



Mach3 USB NPN (B 版本) 运动控制板安装手册

型号:LF77-AKZ250-USB3-NPN(B)

Doc Ver: 2.1



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。
- ◇ **7 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**, **1 个 0-10V 模拟量电压输出**, **1 个 0-5V 模拟量电压输出**, 用于主轴电机的调速: **PWM 脉宽调速 / 0-5V 或 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 **25 个**, 总计光耦达到 **30 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 PWM 输出](#)
 - 8.1 [PWM 输出的接口特性](#)
 - 8.2 [调速器接线](#)
 - 8.3 [配置](#)
- 9 [主轴调速模拟量电压输出](#)
 - 9.1 [模拟量电压输出的接口特性 0-10V/0-5V](#)
 - 9.2 [变频器接线](#)
 - 9.3 [配置](#)
- 10 [从属轴（双侧电机驱动）](#)
 - 10.1 [从属轴配置](#)
 - 10.2 [单零点开关配置](#)
 - 10.3 [双零点开关配置（自动调平）](#)
- 11 [外部倍率旋钮](#)
 - 11.1 [模拟量输入的接口特性](#)
 - 11.2 [接线](#)
 - 11.3 [配置](#)

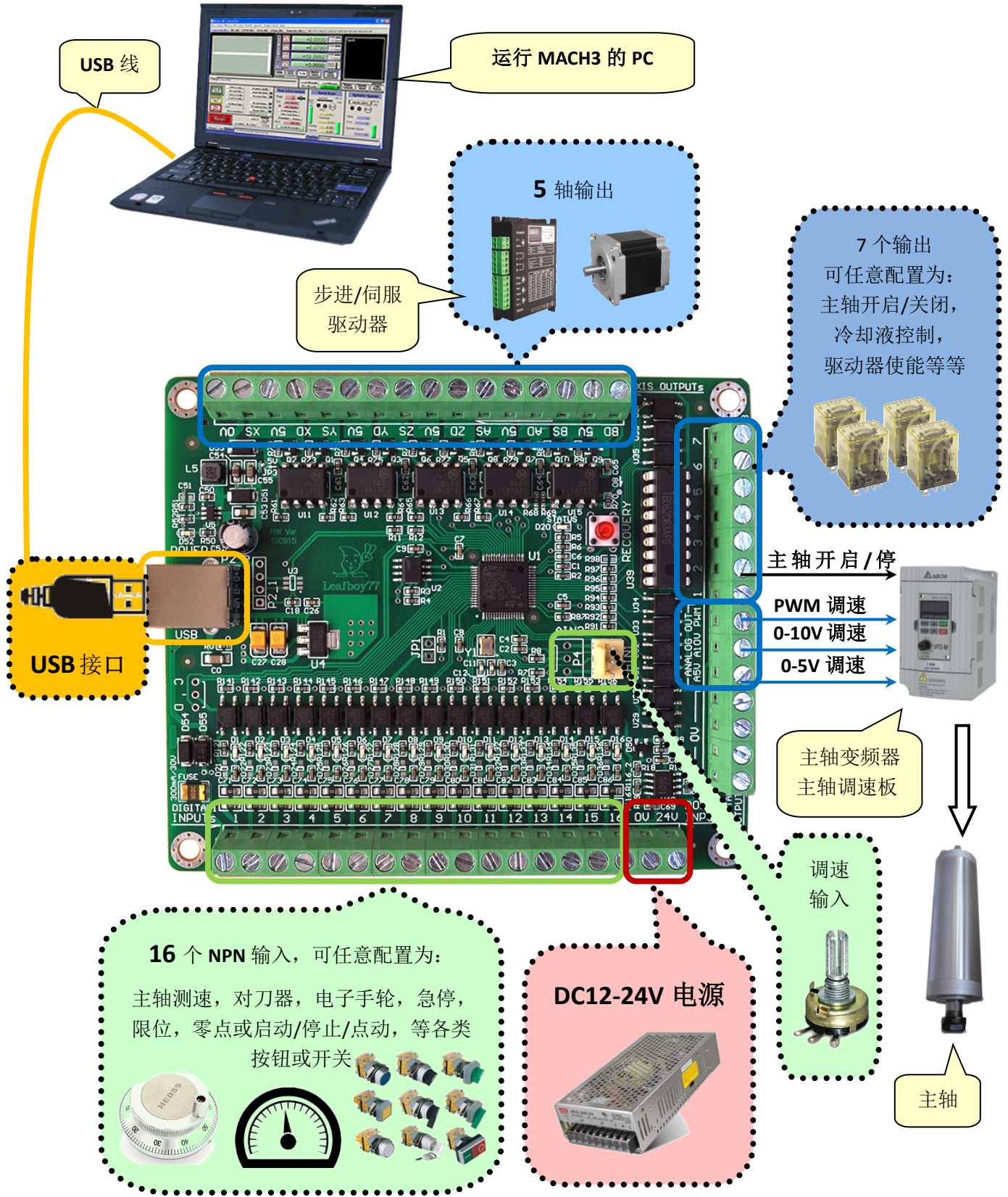


文档更新记录


日期/版本	内容
2021-1-5 Ver2.0.0	产品型号/MODEL: LF77-AKZ250-USB3-NPN(B)
2021-2-1 Ver2.0.1	修订文档
2021-4-27 Ver2.0.2	增加 电子手轮的使能按钮 接线和说明
2021-8-2 Ver2.1	(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)

