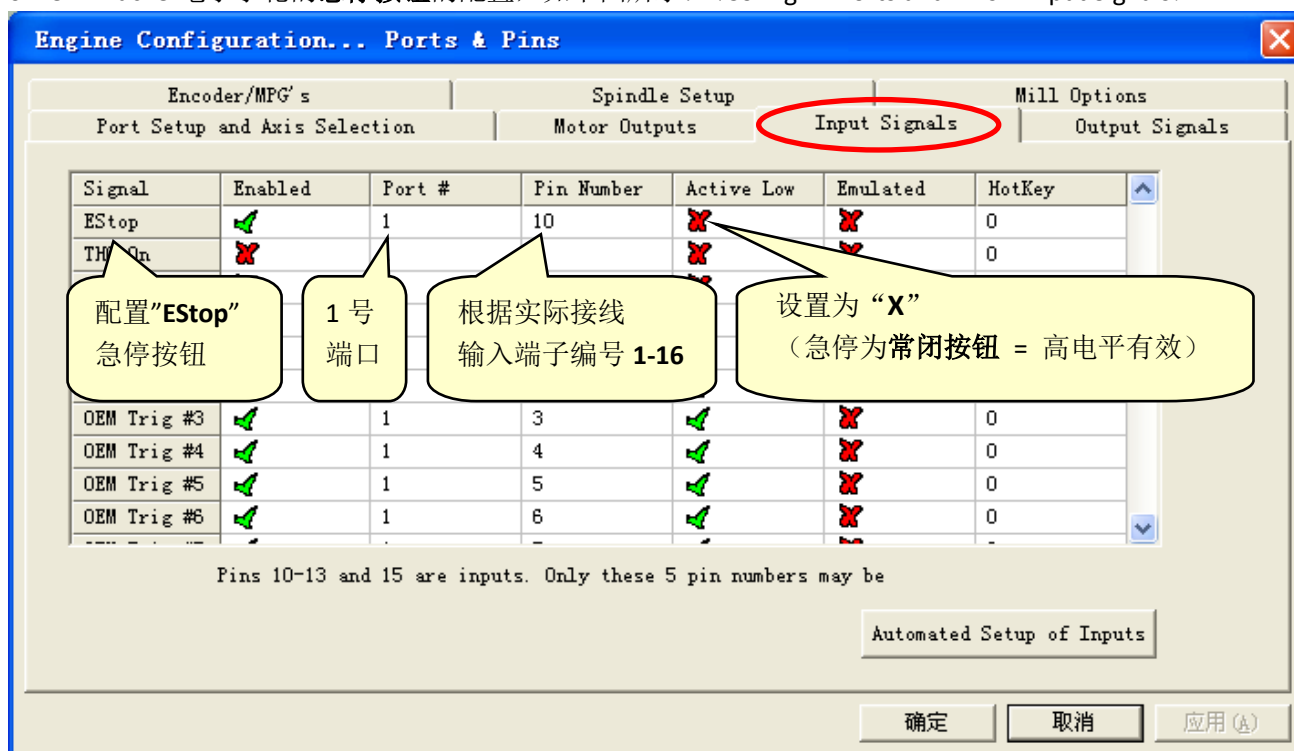
Mach3 有关电子手轮的轴选择/倍率选择 OEM Buttons 代码表

Function (功能)	OEMCode
Select X for MPG 1	185
Select Y for MPG 1	186
Select Z for MPG 1	187
Select A for MPG 1	188
Select B for MPG 1	189
Select C for MPG 1	190
Select Jog Increment 1	191
Select Jog Increment 2	192
Select Jog Increment 3	193



完整的 OEM Buttons 代码表，请网上搜索。

6.4.3 Mach3 电子手轮的急停按钮的配置，如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）



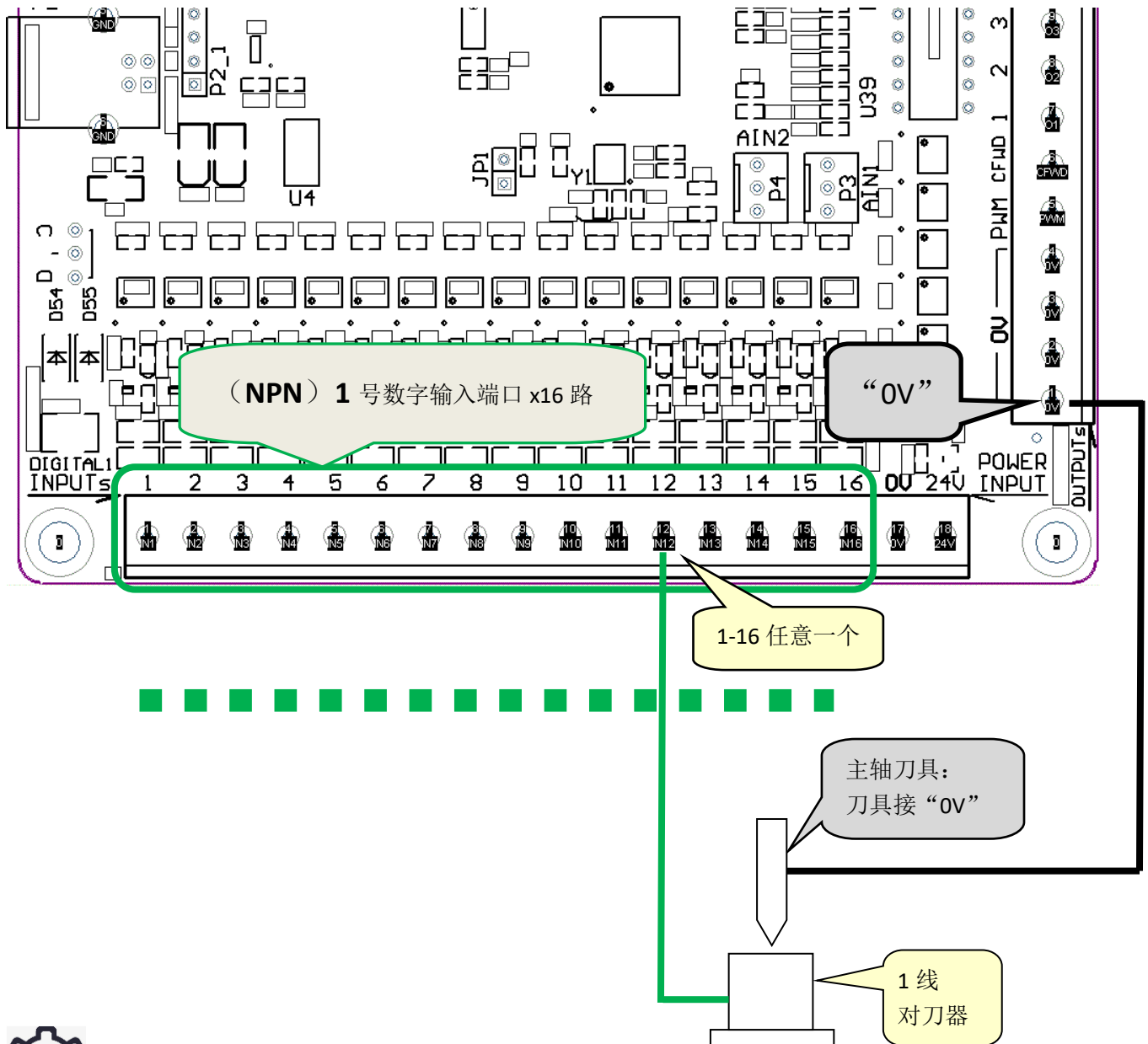
“急停按钮” 建议使用“常闭”触点。如遇到接线断开的故障，会触发急停。



6.5 自动对刀的接线与配置



6.5.1 接线：使用 **1** 号数字量输入口，1-16 任意一个点，作为对刀信号输入。



6.5.2 Mach3 对刀输入信号配置，如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）

Encoder/MPG's			Spindle Setup			Mill Options	
Port Setup and Axis Selection			Motor Outputs		Input Signals	Output Signals	
Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	
Probe	☒	1	12	☒	☒	0	
Index	☒	1	0	☒	☒	0	

“Probe”打勾“√”
开启探针输入

1 号
端口

根据实际接线
输入端子编号 1-16

设置为“√”
(0V = 低电平有效)



6.5.3 Mach3 的自动对刀按钮，加载 VB 代码

Mach3 的可以对现有的一些屏幕上的按钮自定义功能，比如将自动刀具对零按钮，设置自动对刀 VB 代码。

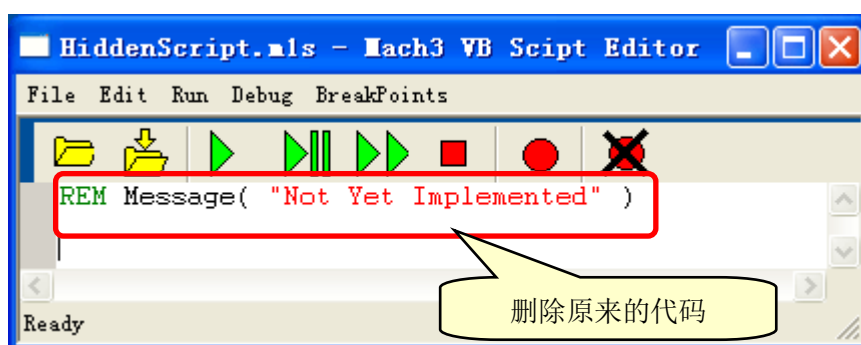
6.5.3.1 Mach3 菜单 (Operator => Edit Button Script)



6.5.3.2 点击闪烁中的“Auto Tool Zero”按钮



6.5.3.3 弹出 VB 编辑器，删除代码。



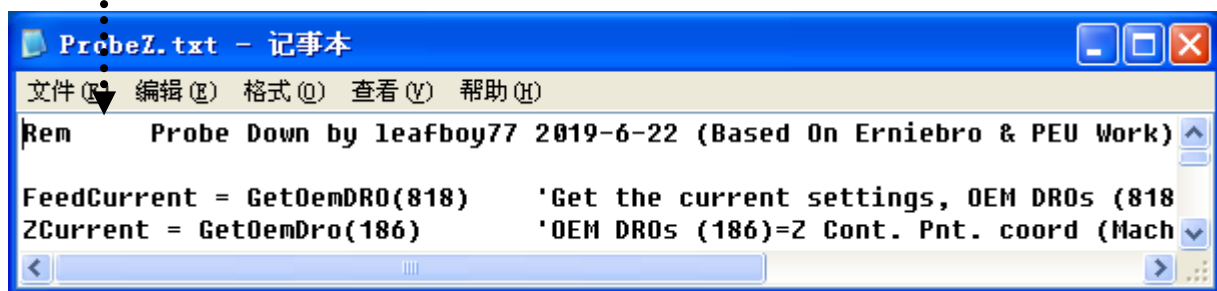


6.5.3.4 将 VB 对刀代码，输入在 VB 编辑器中。

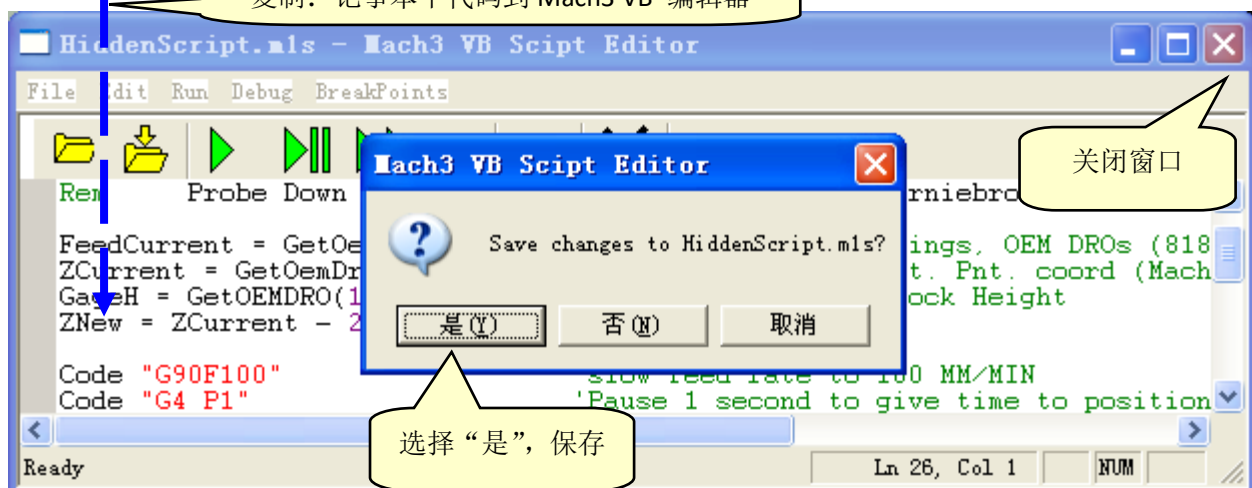
运动控制卡附带的 **eMotionMach3.zip** 中提供了 VB 对刀演示代码“**ProbeZ.txt**”，使用记事本打开。