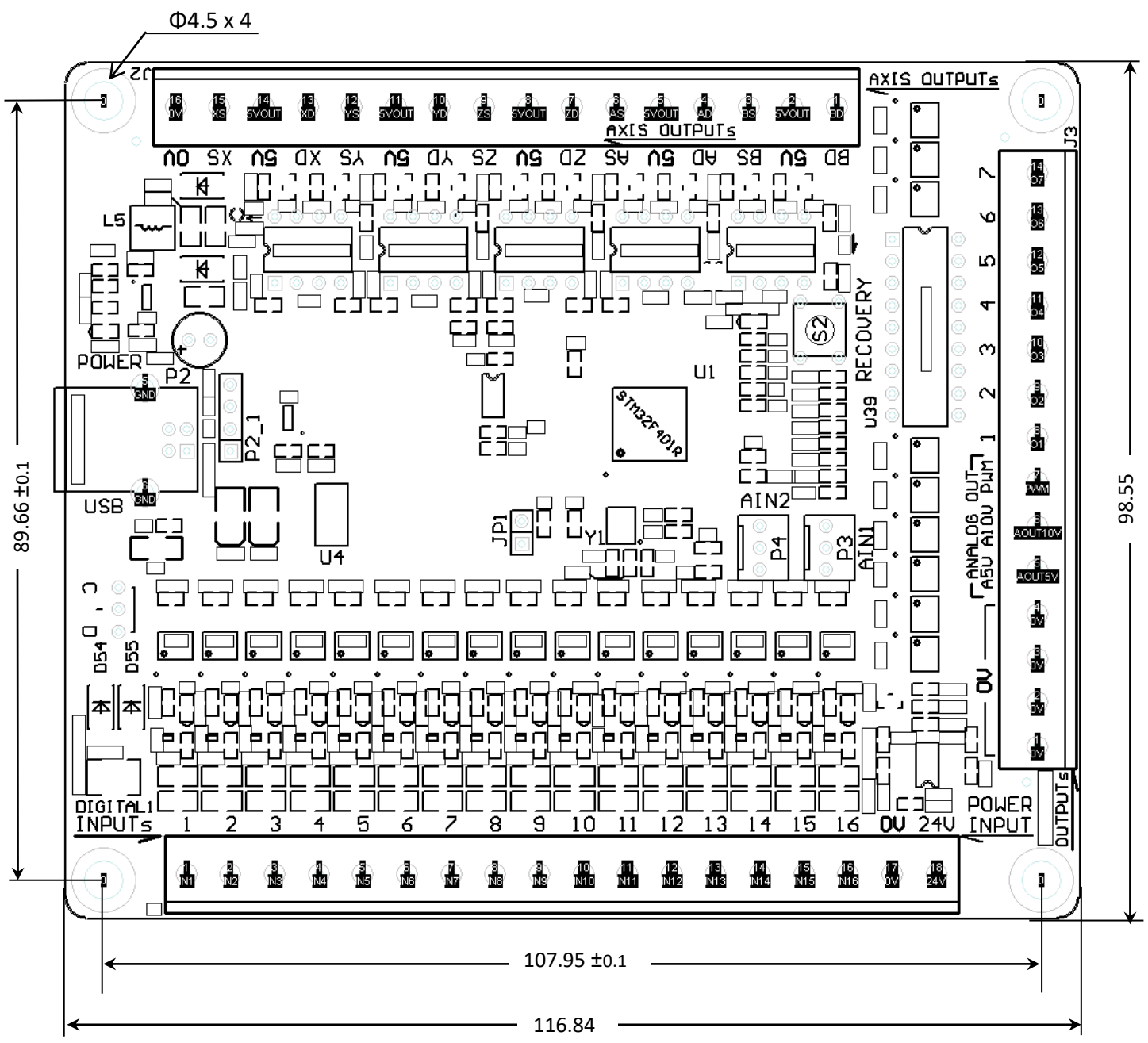


运动控制板配线示意图





 外形及安装孔机械尺寸





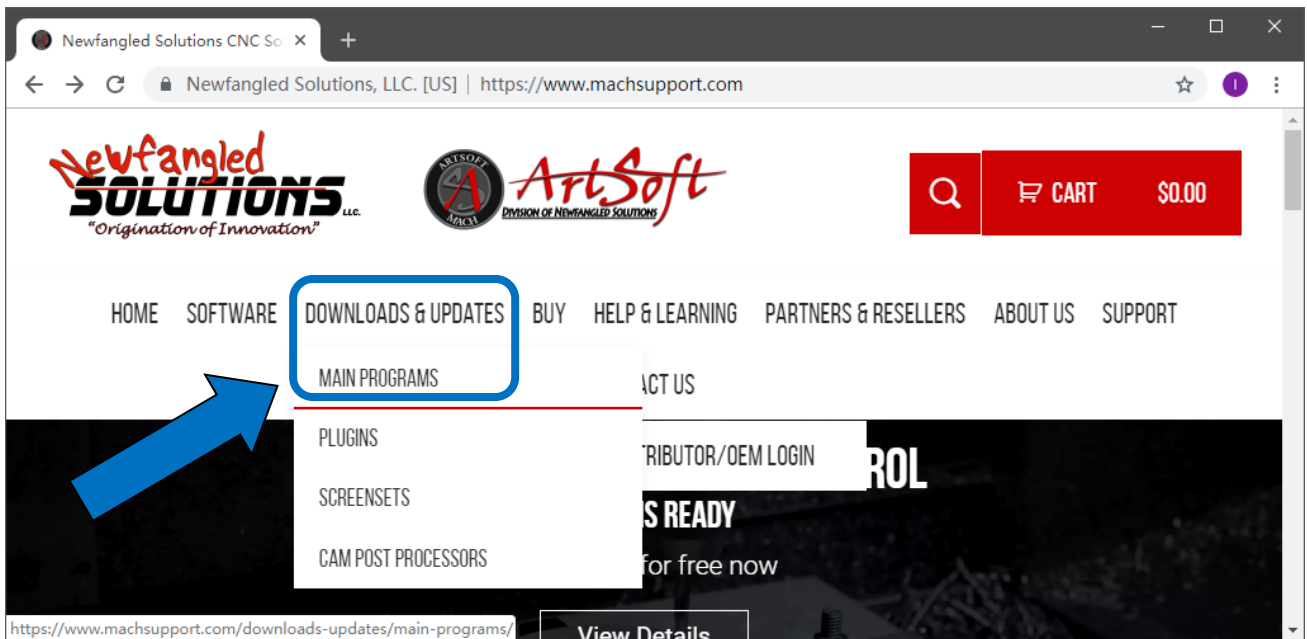
1. 安装准备

1.1 Mach3 下载并安装

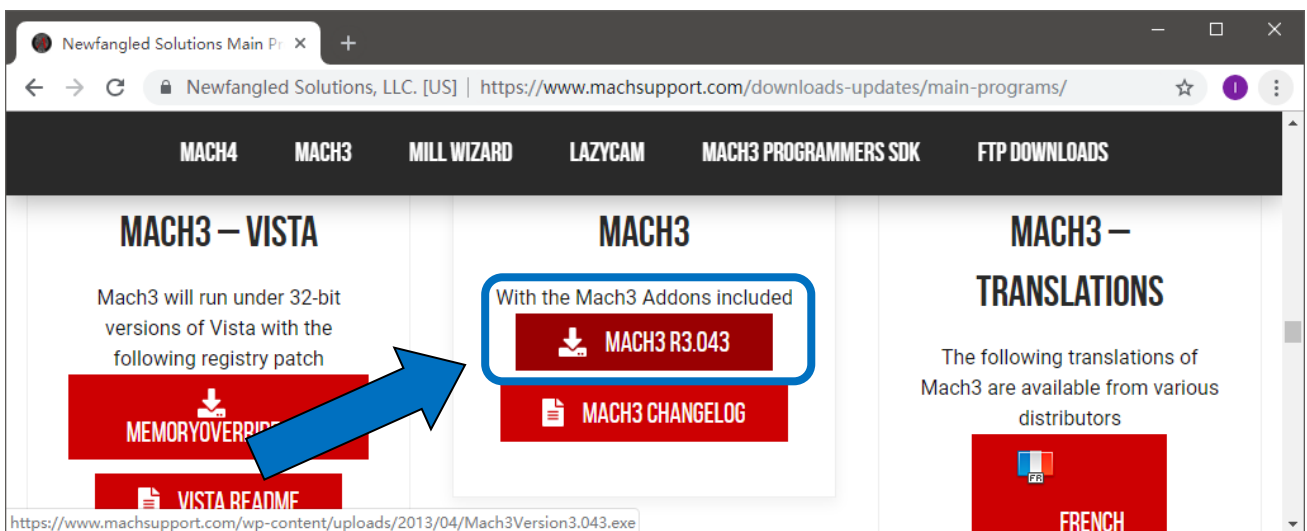


最新版 Mach3 官方网站下载地址: <https://www.machsupport.com/>

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





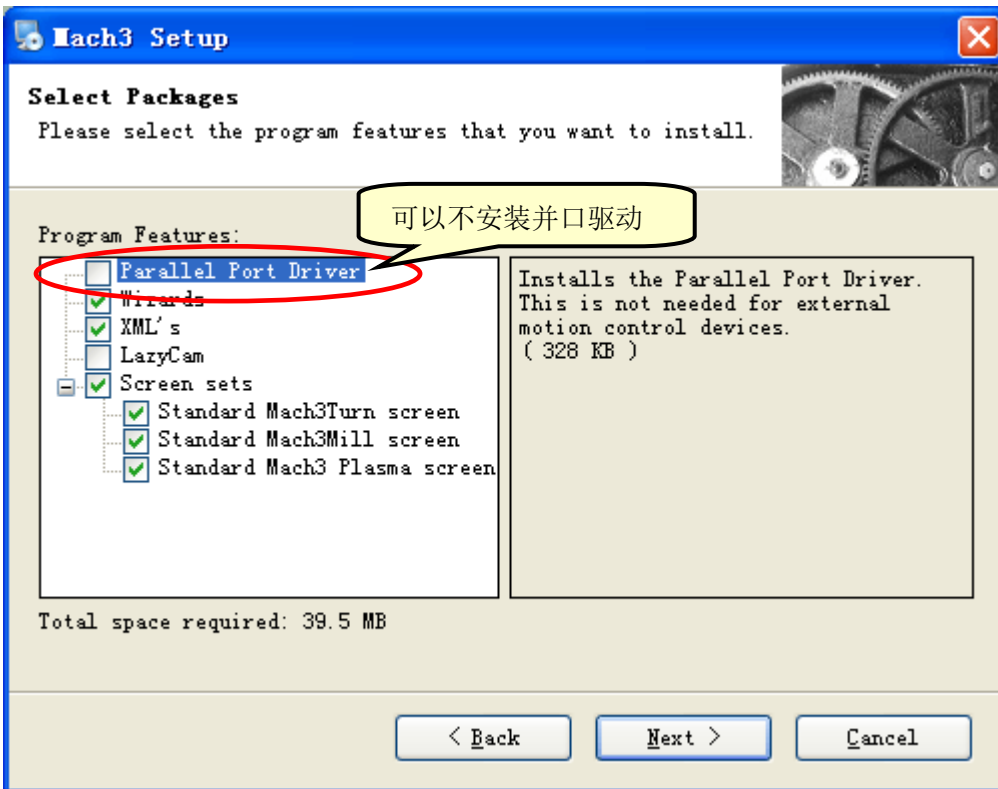
Mach3Version3.043.exe

下载完成后，安装 Mach3



提示:

安装 Mach3 时，可以不安装并口驱动。



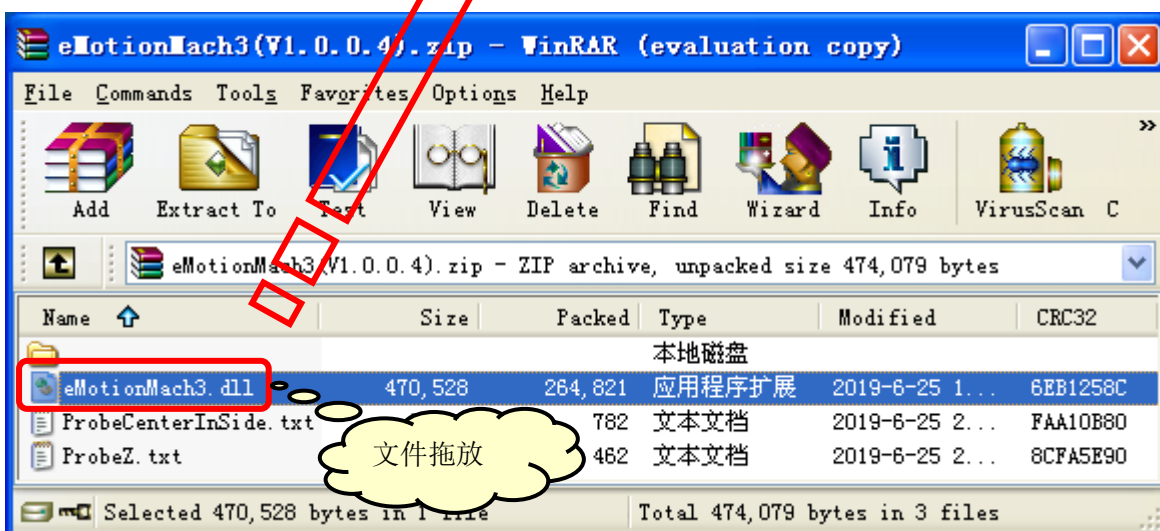
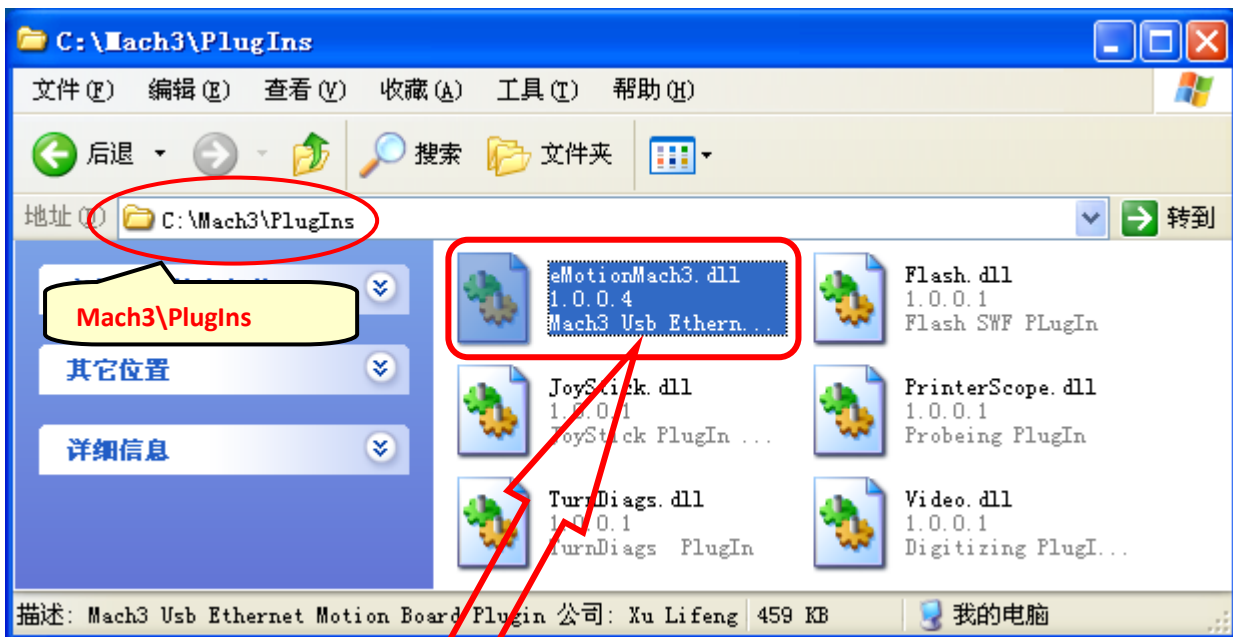


1.2 Mach3 插件的下载并安装

为了能使 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。

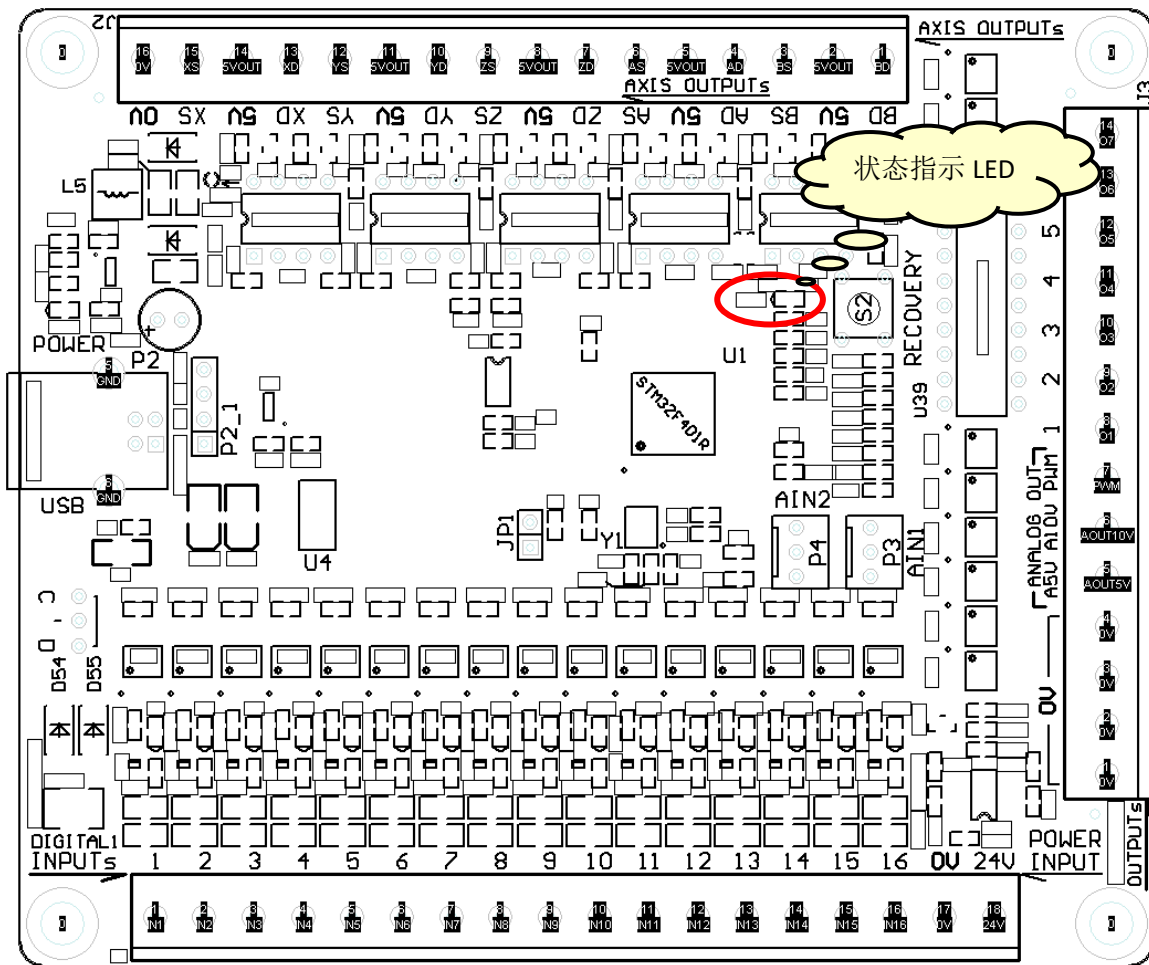




1.3 状态指示灯，外接电源

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。

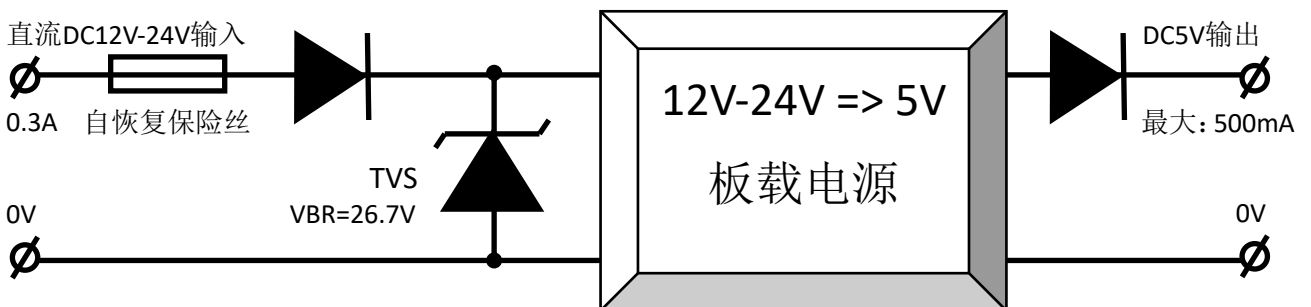
闪烁方式	状态
常亮	待机 (POWER ON)
慢速闪烁	连线 (通过 USB 已经与 MACH3 建立连接)
快速闪烁	5 轴运行 (比如: 运行 G 代码, 点动, 但不包含脉冲主轴运行)
慢速闪烁 逐渐 快速闪烁 5 秒后熄灭	持续按下 RECOVERY 按钮 5 秒后, 控制板软复位



1.3.2 外接电源



1.3.2.1 原理图





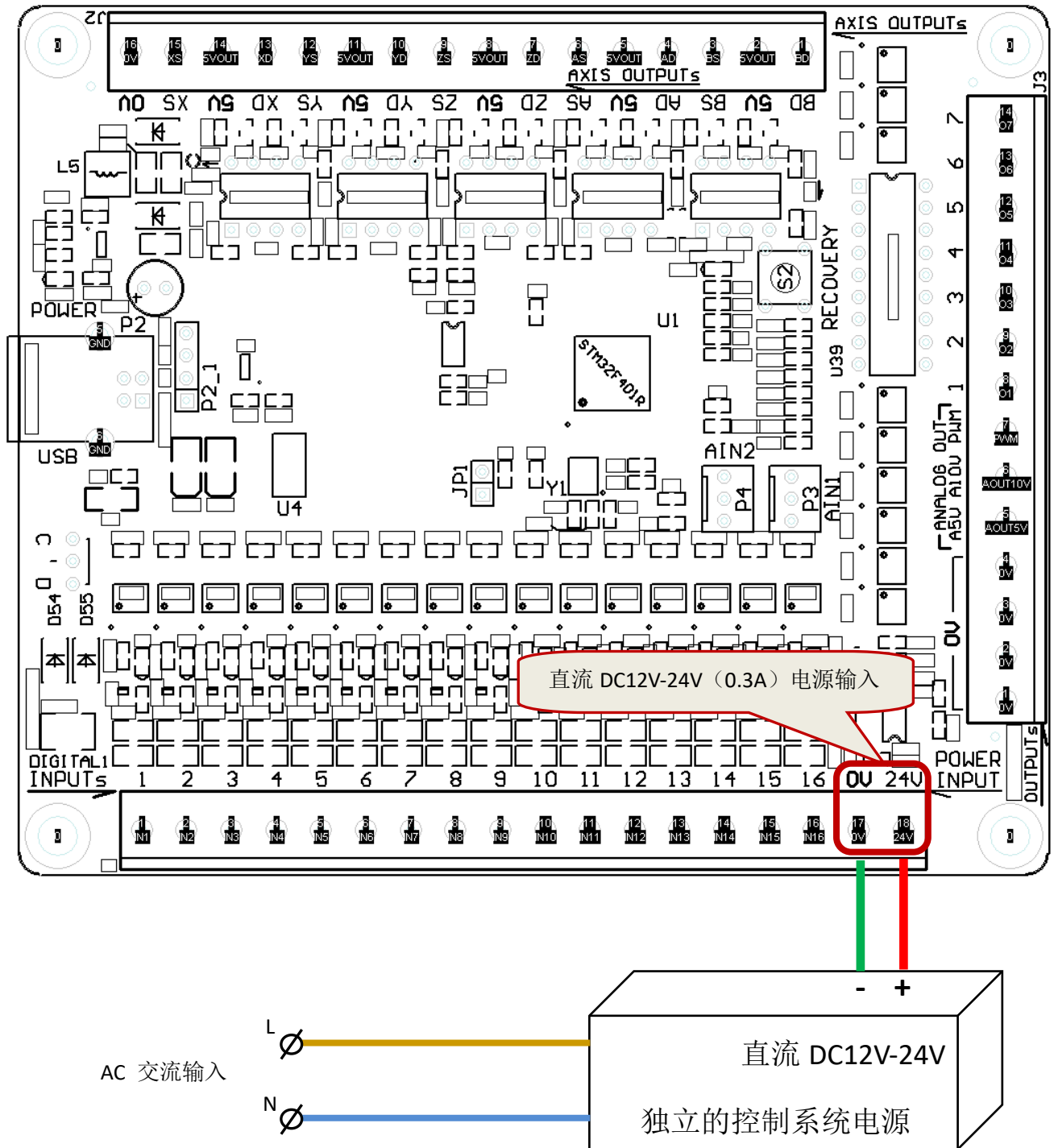
1.3.2.2 接线

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



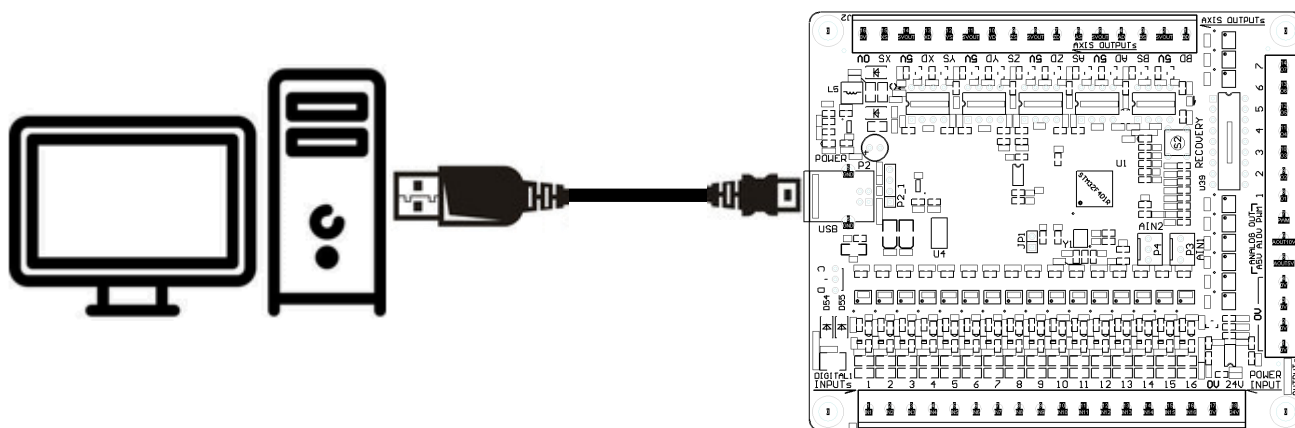


注意:

请使用本产品所配 USB 电缆。

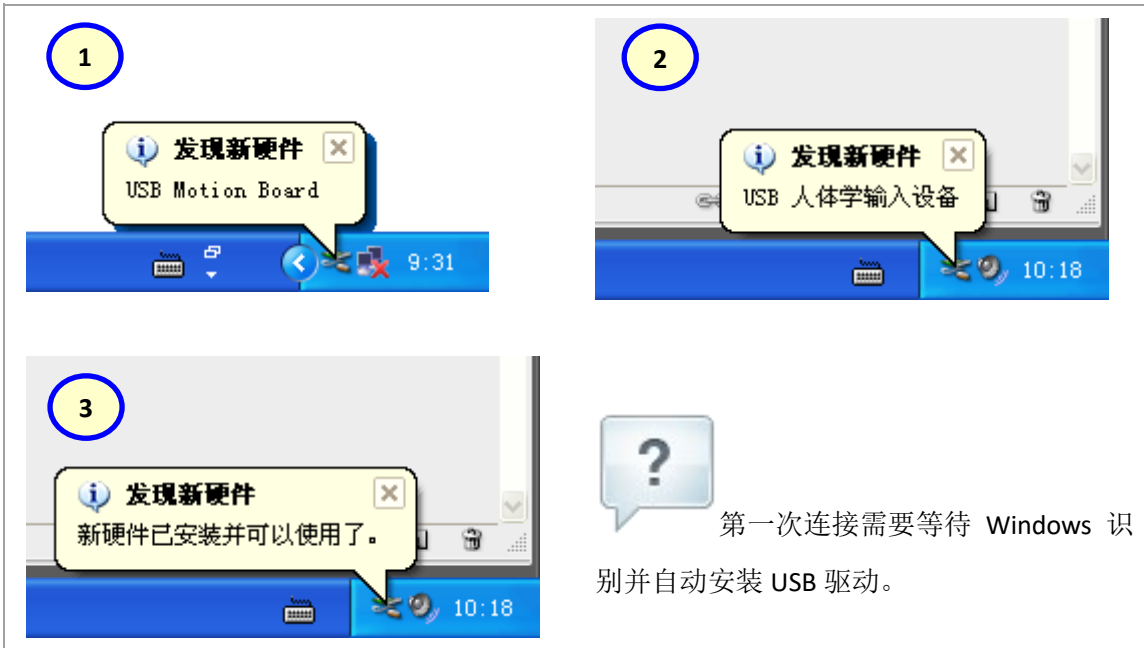
如自行选配, 请确保使用质量合格的电缆。

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



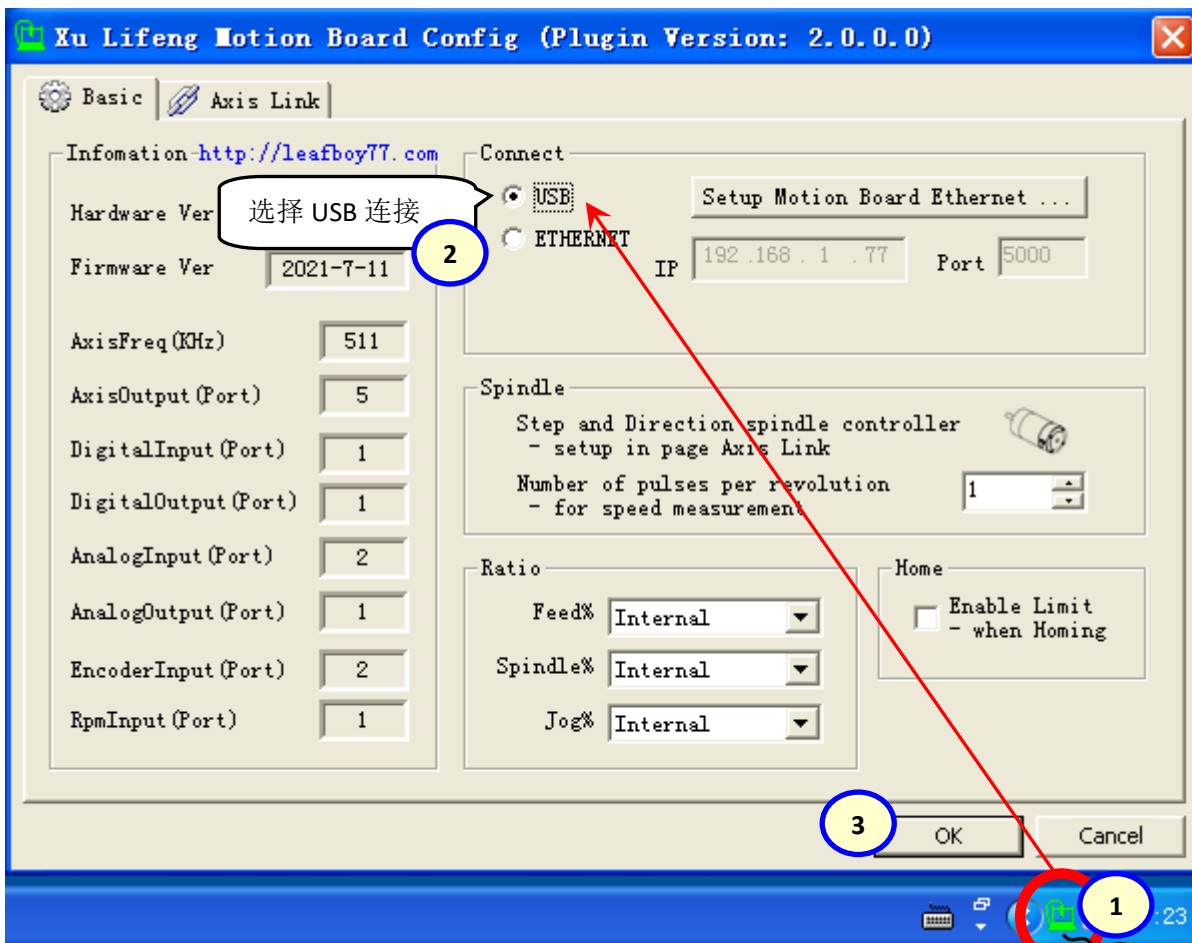


运动控制板不需要安装 USB 驱动程序，Windows XP –Windows10 即插即识别。



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。



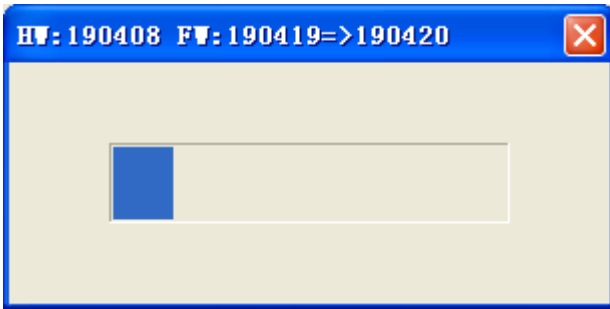
当 Mach3 与运动控制板连线成功 (USB)，STATUS-LED 状态指示灯慢速闪烁。



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。



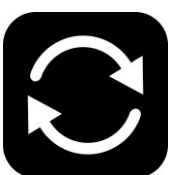
通常情况，升级都能顺利完成。如果遇到特殊情况升级失败，并导致无法启动，控制板提供了**恢复出厂固件**的功能。操作步骤如下：

- i. 拔掉控制板的 USB 插头
- ii. 按住控制板的 RECOVERY 按钮不放
- iii. 插上控制板的 USB 插头（并且确保 USB 线的另一端已插上 PC）
- iv. 放开 RECOVERY 按钮
- v. 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：

- i. 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
- ii. 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
- iii. 放开 RECOVERY 按钮， STATUS-LED 状态灯 常亮（待机），软复位完成

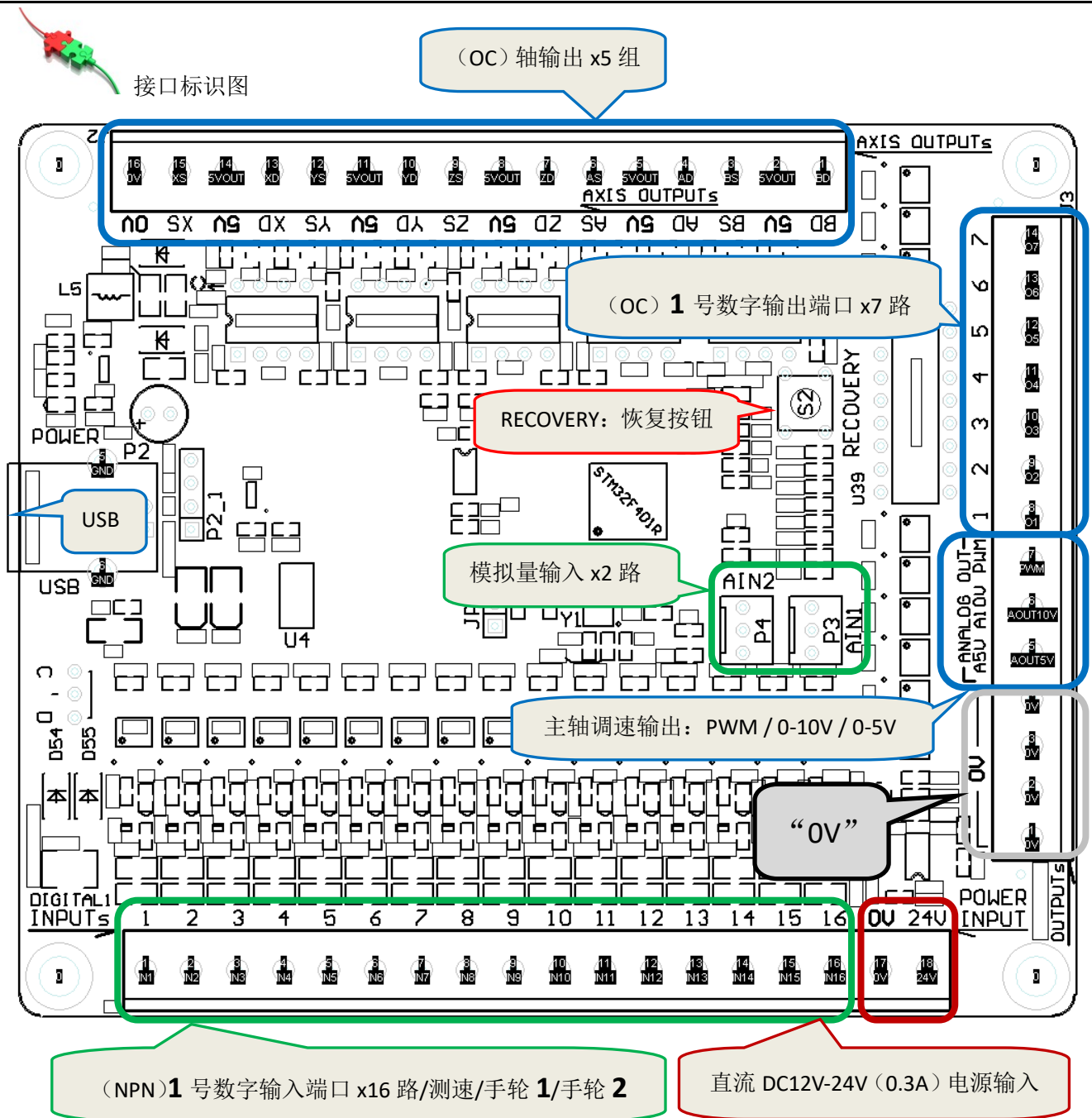


硬复位（HARD RESET）运动控制板，操作步骤如下：

- i. 拔掉控制板的 USB 插头
- ii. 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	<p style="text-align: center;">NPN</p> <p style="text-align: center;">光耦隔离 x16 路</p> <p>接口电压=电源输入 (12V-24V)</p> <p>最小触发电流: 3mA 最大工作电流 (12V): 5mA 最大工作电流 (24V): 9mA</p>	<p>1号数字输入端口</p> <p>测速输入</p> <p>1号手轮输入</p> <p>2号手轮输入</p>
	测速输入		
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: 输入 A		
7	数字输入脚 7		
	手轮 2: 输入 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: 输入 A		
16	数字输入脚 16		
	手轮 1: 输入 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	<p style="text-align: center;">非隔离 x2 路</p> <p>输入电压: 0V-3.3V 输入电流: <0.1mA</p>	<p>用于外部速度控制:</p> <p>主轴调速/点动速度/G 代码速度</p>
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 x7 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 x7 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 (TBD62083) 必须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		

4.7 主轴调速输出

端子名称	对应功能	电气特性	说明
PWM	PWM (脉宽调制) 输出	光耦隔离 x1 路 最大: 24V / 500mA OC=集电极开路输出	主轴调速信号输出 使用 A10V 时, 控制板建议使用 24V 供电(>14V)
A10V	0-10V 模拟电压输出	光耦隔离 x1 路 0-10V / 10mA (最大)	
A5V	0-5V 模拟电压输出	光耦隔离 x1 路 0-5V / 10mA (最大)	