使用记事本打开“ProbeZ.txt”：鼠标拖入



复制：记事本中代码到 Mach3 VB 编辑器



6.5.3.5. 测试：点击“Auto Tool Zero”按钮 **Auto Tool Zero**，测试对刀动作。



VB 对刀演示代码，根据实际需要更改。

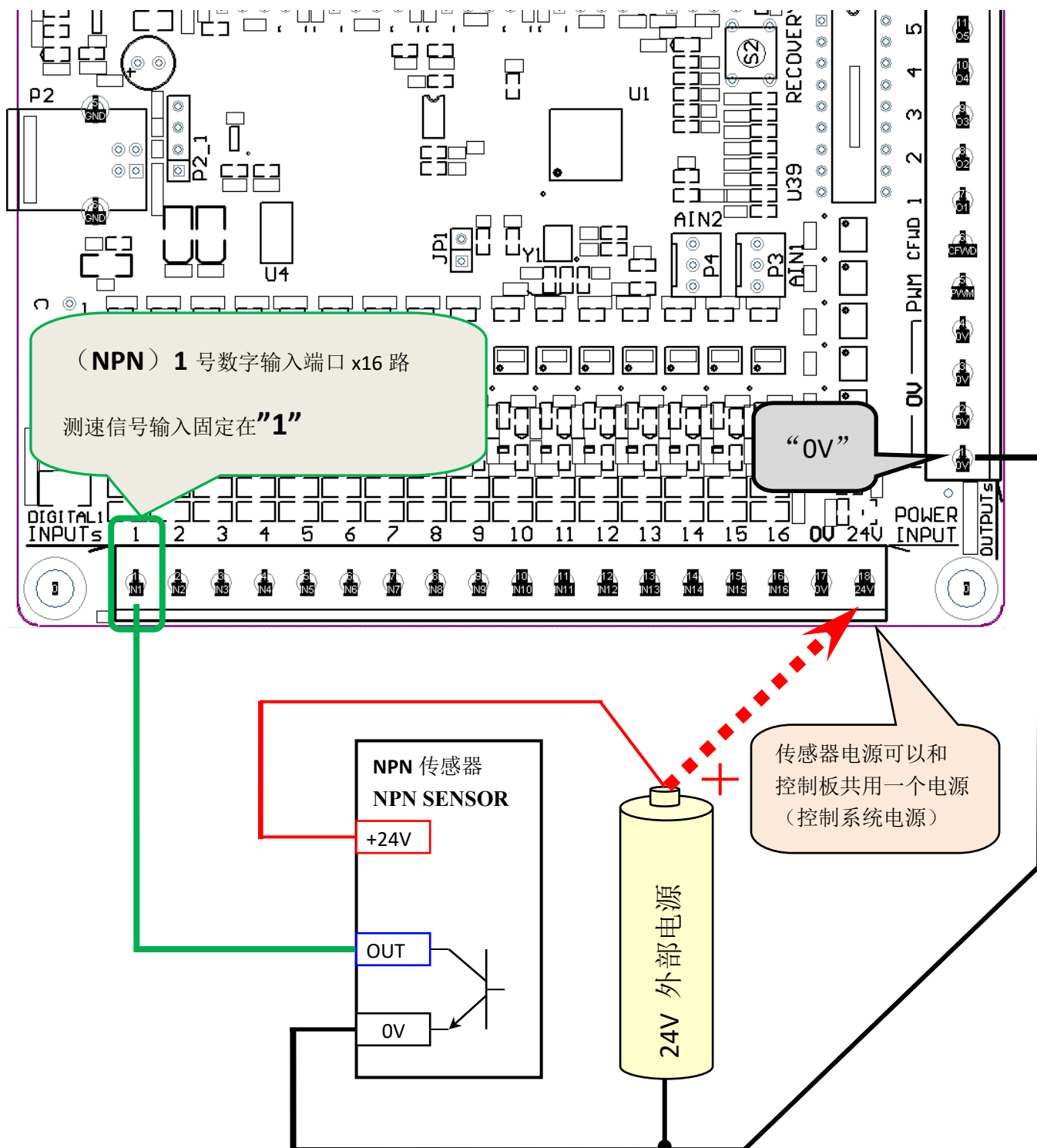


6.6 主轴测速信号输入的接线与配置



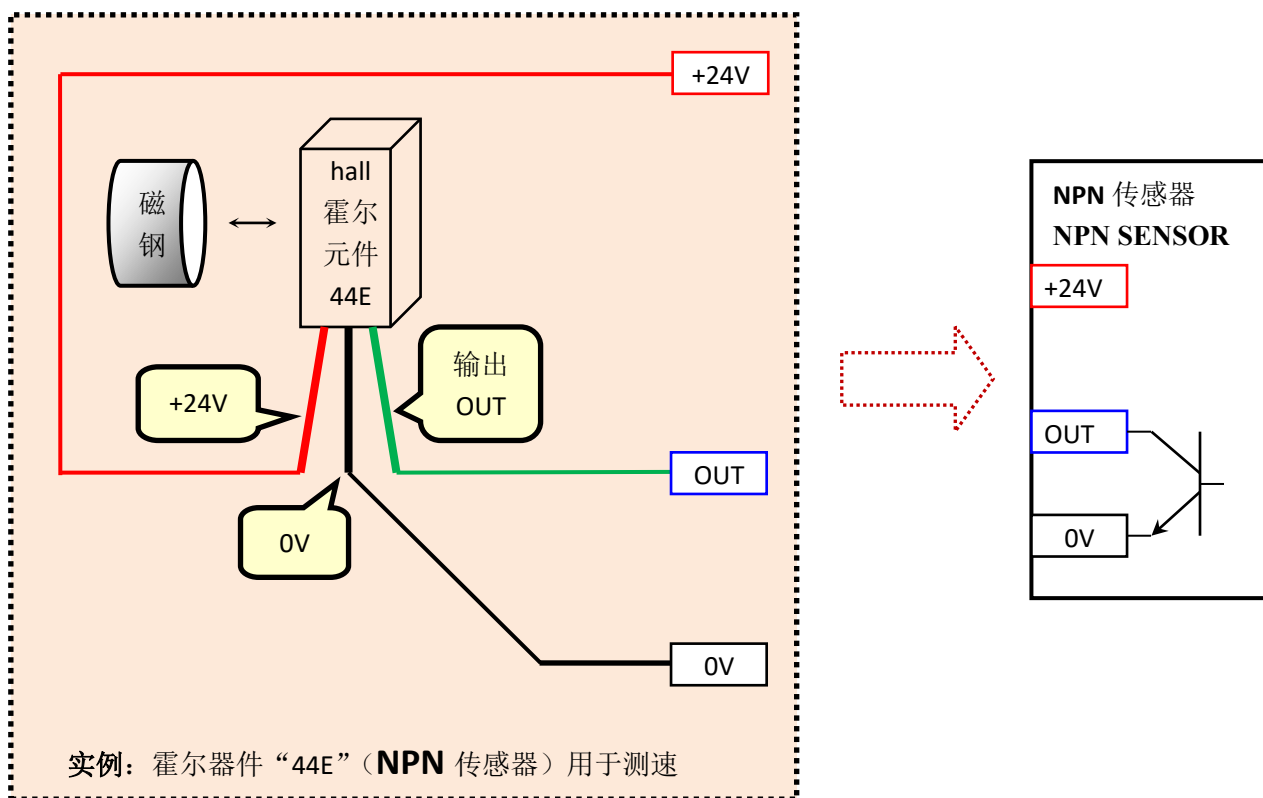
6.6.1 接线：测速信号输入固定接线在 **1** 号数字量输入口的 **1** 号输入点。

6.6.1.1 外部供电，NPN 传感器转速信号的接线：

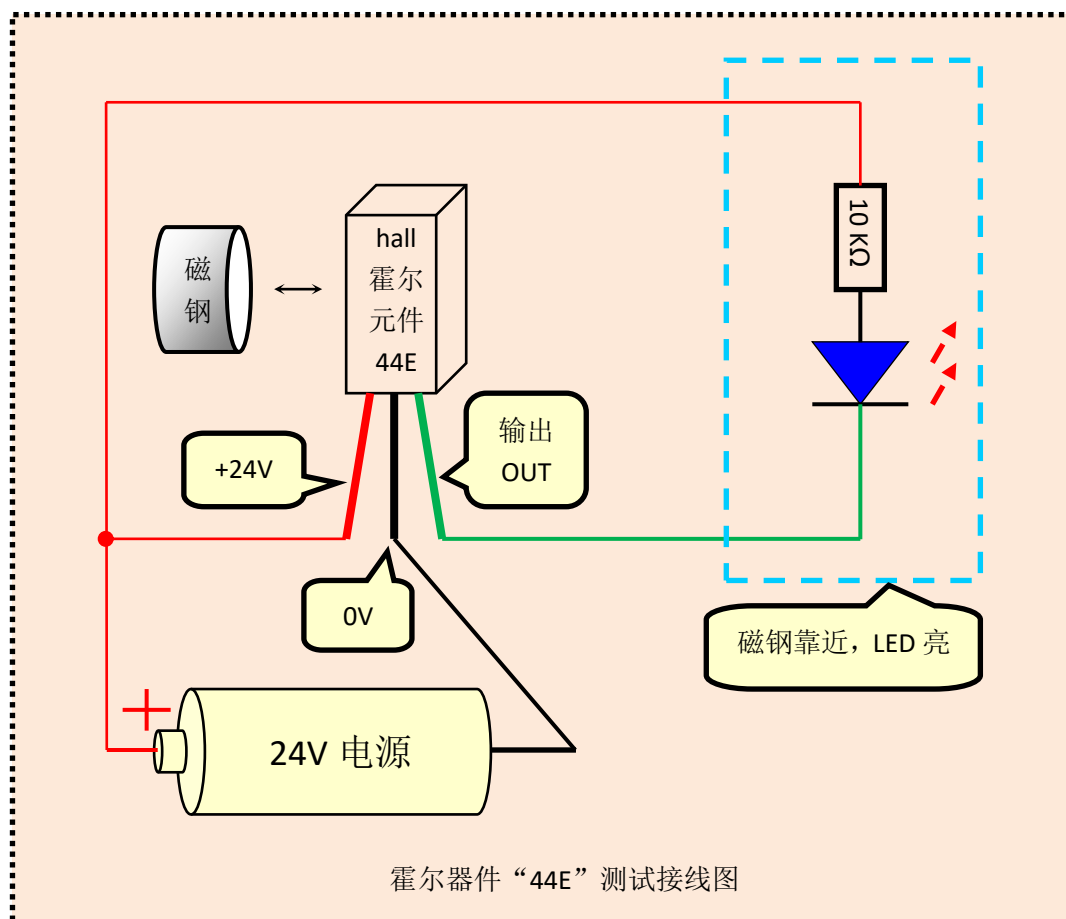




6.6.1.2 霍尔器件“44E” NPN 传感器等效电路:



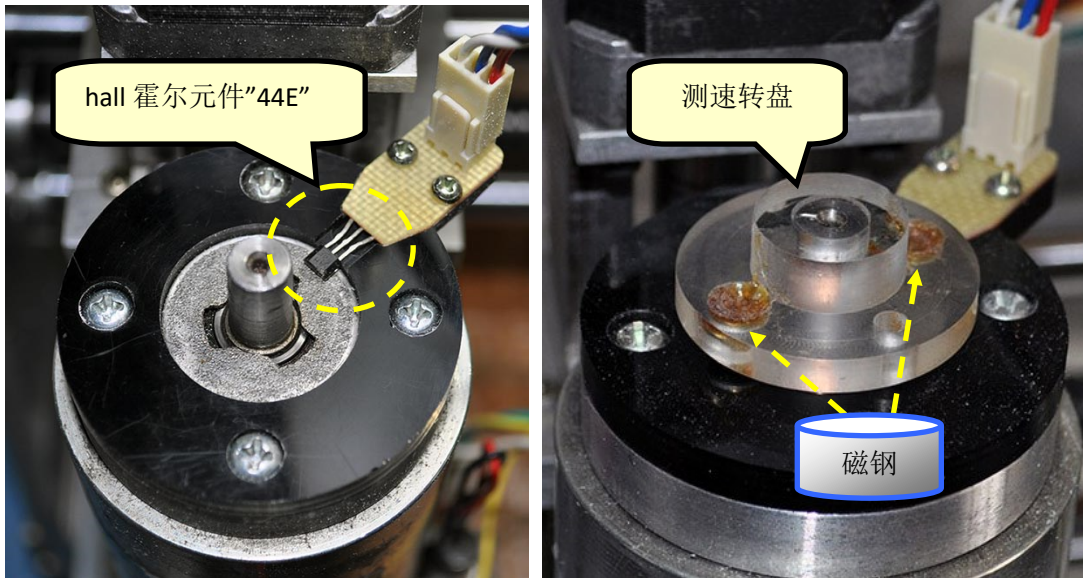
6.6.1.3 实例：霍尔器件“44E”（NPN 传感器）测试电路





6.6.1.4 测速霍尔元件，主轴转盘安装示意图

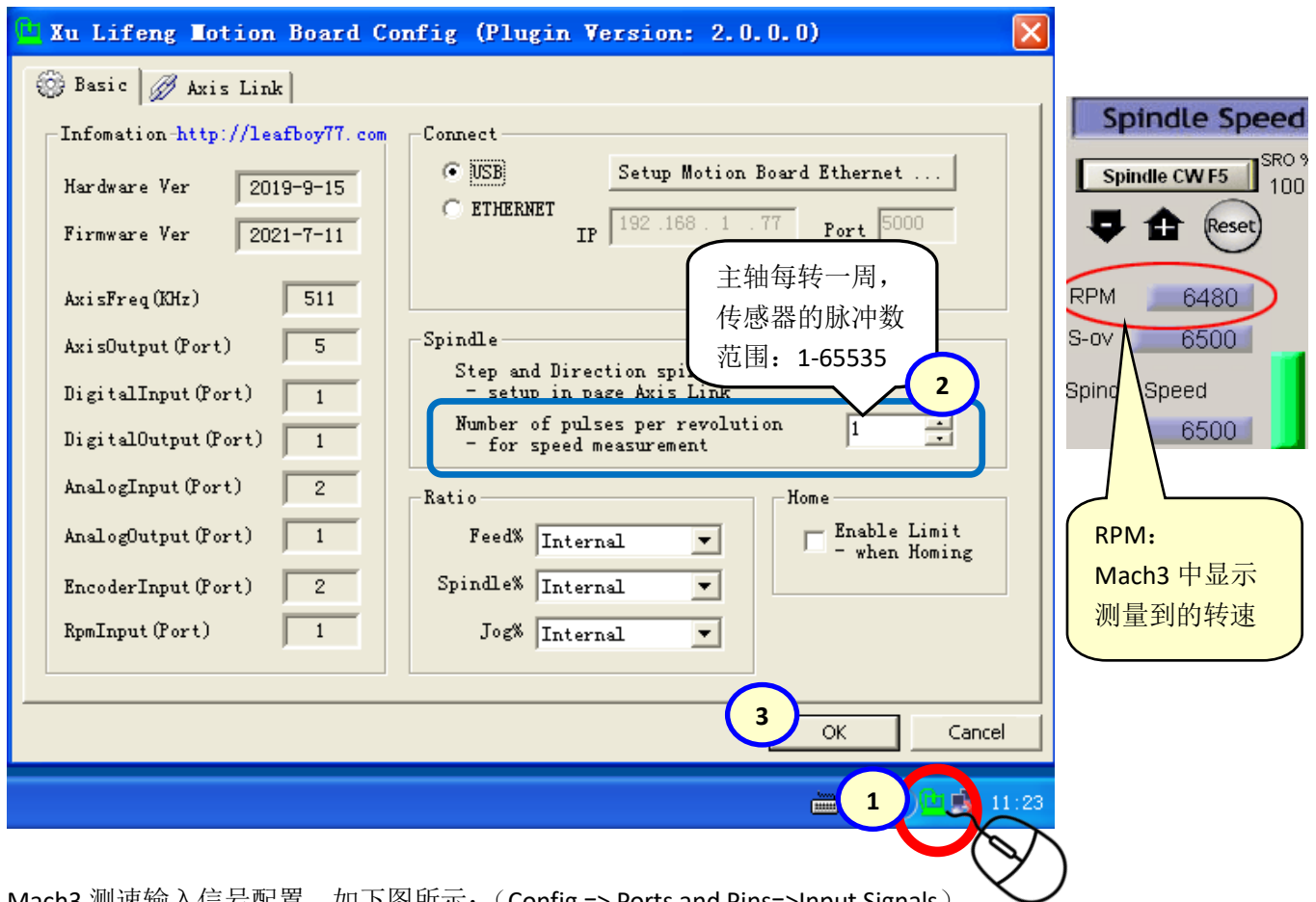
注意：磁钢有 SN 极，安装时注意调整。



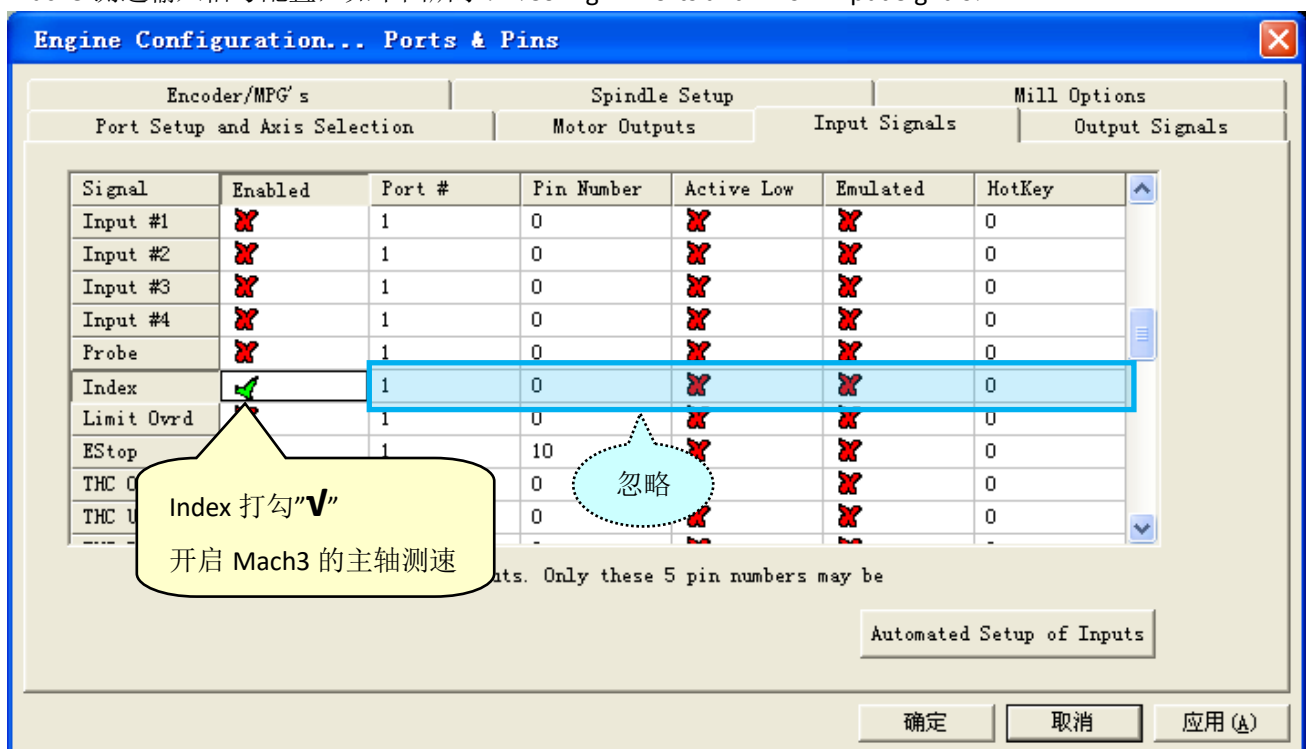


6.6.2 Mach3 配置 测速

启动 Mach3 并选择外部运动控制板，鼠标右击雕刻机图标,弹出设置对话框,填写“脉冲数”按 OK 保存设置。



Mach3 测速输入信号配置，如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）



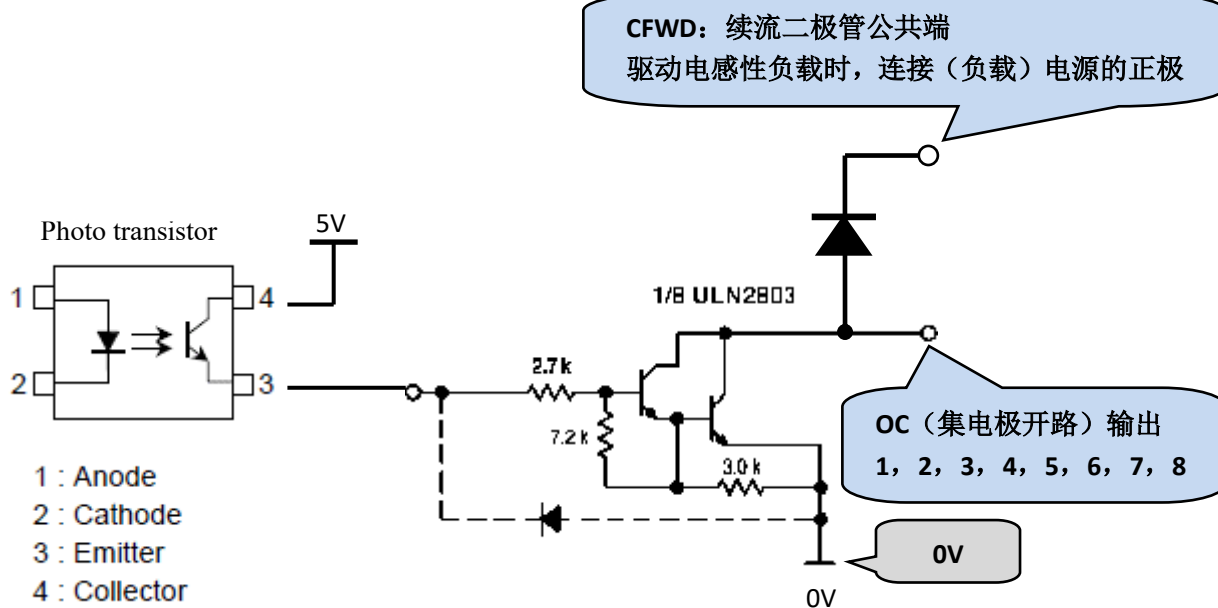


7. 数字量输出