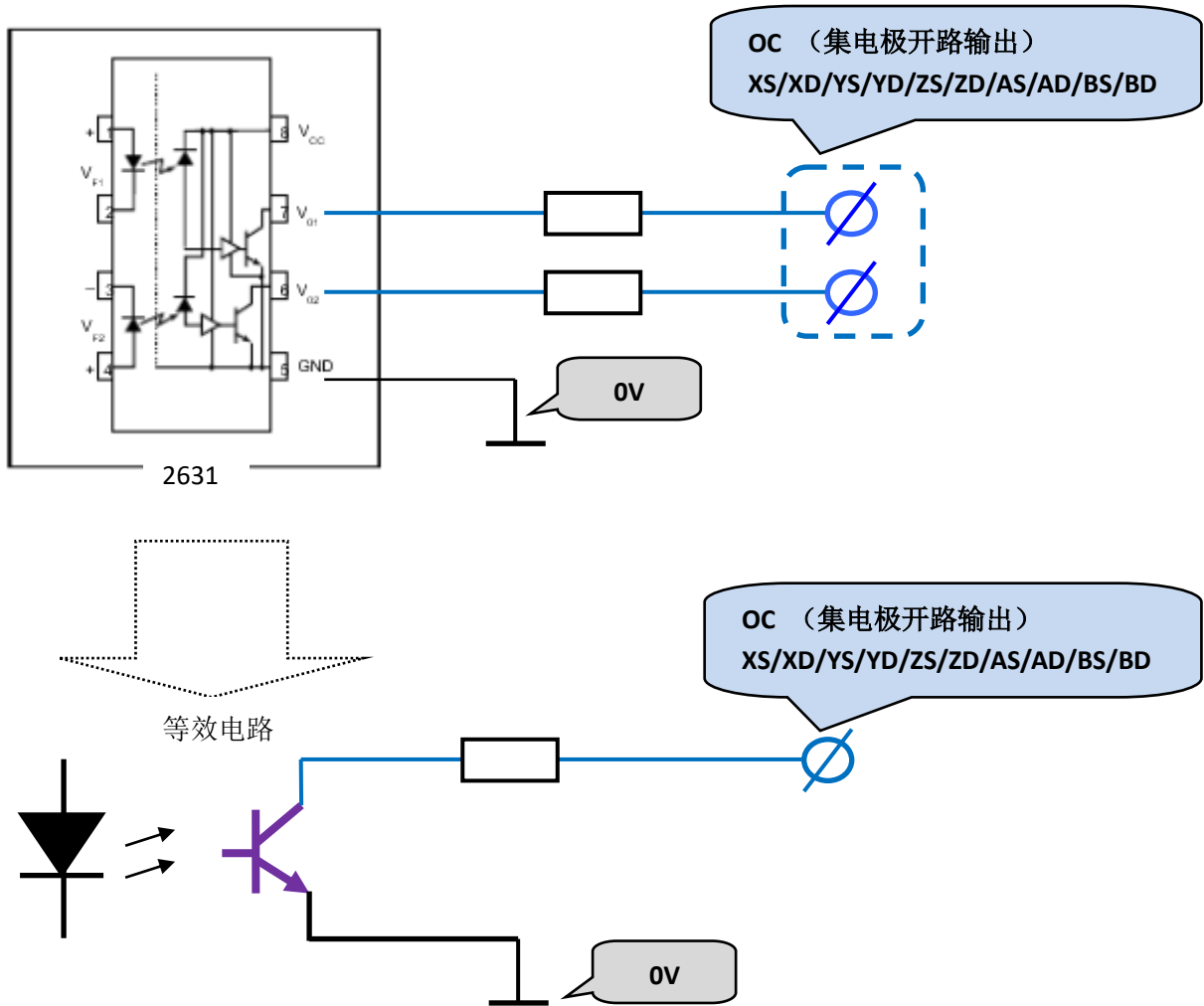


5. 与 步进（或伺服）驱动器 的接线和配置



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：

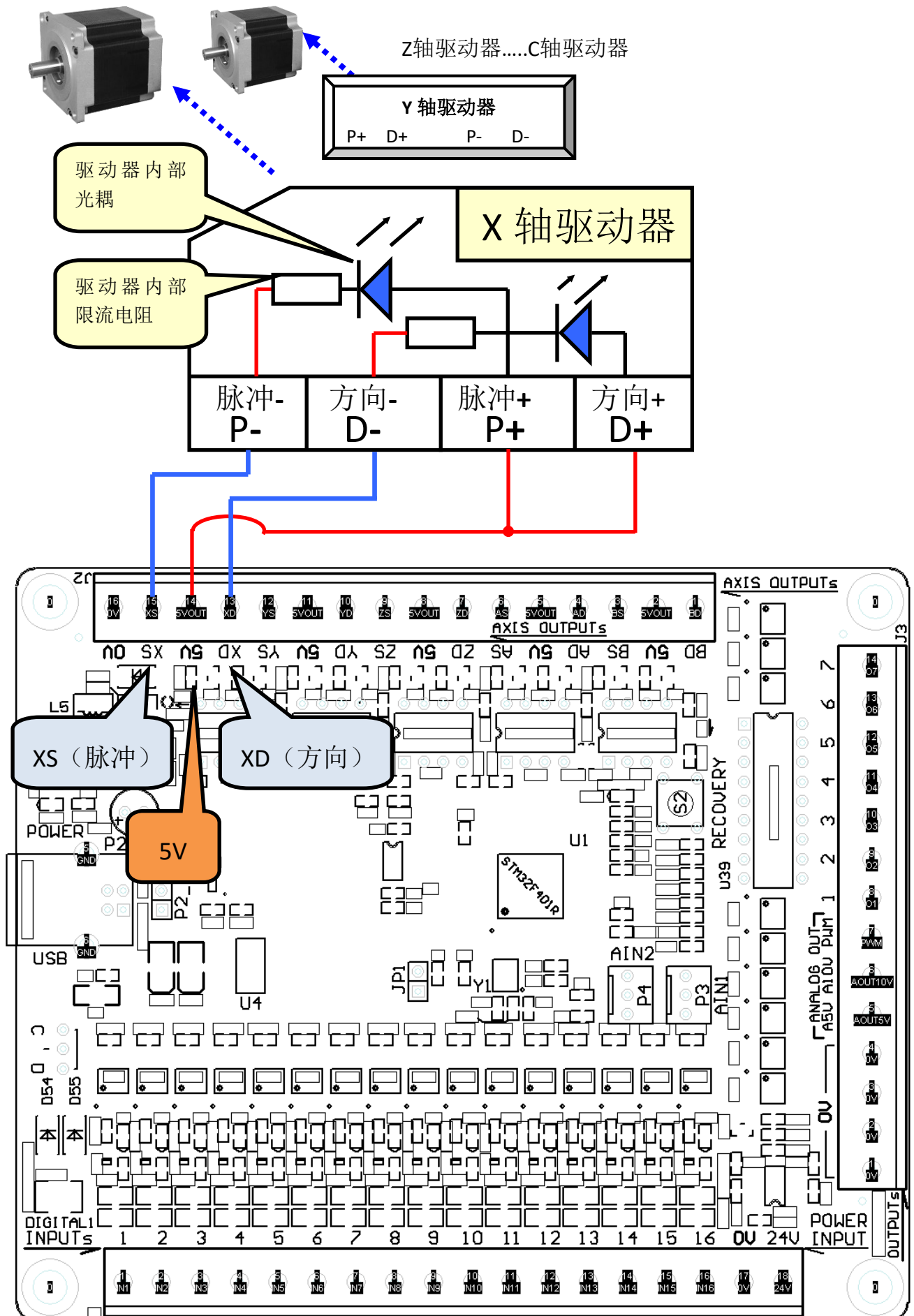
- 内部电源 5V（适合步进驱动器）
- 外部电源 5V-24V（适合伺服驱动器）



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）

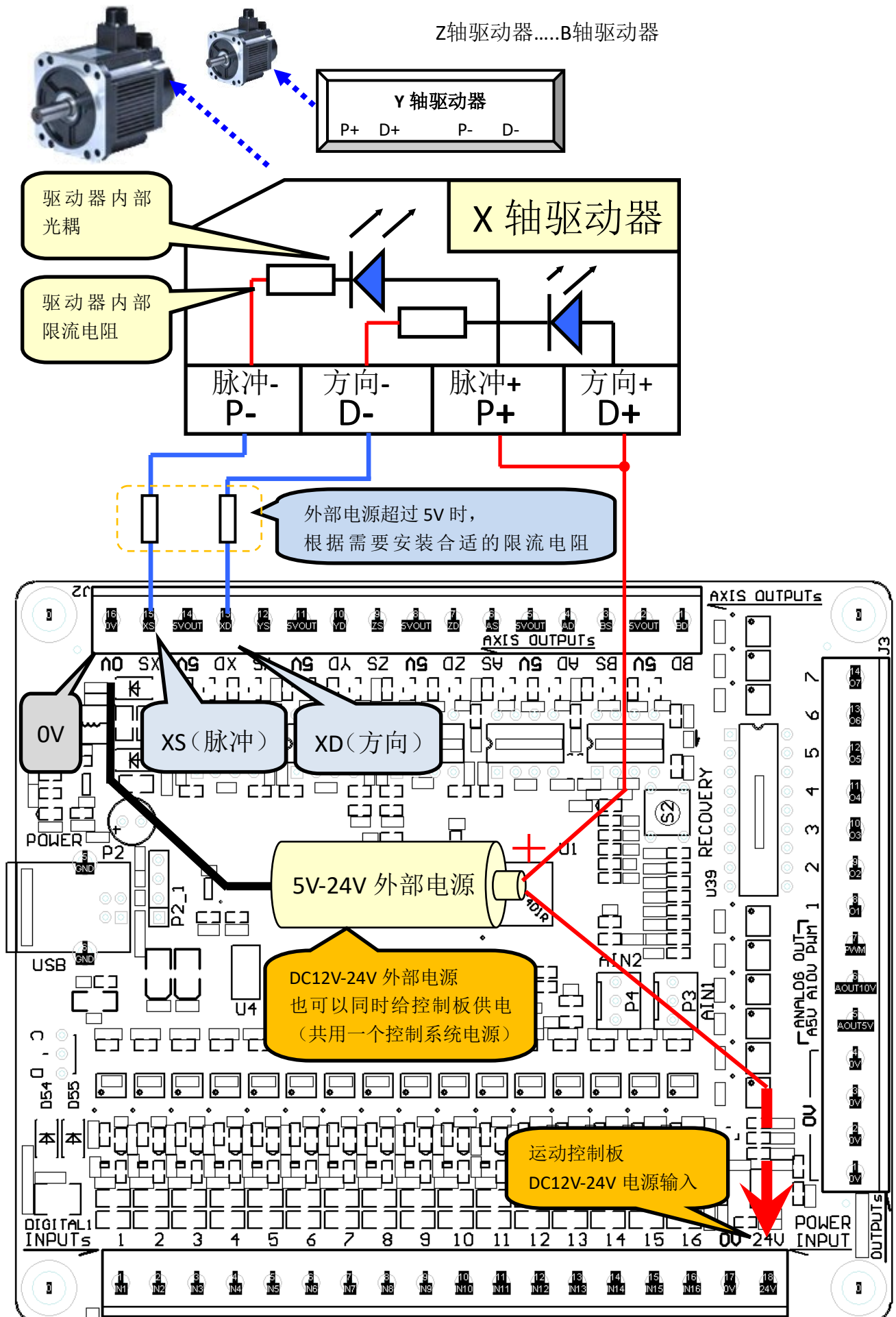


5.2.1 使用运动控制板内部的 5V 电源，适合步进驱动器，请根据需要安装合适的限流电阻。





5.2.2 使用 5V-24V 外部电源，适合伺服驱动器，请根据需要安装合适的限流电阻。





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)

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir Low...	Step Lo...	Step Port	Dir Port
X Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
Y Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
Z Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
A Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
B Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
C Axis	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
Spindle	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0

Mach3 Axis 需要的轴打“V”

不需要配置

建议打“V”：设置为低电平输出

不需要配置

确定 取消 应用(A)

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

X - AXIS MOTOR MOVEMENT PROFILE

Velocity mm's per Minute

Time in Seconds

Axis Selection: X Axis, Y Axis, Z Axis, A Axis, B Axis, C Axis, Spindle

1 每次设置一个轴

3 最大速度

4 加速度

5 每次设置一个轴，请按此“保存设置”

2 电机单位脉冲数：
二相步进电机为例，Steps per = 200 * 驱动器细分数 / 丝杆导程(螺距)
例如：驱动器细分数=8，丝杆螺距=4，Steps per = 200 * 8 / 4 = 400

不需要配置

SAVE AXIS SETTINGS

Cancel OK



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

Axis	Reversed	Soft Max	Soft Min	Slow ...	Home	Home Neg	Auto	Speed %
X	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
Y	✓	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
Z	✓	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
A	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
B	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
C	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20

Entries are in setup units.