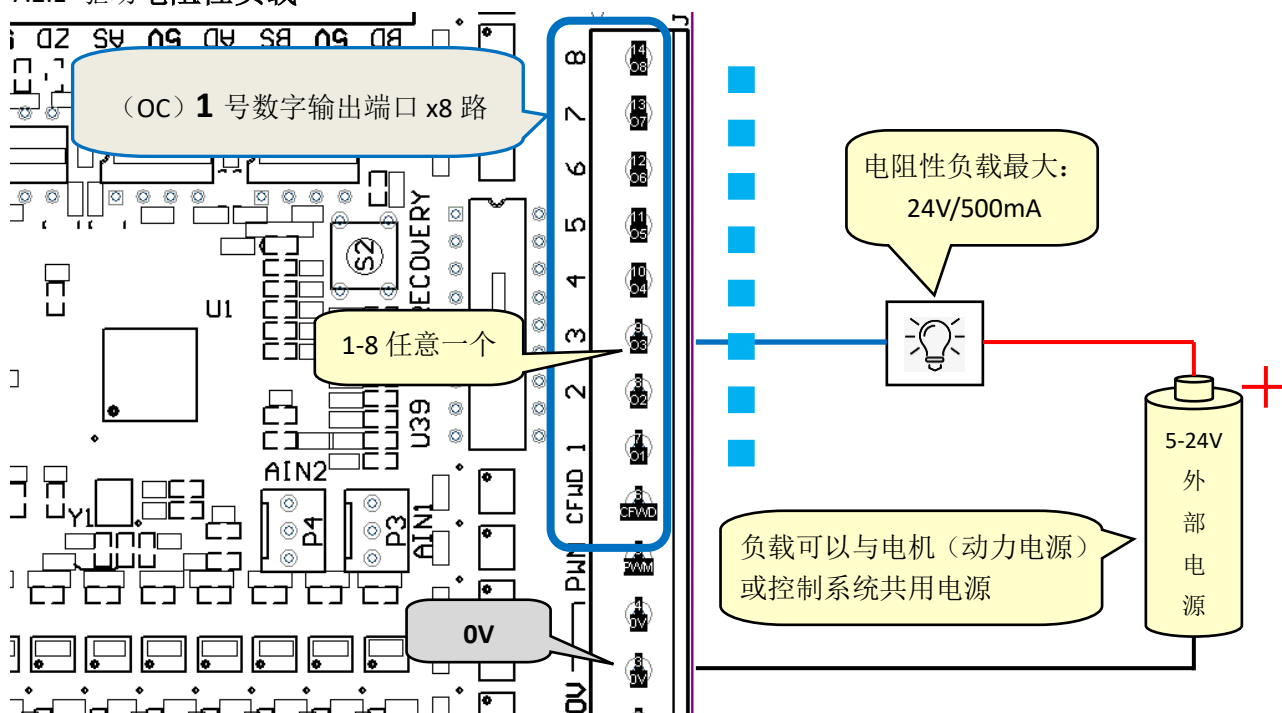
7.1 接口原理图

1 号数字量输出口：OC 输出 x8 点，光耦隔离



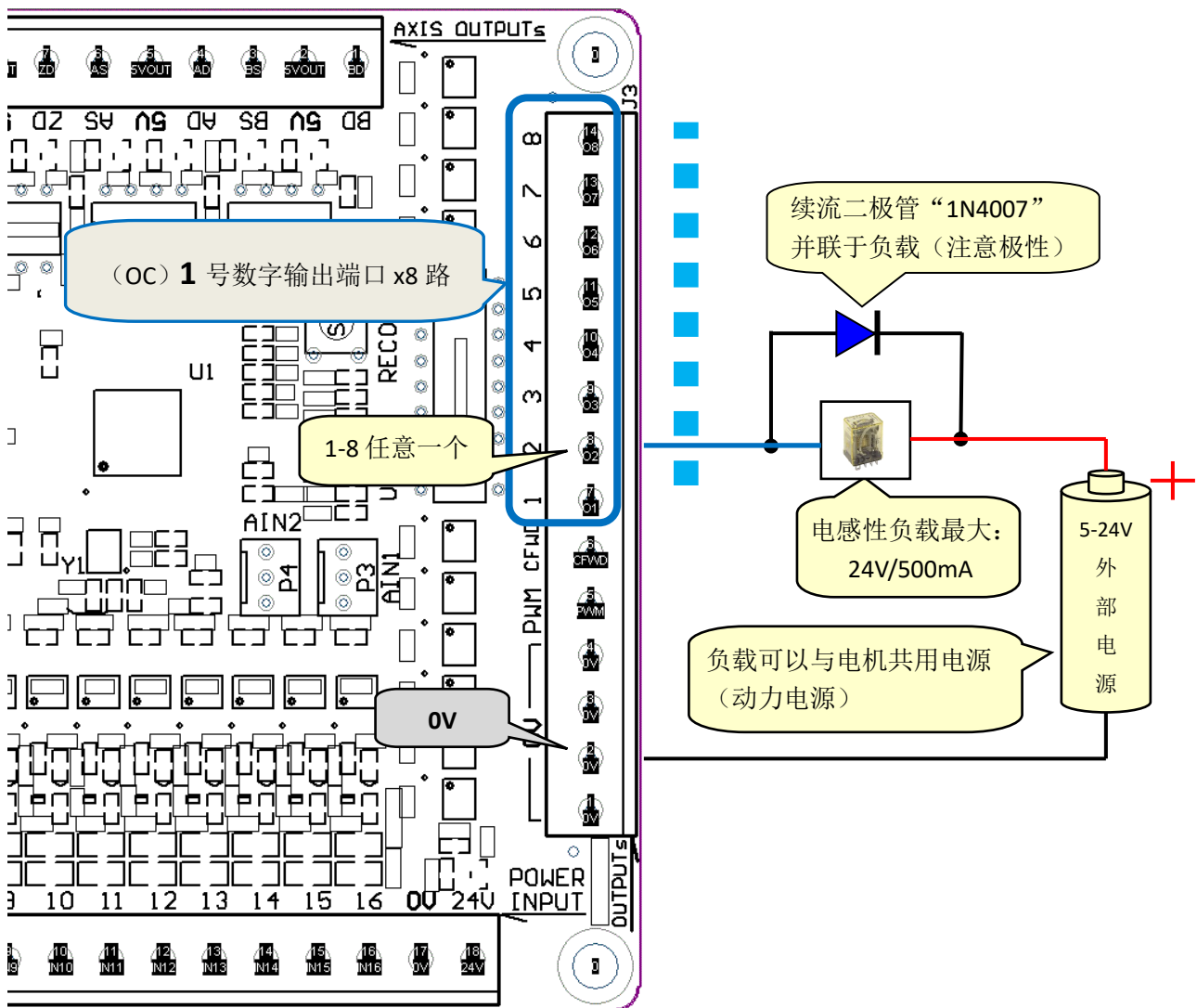
7.2 接线图

7.2.1 驱动电阻性负载





7.2.2 驱动电感性负载（比如继电器，电磁阀）：必须安装外部续流二极管



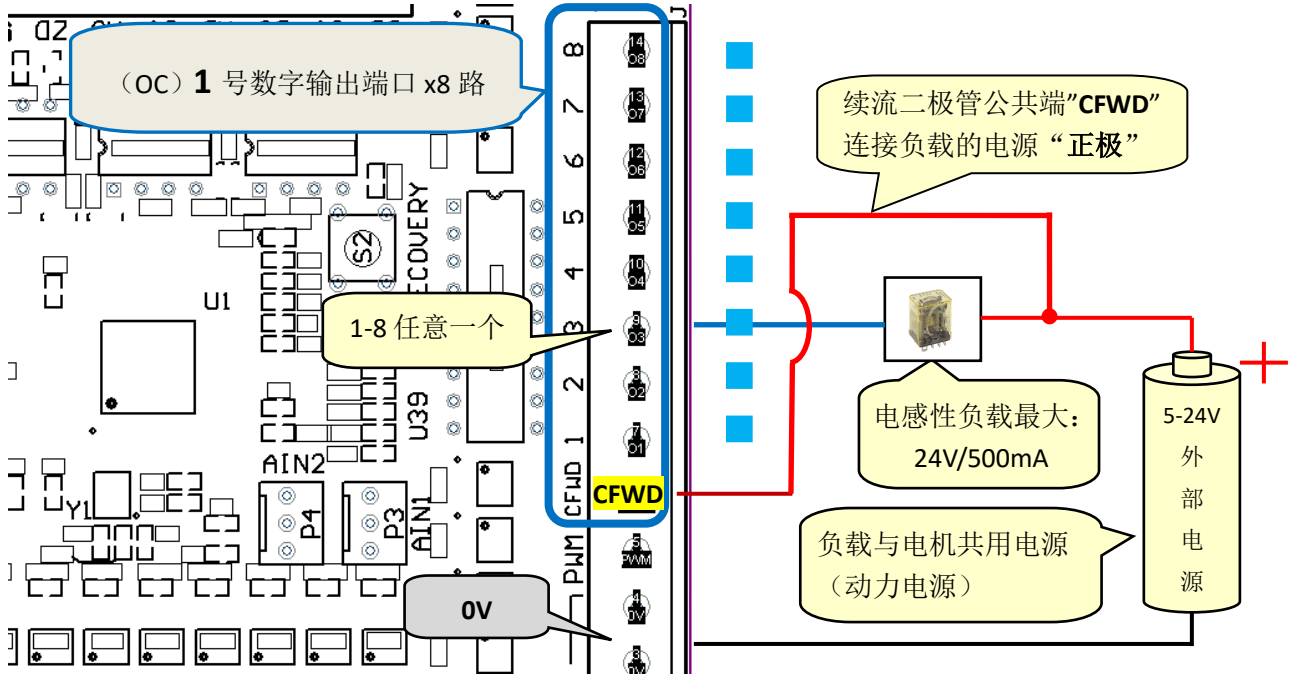


7.2.3 驱动电感性负载（比如继电器，电磁阀）：使用控制板内部续流二极管公共端“CFWD”



使用“CFWD”端子，全部负载只能连接同 1 个外部电源

使用“CFWD”端子，不能连接变频器，因为变频器接口内部另外有 1 个独立电源。



注意：给负载供电的外部电源有 2 个或以上，不能使用“CFWD”，必须安装外部续流二极管

参见：[7.2.2 驱动电感性负载（比如继电器，电磁阀）：安装外部续流二极管](#)

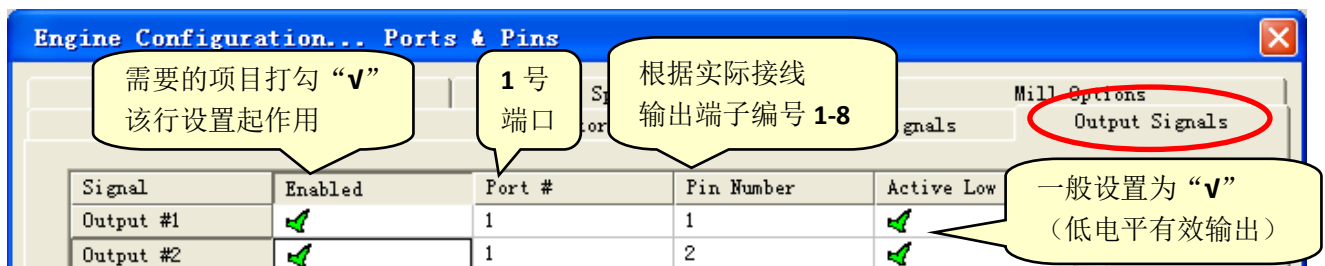
例如：控制板的 2 个输出端子，分别连接了 变频器 以及 继电器，

这时继电器（或者电磁阀等电感性负载）**必须安装外部续流二极管**。

原因说明：变频器接口的内部有 1 个独立电源，继电器也有 1 个外部电源驱动，总共有 2 个电源。

关闭电源时，或者突然停电时，2 个电源的电压下降速度不同，可能会导致变频器误触发运转一下，造成危险！（比如正在换刀）。[安装外部续流二极管](#)（不能使用“CFWD”），可以避免 2 个电源互相影响造成误动作。

7.3 Mach3 输出信号配置，如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Output Signals）



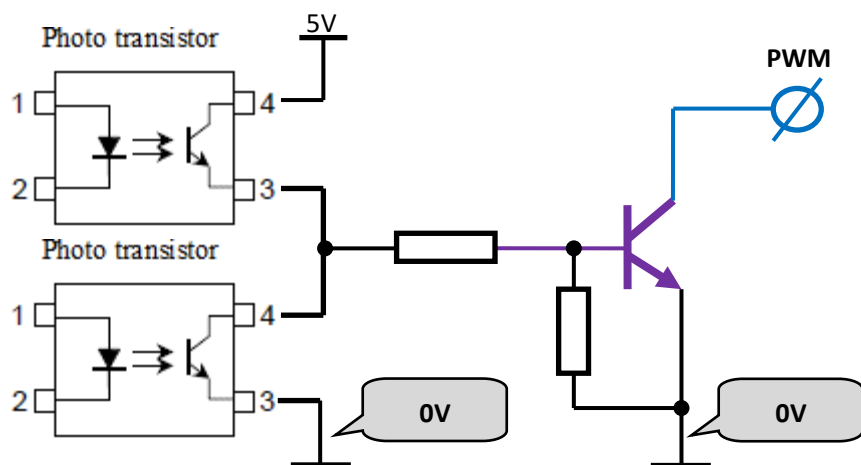


8. 主轴调速模拟量输出

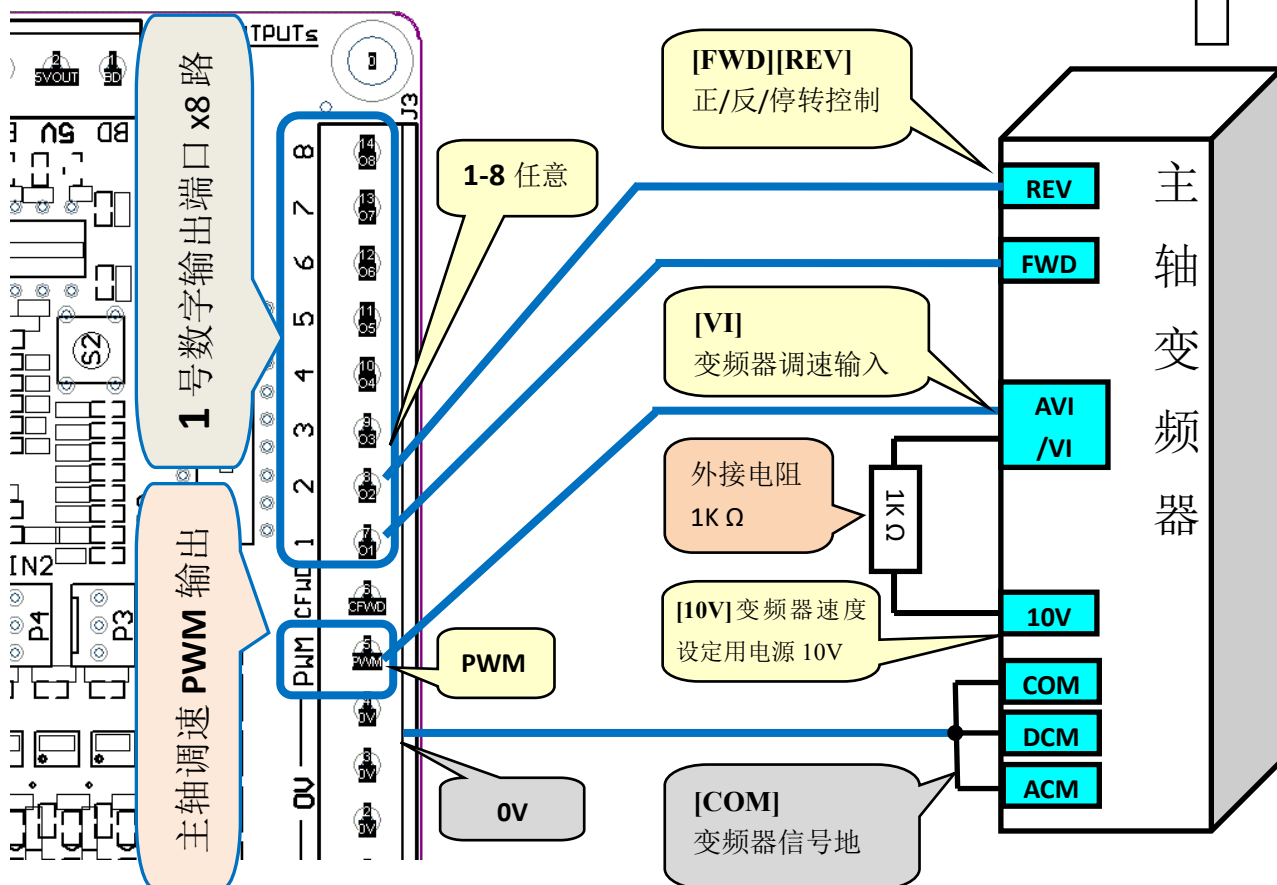


8.1 接口原理图

PWM 模拟量（脉冲宽度调制）输出口：**OC** 输出 x1 点，光耦隔离



8.2 变频器接线

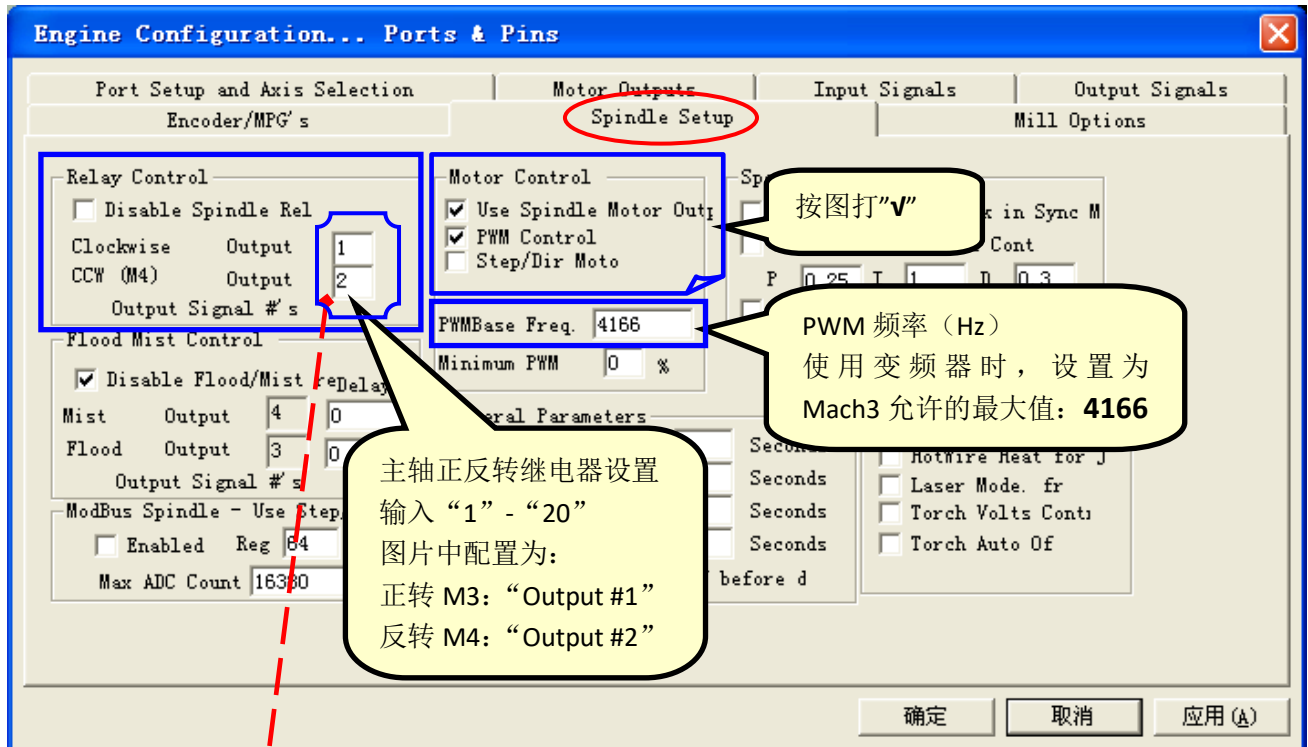




8.3 配置

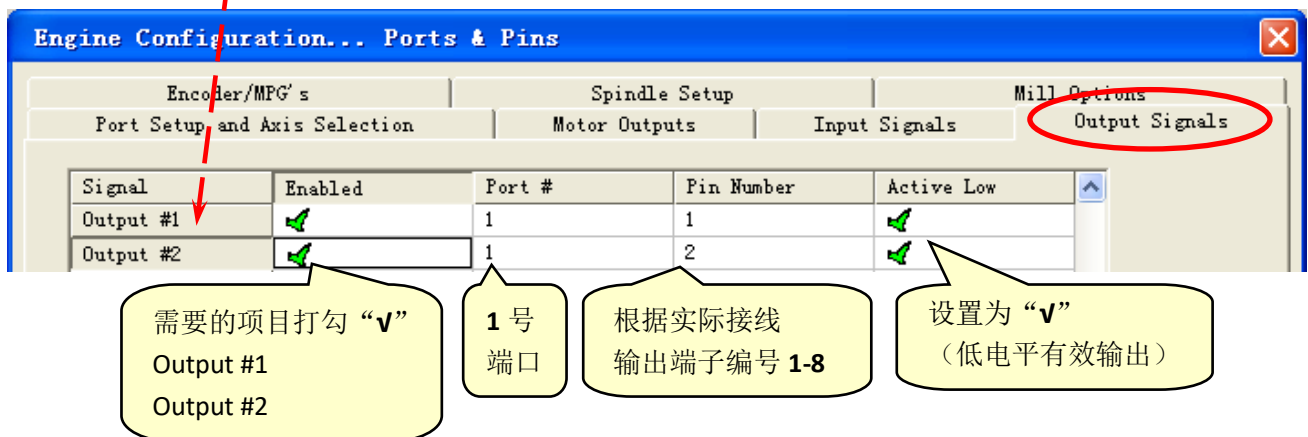
8.3.1 进入主轴设置 (Config => Ports and Pins=> Spindle Setup)