Control board port: Z 0, C 0

Buttons: OK

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。

Plugin Version: 2.0.0.0

Basic Axis Link 2

BOARD MACH3

X-Board (XS/XD)= X-Mach3 X 10.0000

Y-Board (YS/YD)= Y-Mach3 Y 0.0000

Z-Board (ZS/ZD)= Z-Mach3 Z 0.0000

A-Board (AS/AD)= A-Mach3 A 441.6471

B-Board (BS/BD)= Spindle B 0.0000

C-Board (CS/CD)= C-Mach3 C 0.0000

Default Spindle

Spindle (Parameters shown here are read-only)

Velocity Acceleration

Steps per Revolution per minute Revolutions/sec/sec

3200 600 50

Parameter setting:

[Mach3 Menu]Config > Motor tuning > [Button]Spindle > SAVE AXIS SETTINGS > OK

Buttons: OK, Cancel



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)

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir Low...	Step Lo...	Step Port	Dir Port
X Axis		0	0			0	0
Y Axis		0	0			0	0
Z Axis		0	0			0	0
A Axis		0	0			0	0
B Axis		0	0			0	0
C Axis		0	0			0	0
Spindle		0	0			0	0

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)

SPINDLE MOTOR MOVEMENT PROFILE

Velocity mm's per Minute

Time in Seconds

Axis Selection

- X Axis
- Y Axis
- Z Axis
- A Axis
- B Axis
- C Axis
- Spindle**

Accel

Steps per: 3200

Velocity In's or mm's per min.: 600

Acceleration in's or mm's/sec/sec: 50

G's: 0.0050988

Step Pulse: 0

Dir Pulse: 0

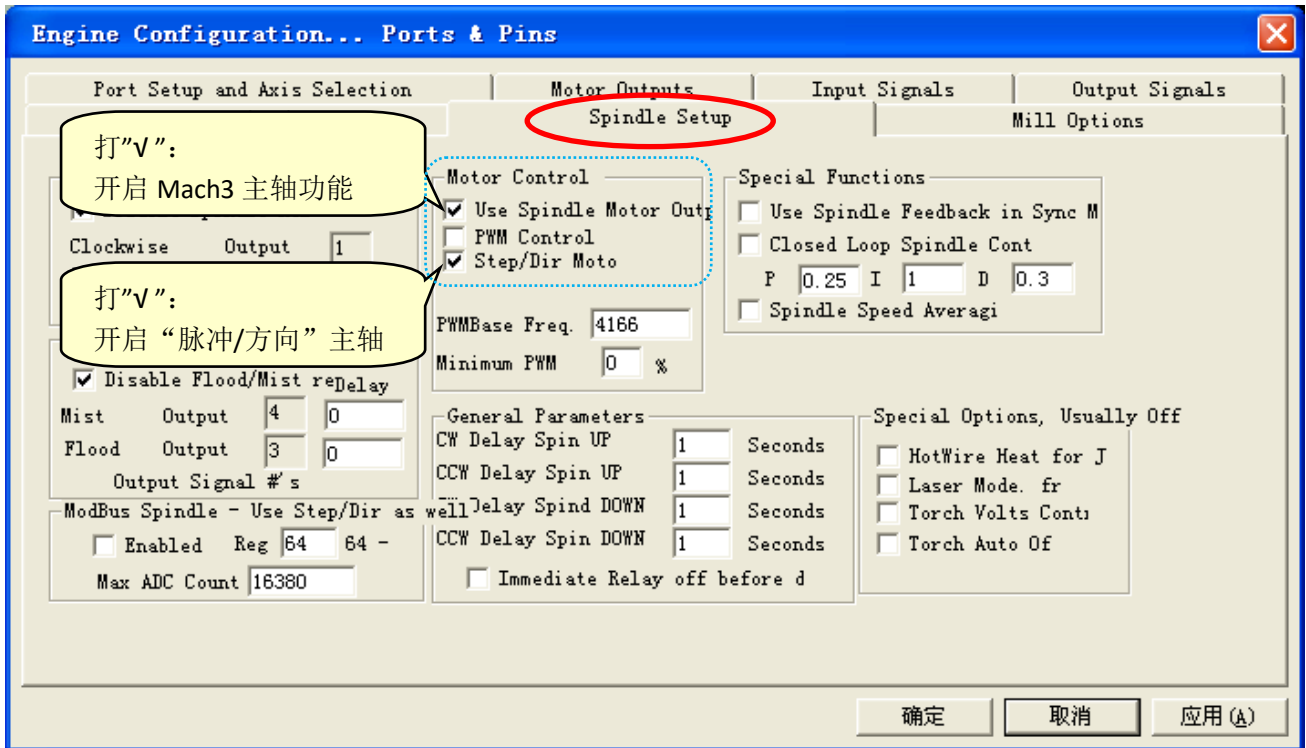
SAVE AXIS SETTINGS

Cancel OK



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](#)