勾选 “Use Spindle Motor Output”、“PWM Control”，在 “PWMBase Freq.” 中填写所需频率，其单位为 Hz。



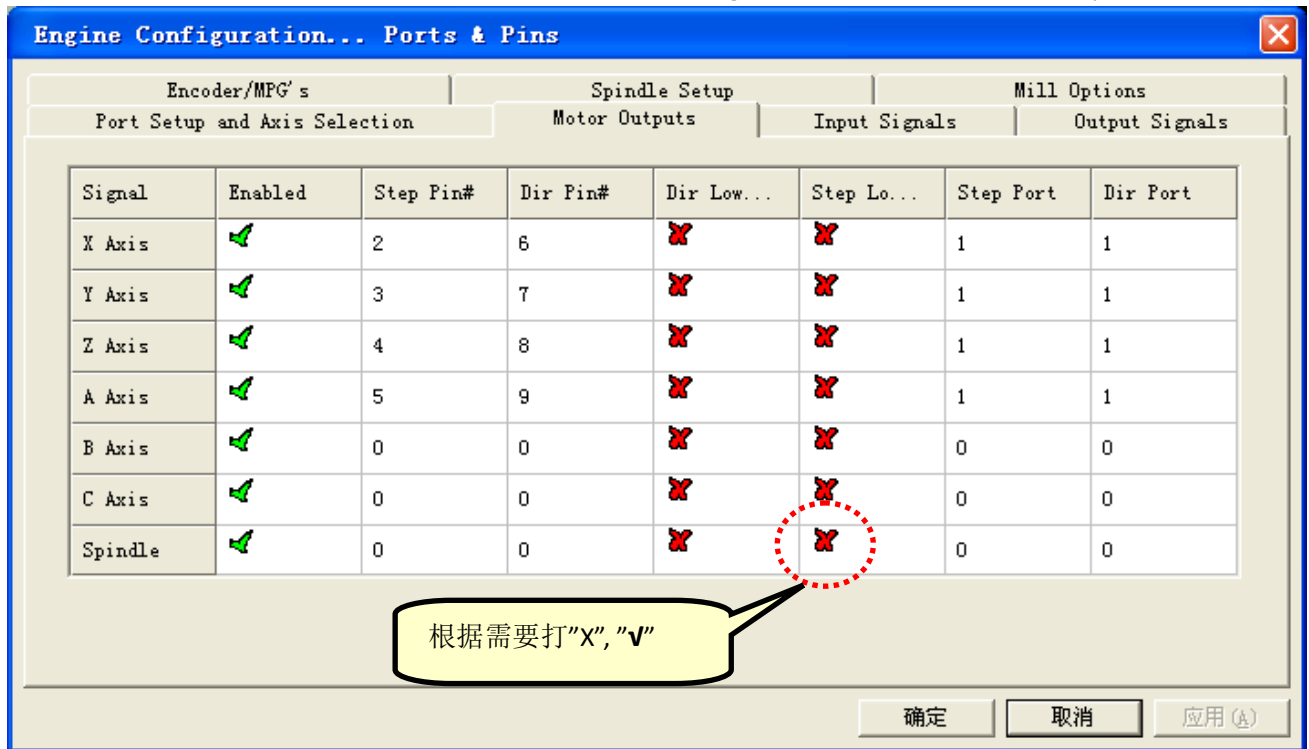
进入输出信号配置 “Output Signals”，
设置对应的 “Output #1—Output #20”

8.3.2 主轴继电器配置，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Output Signals)

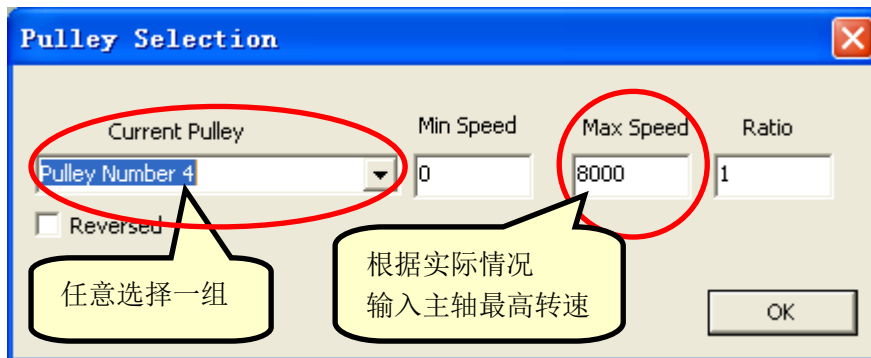




8.3.3 主轴调速信号 PWM 的相位配置，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Motor Outputs)



8.3.4 Mach3 菜单“Config=>Spindle Pulleys..”，进入“Pulley Selection”



8.3.5 主轴其他的配置说明，请参考“Mach3Chinese-Documents.pdf”中“5.5.6 主轴电机设置”

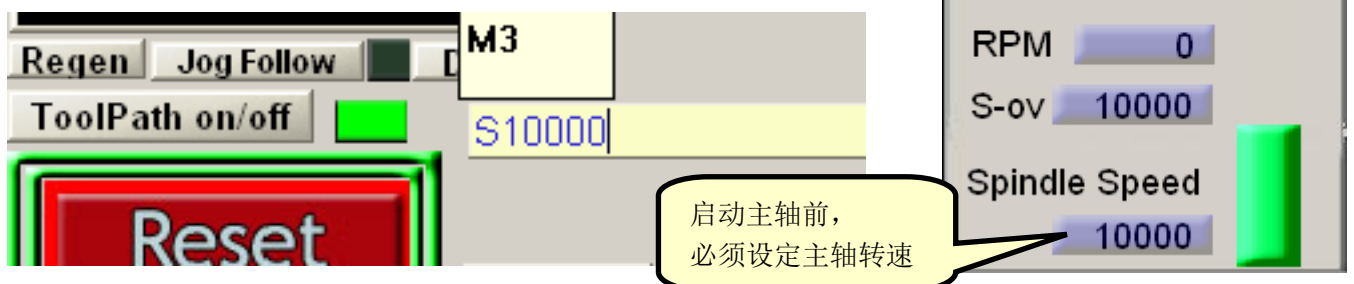
8.3.6 主轴测试

在手动输入界面上的输入数据框中：

输入“M3”，可听到主轴继电器吸合（如果有配置并安装主轴正转继电器）。

输入“S10000”，主轴旋转。

输入“M5”，主轴停转。

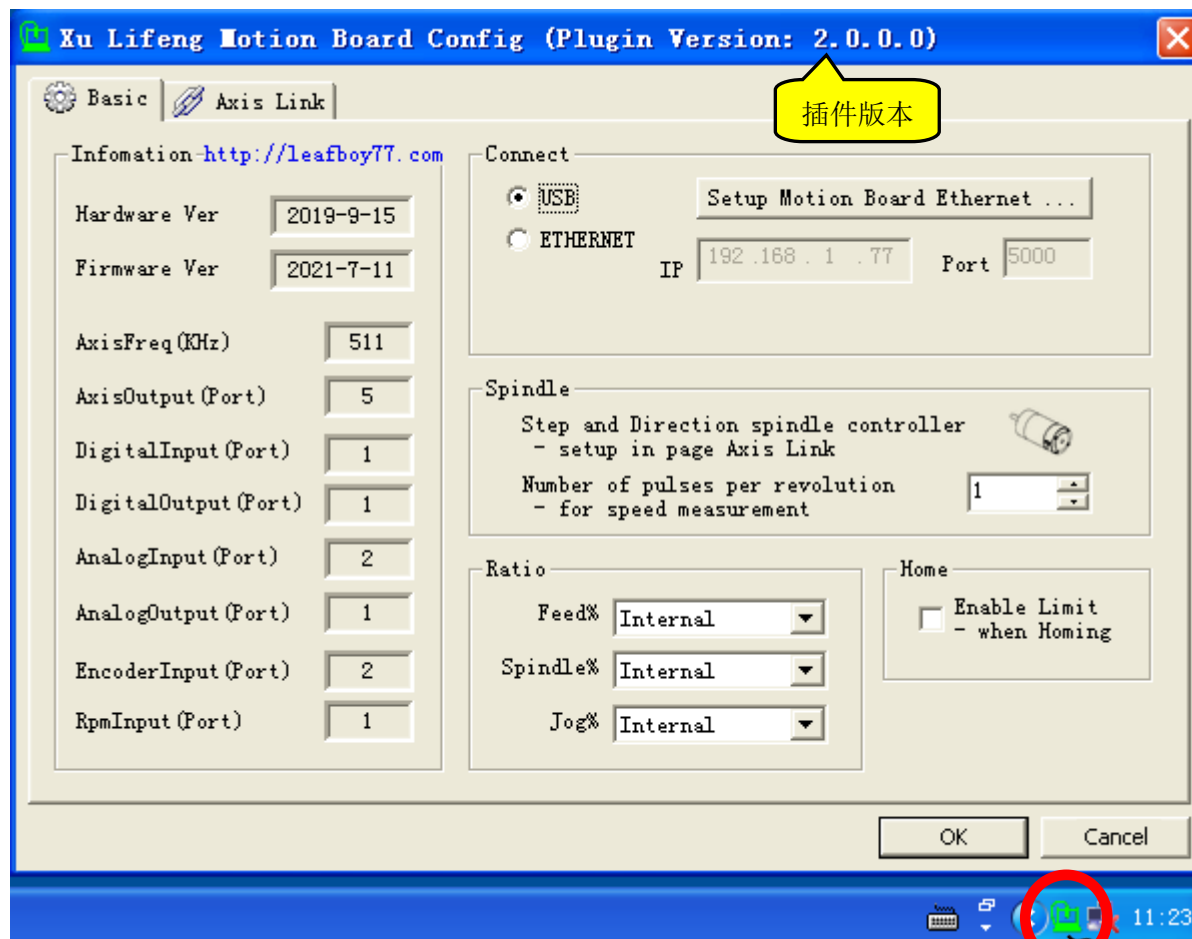




9. 从属轴（双侧电机驱动）

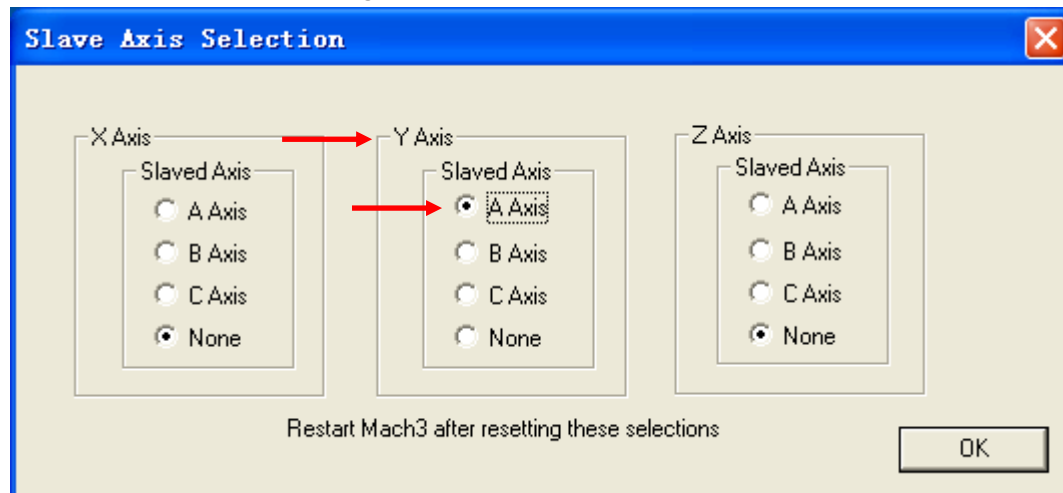
9.1 从属轴配置

9.1.1 从属轴功能 需要控制板插件版本 2.0.0.0（或以上），先查看核对插件版本：



鼠标右击雕刻机图标，弹出设置对话框，标题显示版本号（最新版本[插件下载安装](#)）

9.1.2 进入从属轴设置（Config => Slave Axis），以下示例设置双 Y 轴：A 从属轴。设置后需重启 Mach3 生效。

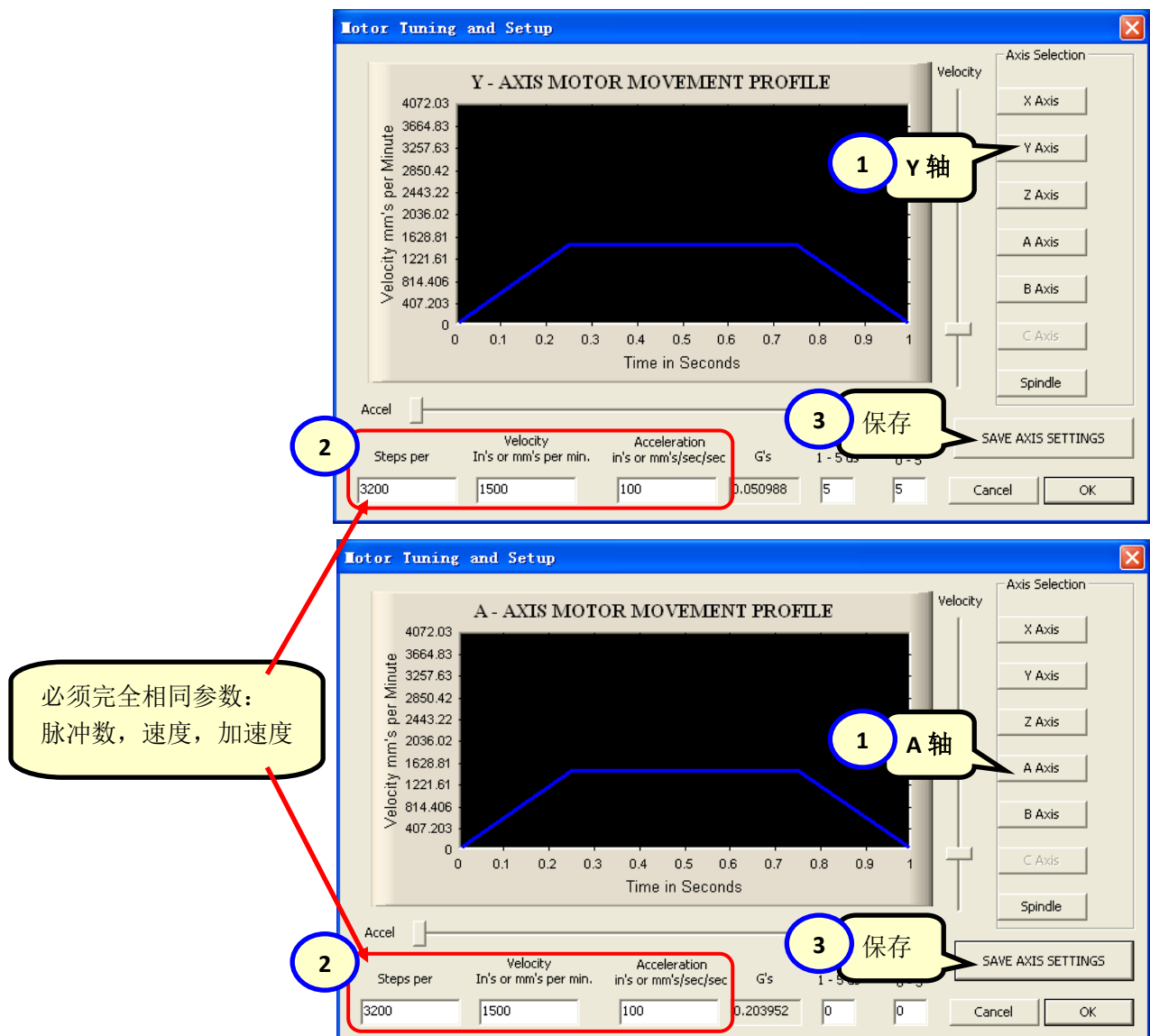




9.1.3 Mach3 的轴运行方向，建议在下图所示界面中配置：Mach3 主菜单=> Config => Homing/Limits



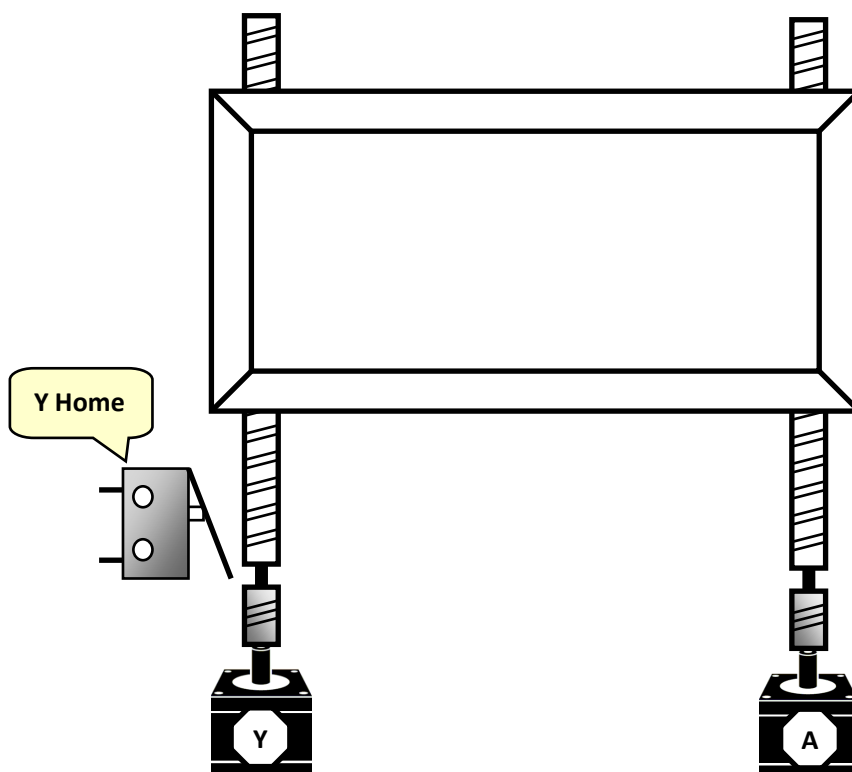
9.1.4 电机参数配置(Config=> Motor Tuning): 必须将 Y 轴电机和 A 轴电机（从属轴）配置为相同 参数。



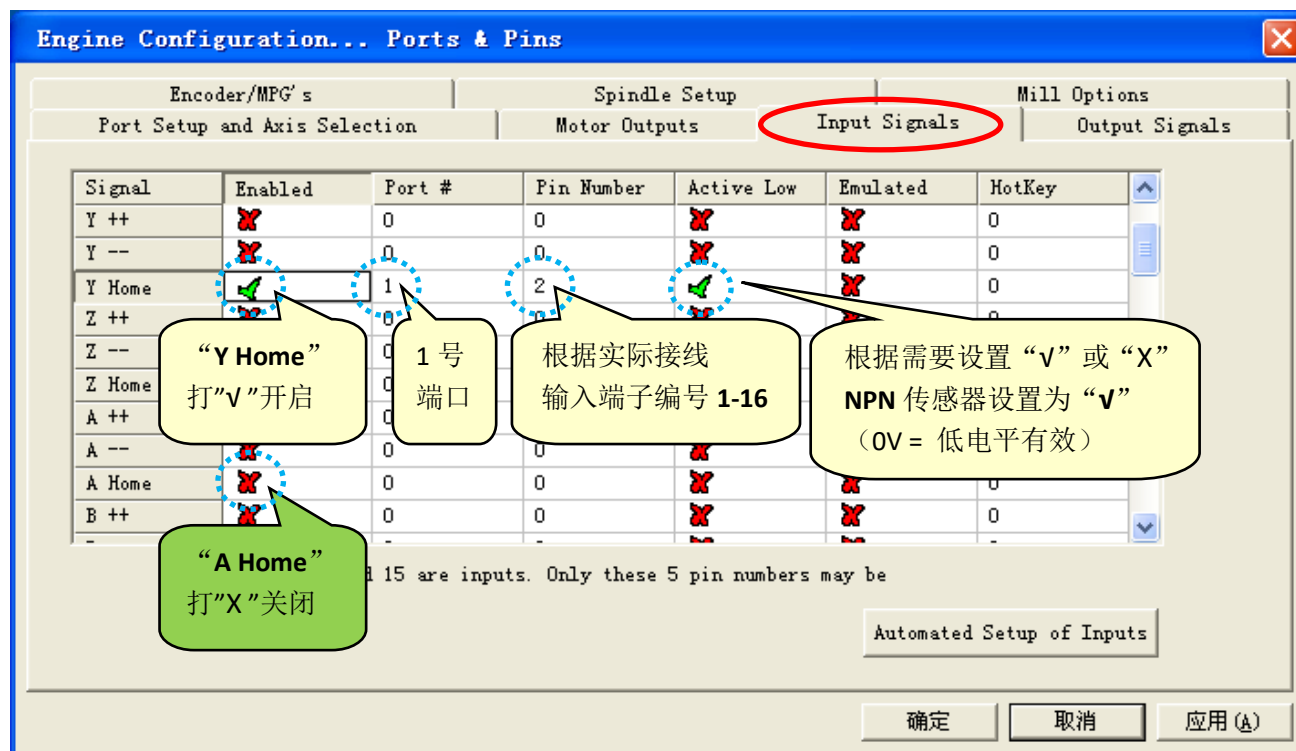


9.2 单零点开关配置

9.2.1 单零点开关（Y轴）安装示意图

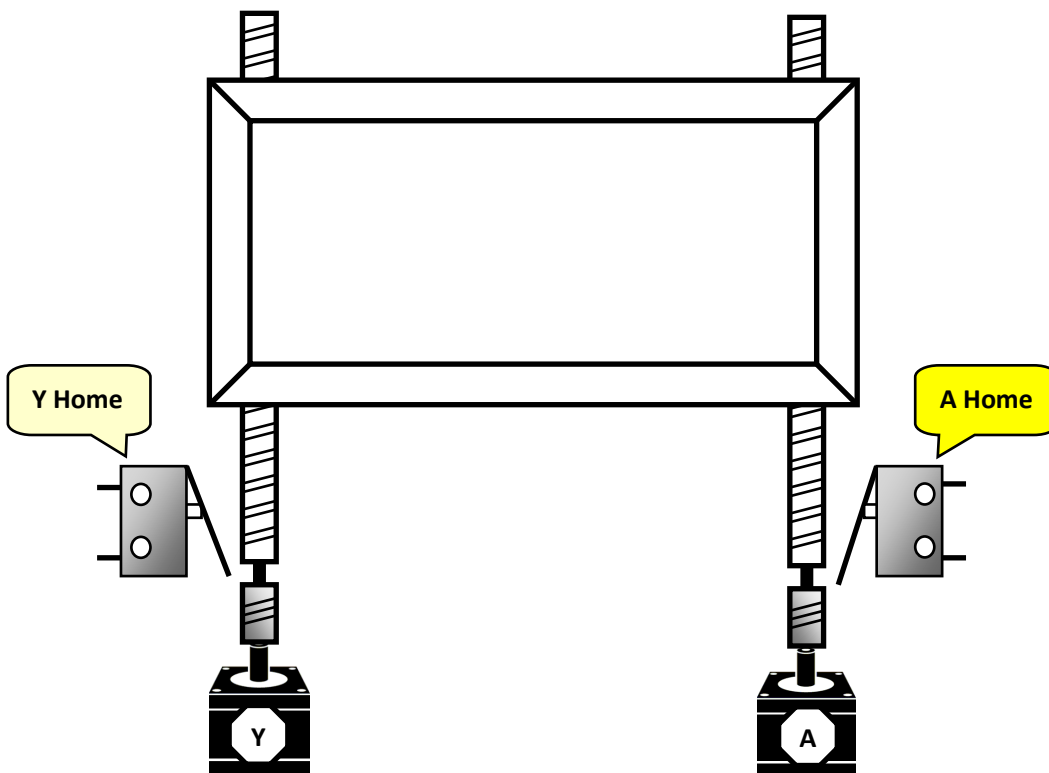


9.2.2 只开启 Mach3 的 Y 轴零点开关，配置如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）