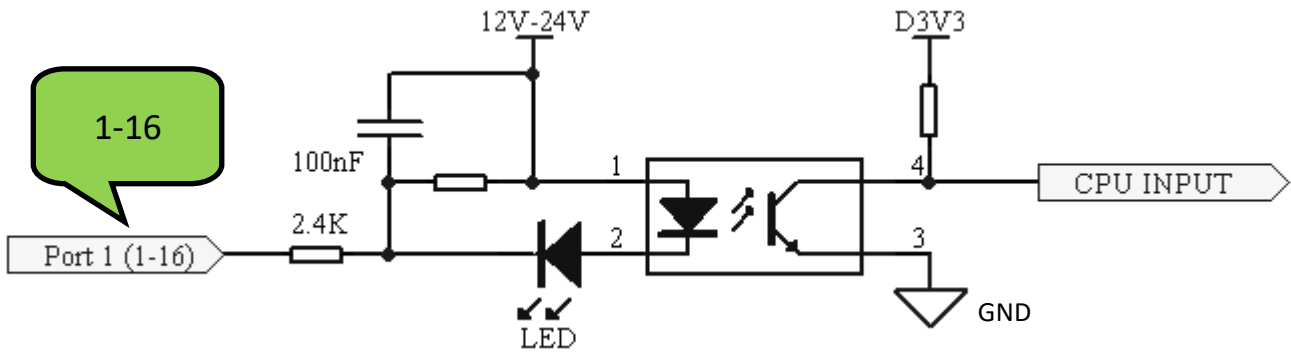
6. 数字量输入

6.1 NPN 输入的接口特性，接线与配置



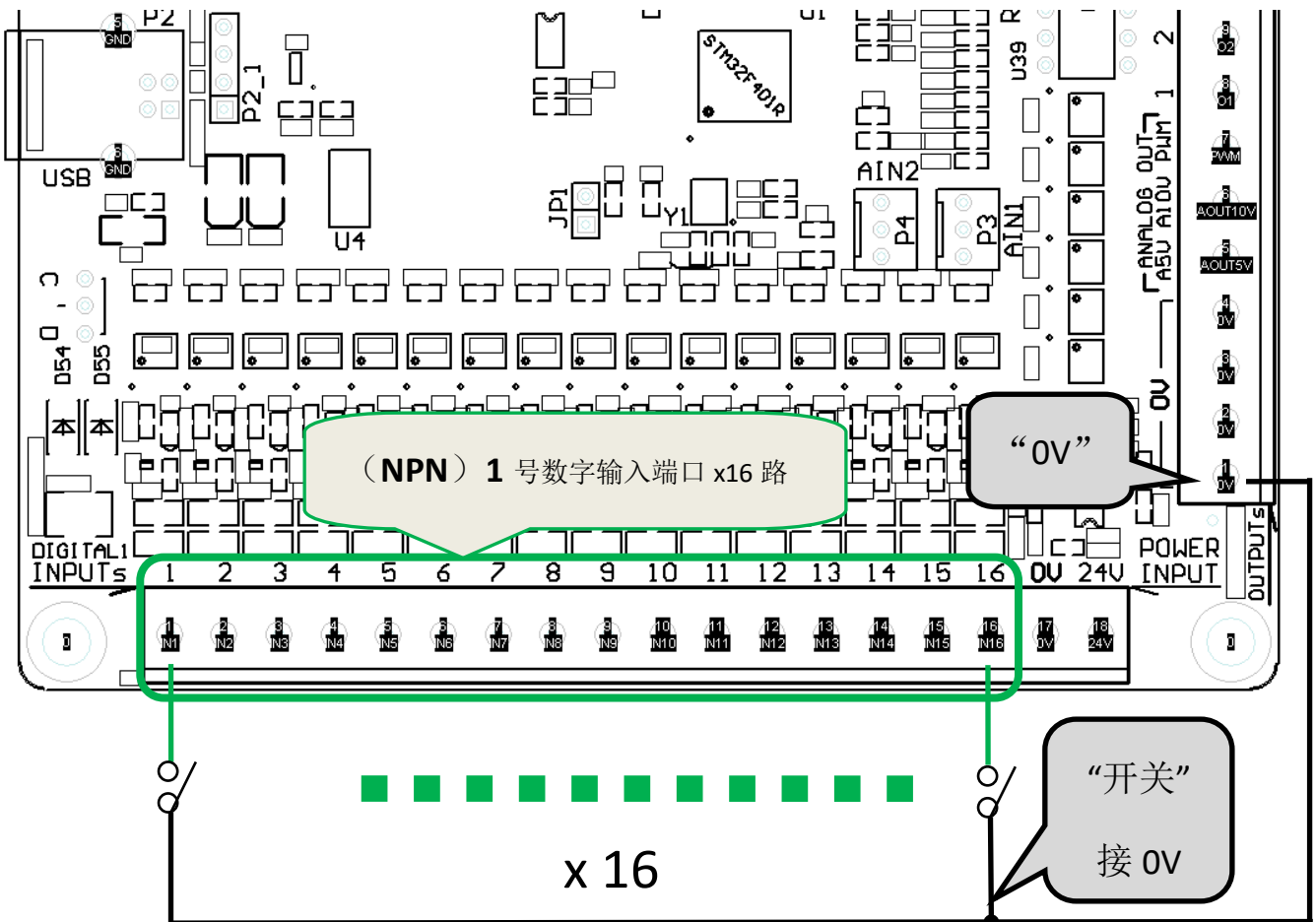
6.1.1 接口原理图

1 号数字量输入端口：NPN 输入 x16 点，光耦隔离



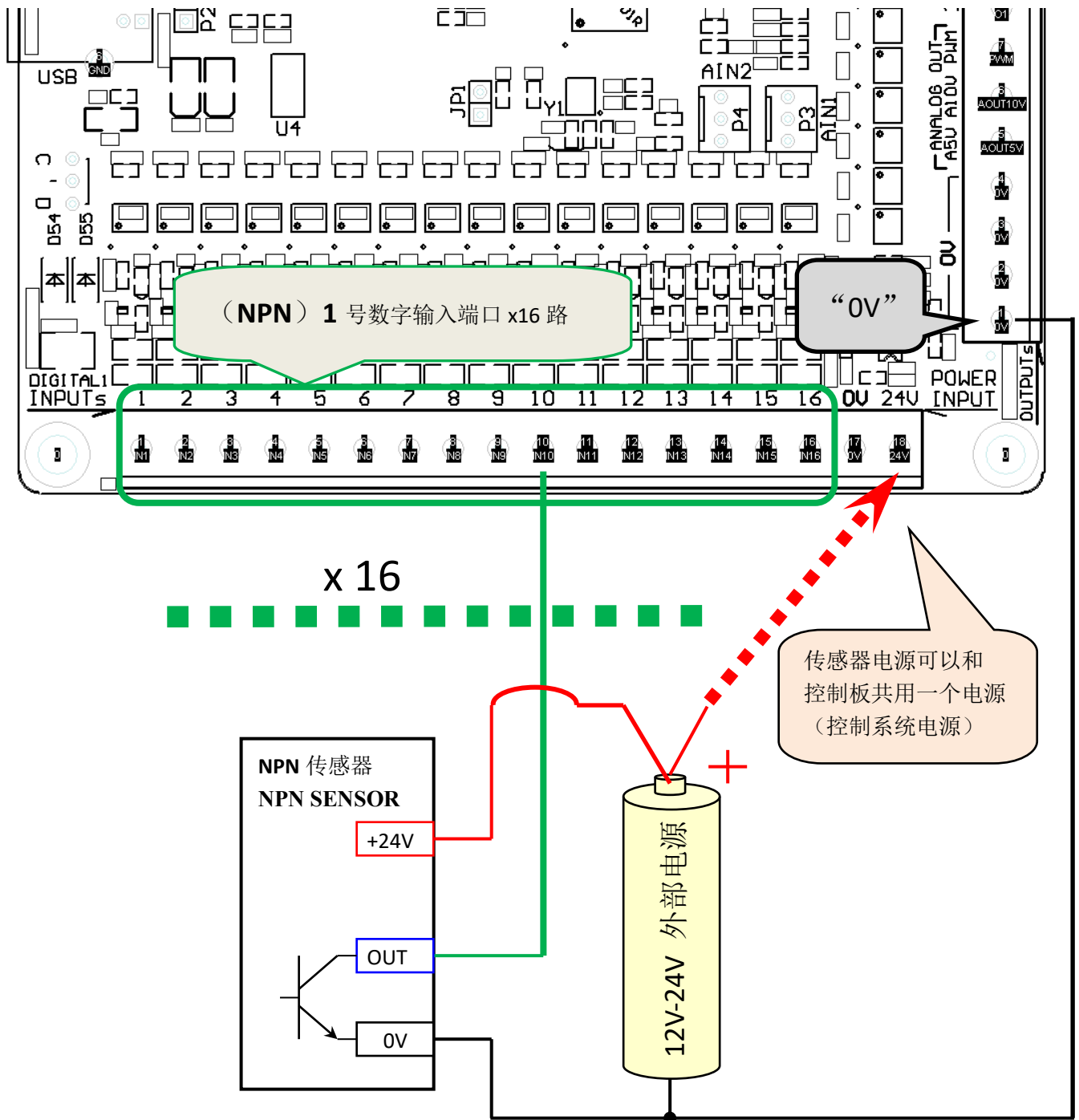
6.1.2 接线

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	Output Signals	
Port	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0

打勾“√”
该行设置起作用

1号
端口

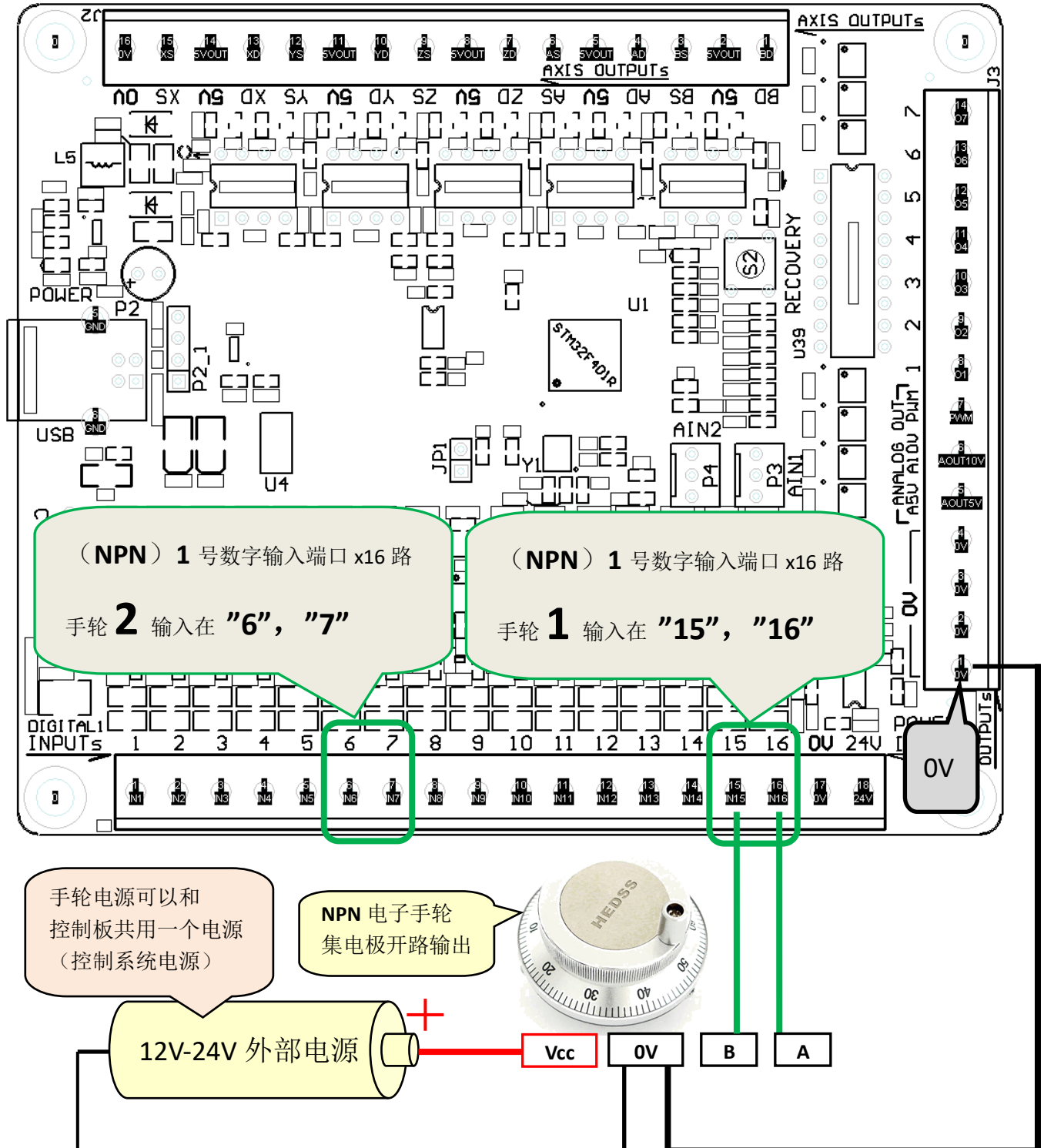
根据实际接线
输入端子编号 1-16

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)**



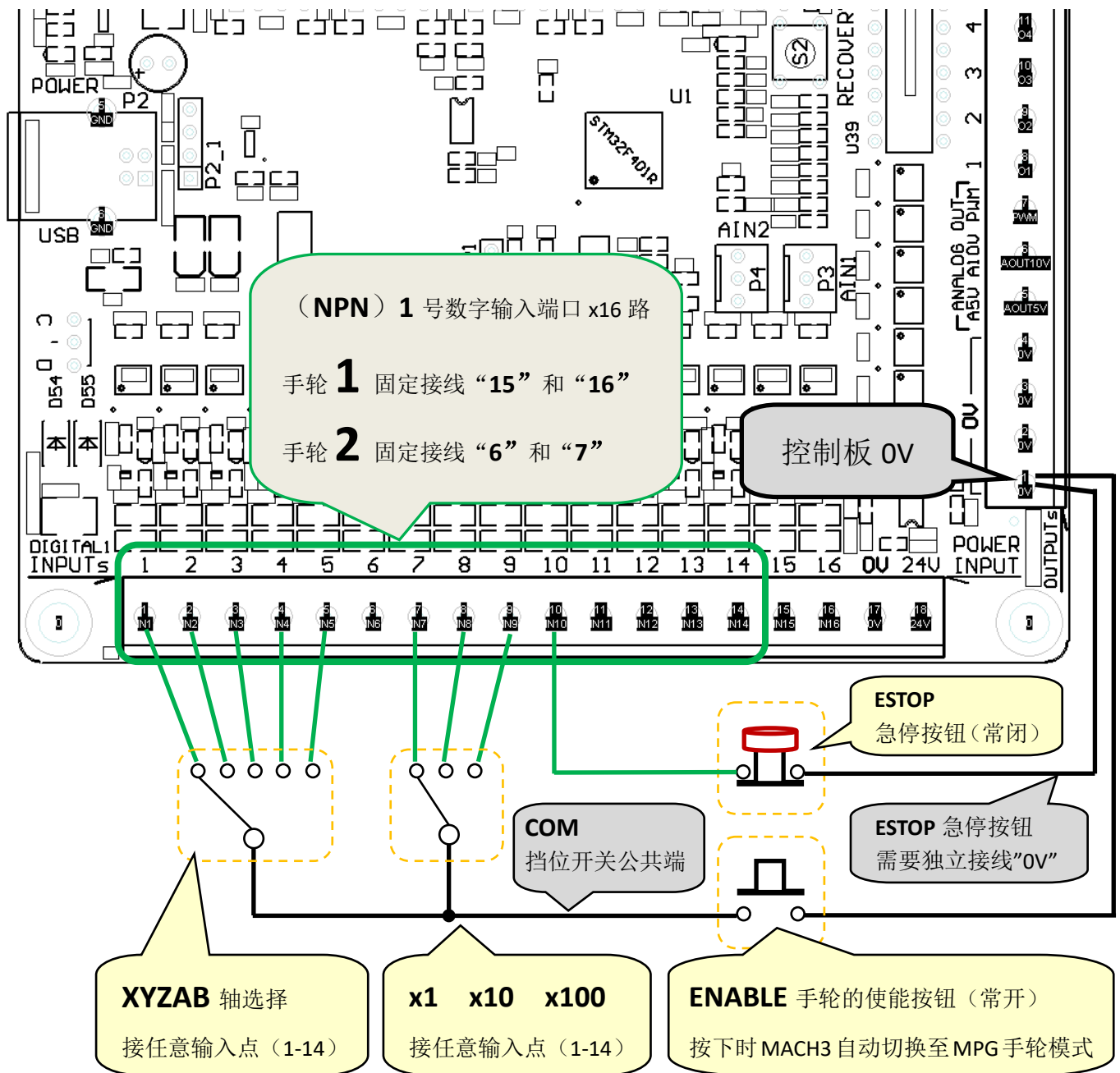
提示:

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)

Signal	Enabled	A -Port #	A -Pin #	B -Port #	B -Pin #	Counts...	Velocity
Encoder4	<input type="checkbox"/>	0				1.000000	100.00...
MPG #1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0	0	4.000000	100.00...
MPG #2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	0	0	0	4.000000	100.00...
MPG #3	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0.000000	100.00...