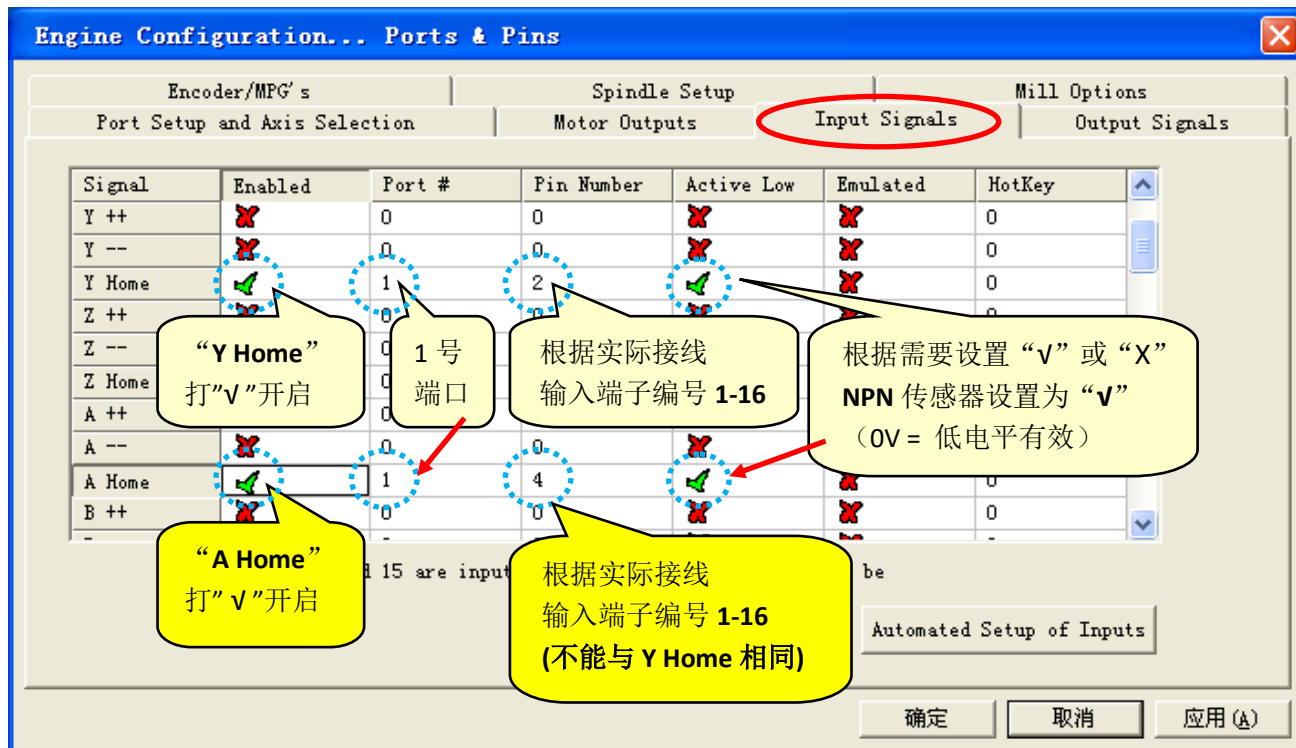


9.3

9.3.1 双零点开关（Y 轴和 A 轴）安装示意图



9.3.2 同时开启 Mach3 的 Y 轴和 A 轴零点开关，配置如下图所示：（Config => Ports and Pins=>Input Signals）



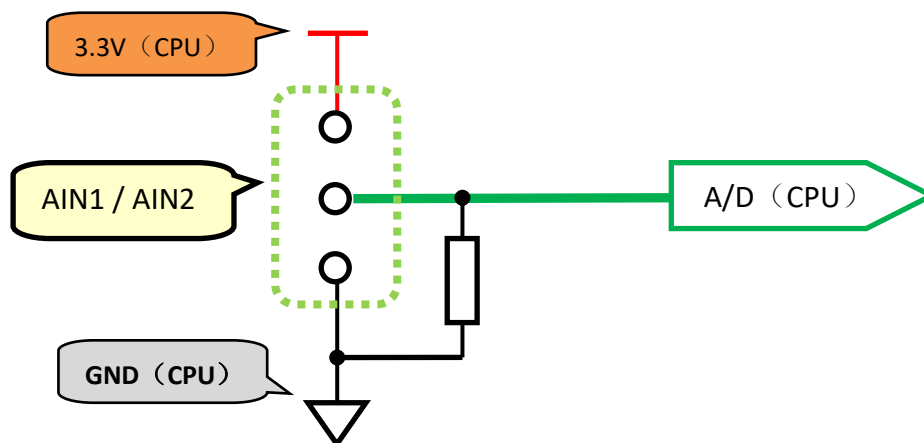


10. 外部倍率旋钮



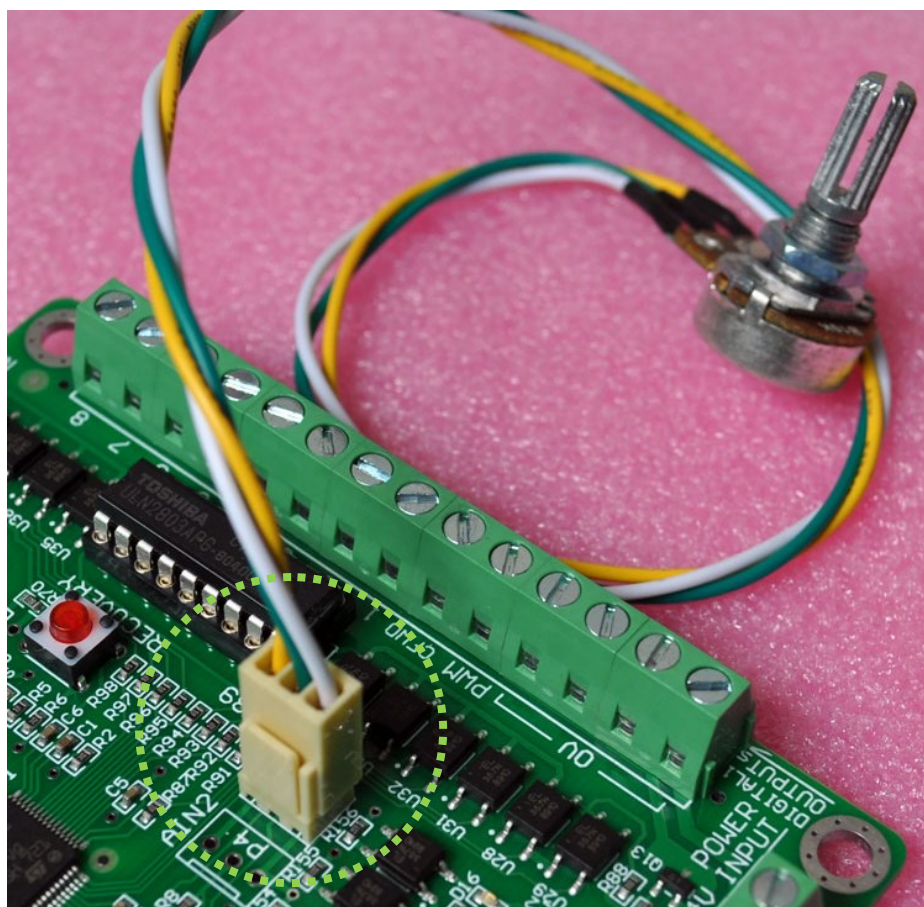
9.1 接口原理图

AIN1、AIN2 模拟量输入口：0 - 3.3V，非隔离



9.2 接线

将倍率旋钮与控制卡的模拟量输入口 AIN1 连接。

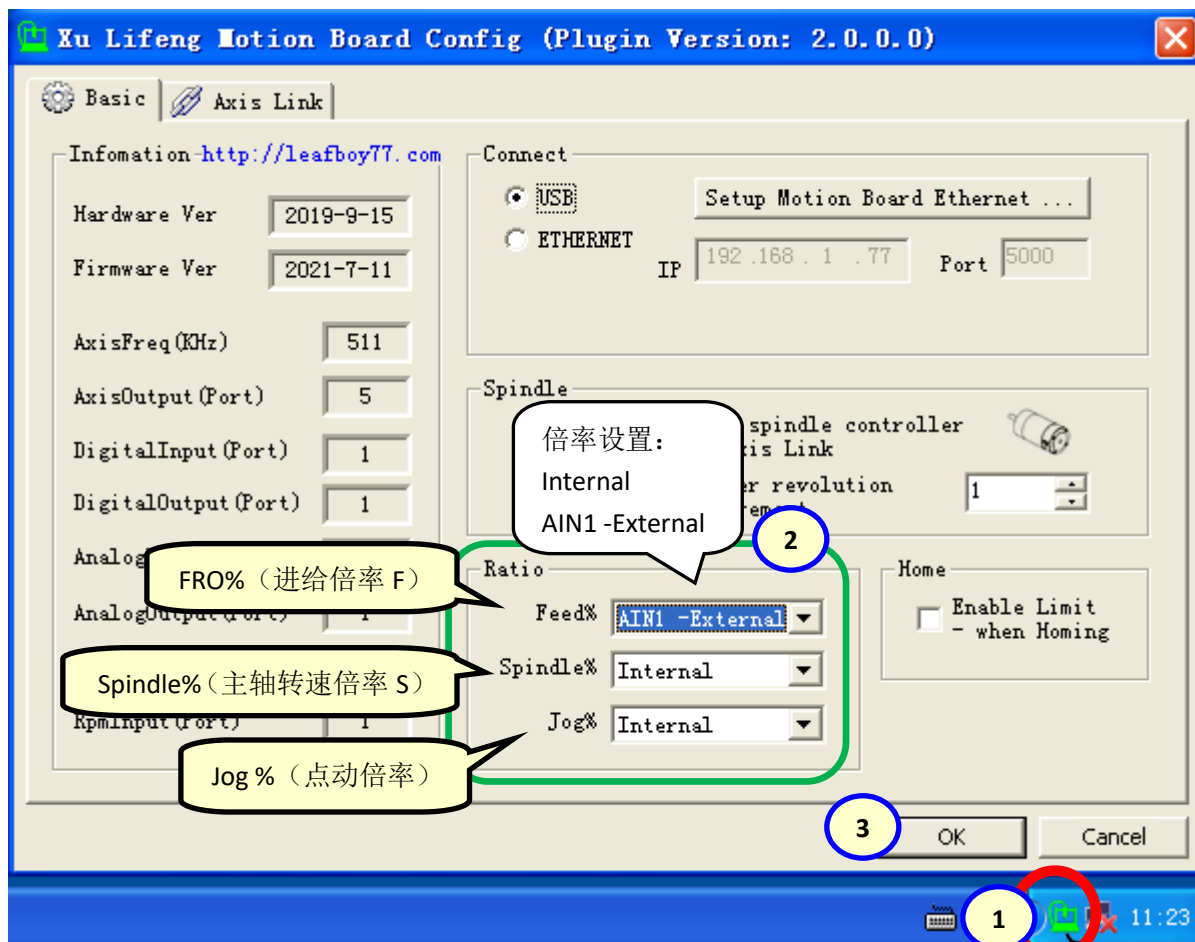




9.3 配置

启动 Mach3 并选择外部运动控制板，鼠标右击雕刻机图标，弹出设置对话框。

将 FRO%（进给率 F），SRO%（主轴转速倍率），Jog%（点动倍率）设置为外部倍率 “AIN1 -External”。



配置完成后按 OK 保存设置。

旋转倍率旋钮，Mach3 界面对应的 FRO%，SRO%，Slow Jog Rate%数值立刻变化。