打勾“√”：
开启 Mach3 的手轮 1

打勾“√”：
开启 Mach3 的手轮 2

输入数字“1”或“2”
1: 使用控制板 1 号手轮端口
2: 使用控制板 2 号手轮端口

忽略

手轮每转 25 脉冲：
设置为“1”。
手轮每转 100 脉冲：
设置为“4”。

手轮速度

Mach3 主界面，按键盘“TAB”，如下所示设置

手轮模式

MPG Feedrate: 5000.00

Cycle Jog Step: 0.1000

Jog Mode

Alt A

Alt B



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

Abs Coords		
	Velocity	Count
MPG 1	+0.00	+0.00
MPG 2	+0.00	+0.00
MPG 3	+0.00	+0.00

MPG Diagnostics

💡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（XYZAB）

点击“Alt-B”按钮，设置手轮 2 控制的轴（XYZAB）



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）

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
OEM Trig #1	✓	1	1	✓	✗	0
OEM Trig #2	✓	1	2	✓	✗	0
OEM Trig #3	✓	1	3	✓	✗	0
OEM Trig #4	✓	1	4	✓	✗	0
OEM Trig #5	✓	1	5	✓	✗	0
OEM Trig #6	✗	1	0	✗	✗	0
OEM Trig #7	✓	1	7	✓	✗	0
OEM Trig #8	✓	1	8	✓	✗	0
OEM Trig #9	✓	1	9	✓	✗	0

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

Trigger #	OEM Code
1	185
2	186
3	187
4	188
5	189
6	-1
7	193
8	192
9	191
10	-1
11	-1
12	-1
13	-1
14	-1
15	-1



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。



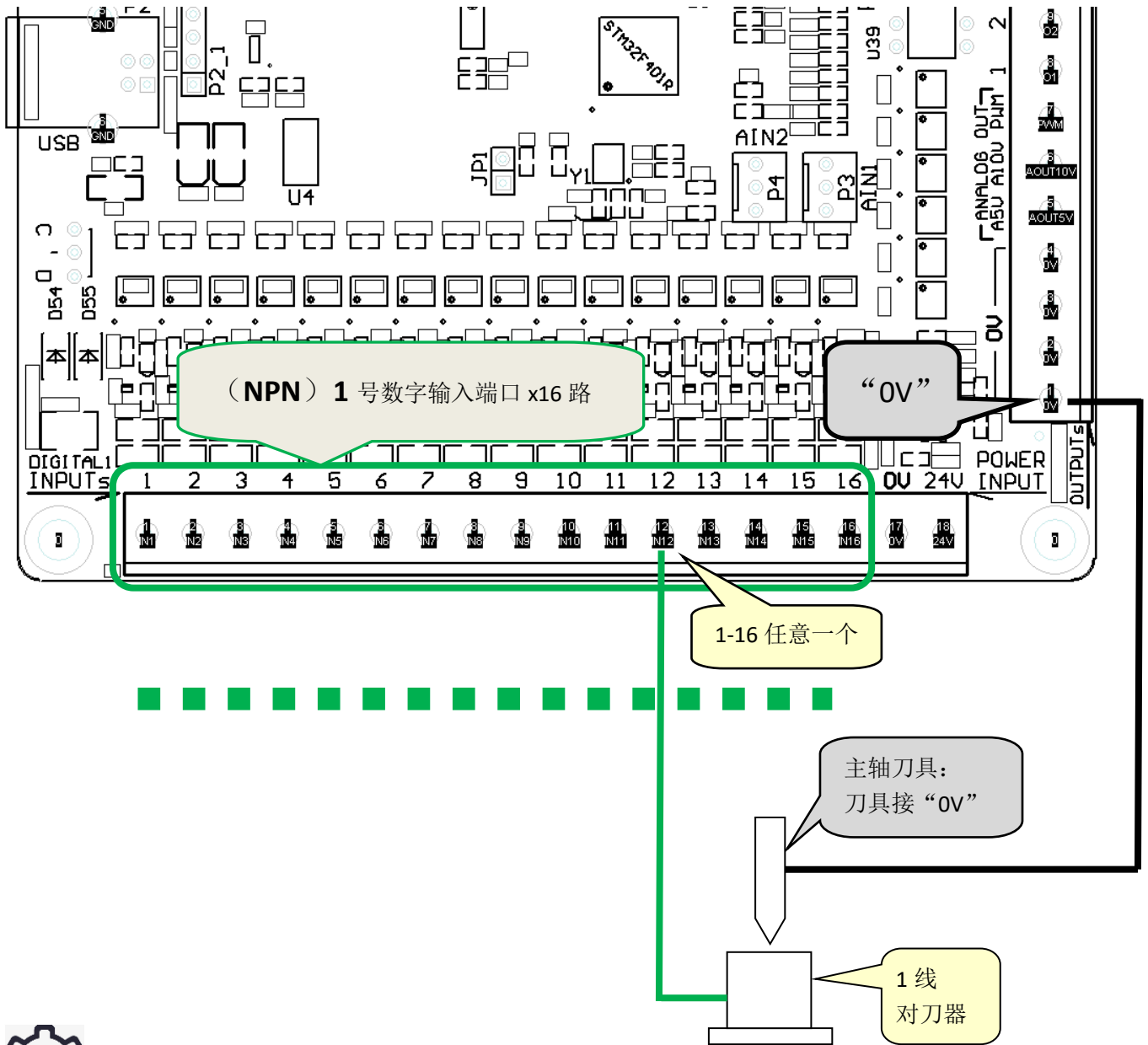
有外部急停信号输入时，Mach3 复位 (RESET) 按钮闪烁无法关闭。
因此测试时，可以用电线，临时短接“10#”输入点和“0V”，代替急停按钮。
并且控制卡必须有外部供电 (12V 或 24V)，为输入点和输出点提供供电。



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	<input checked="" type="checkbox"/>	1	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	
Index	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	

“Probe”打勾“v”
开启探针输入

1 号
端口

根据实际接线
输入端子编号 1-16

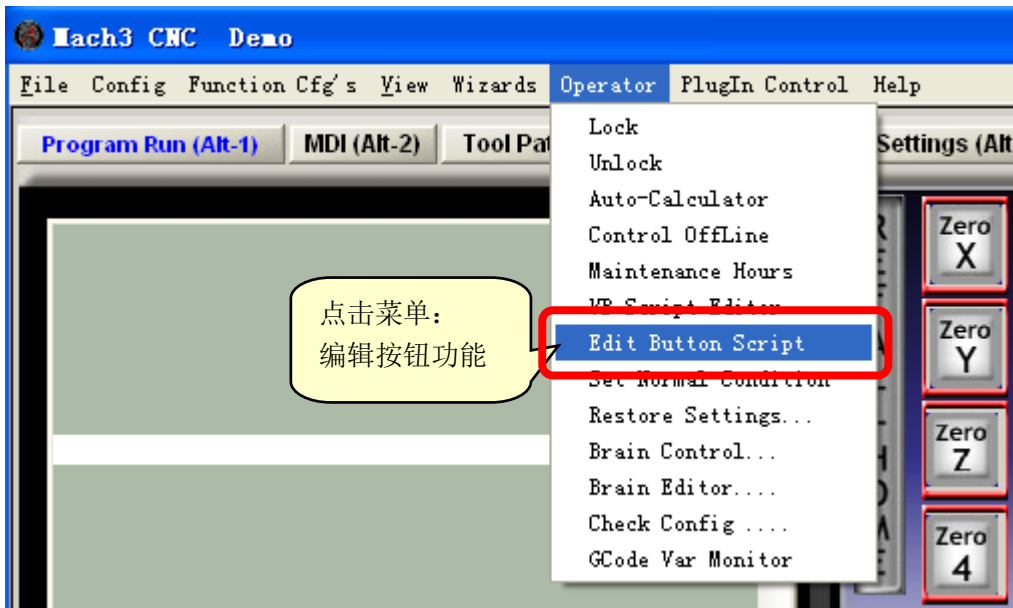
设置为“v”
(0V = 低电平有效)



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。

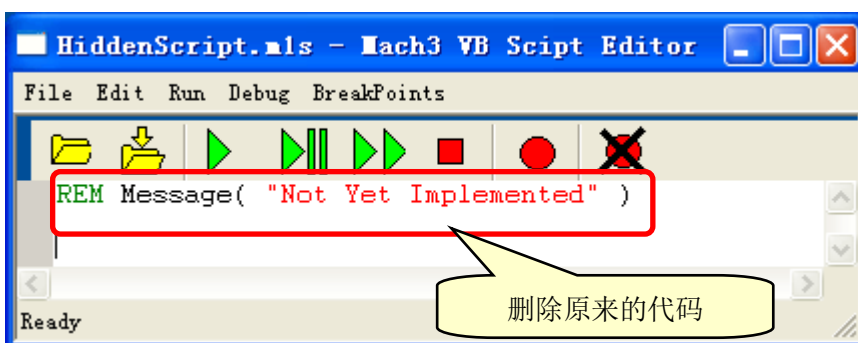
6.5.3.1 Mach3 菜单 (Operator => Edit Button Script)



6.5.3.2 点击闪烁中的“Auto Tool Zero”按钮



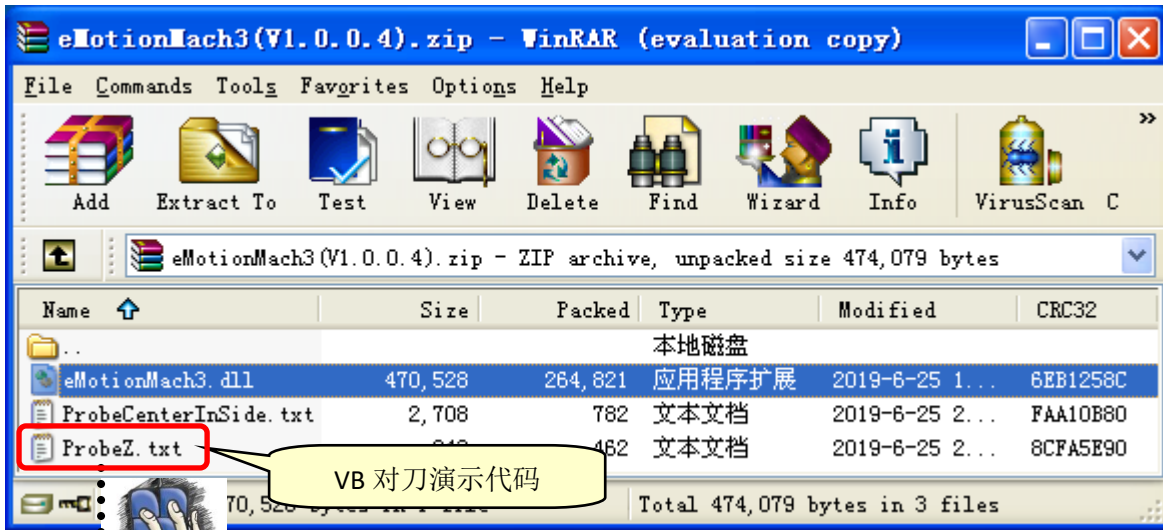
6.5.3.3 弹出 VB 编辑器，删除代码。





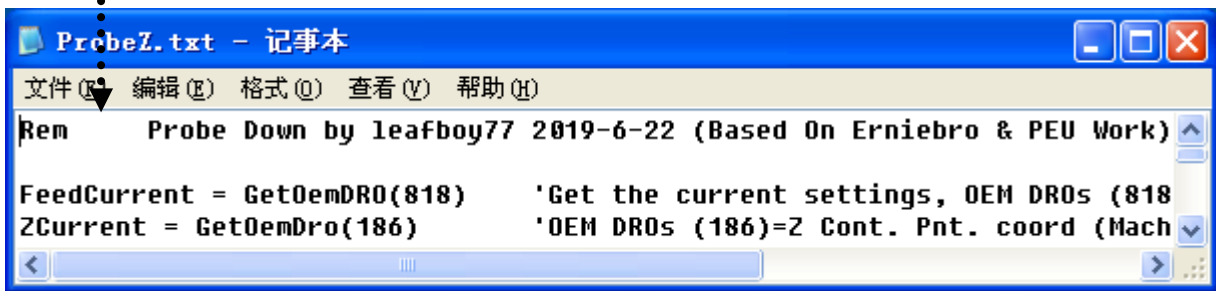
6.5.3.4 将 VB 对刀代码，输入在 VB 编辑器中。

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



VB 对刀演示代码

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。

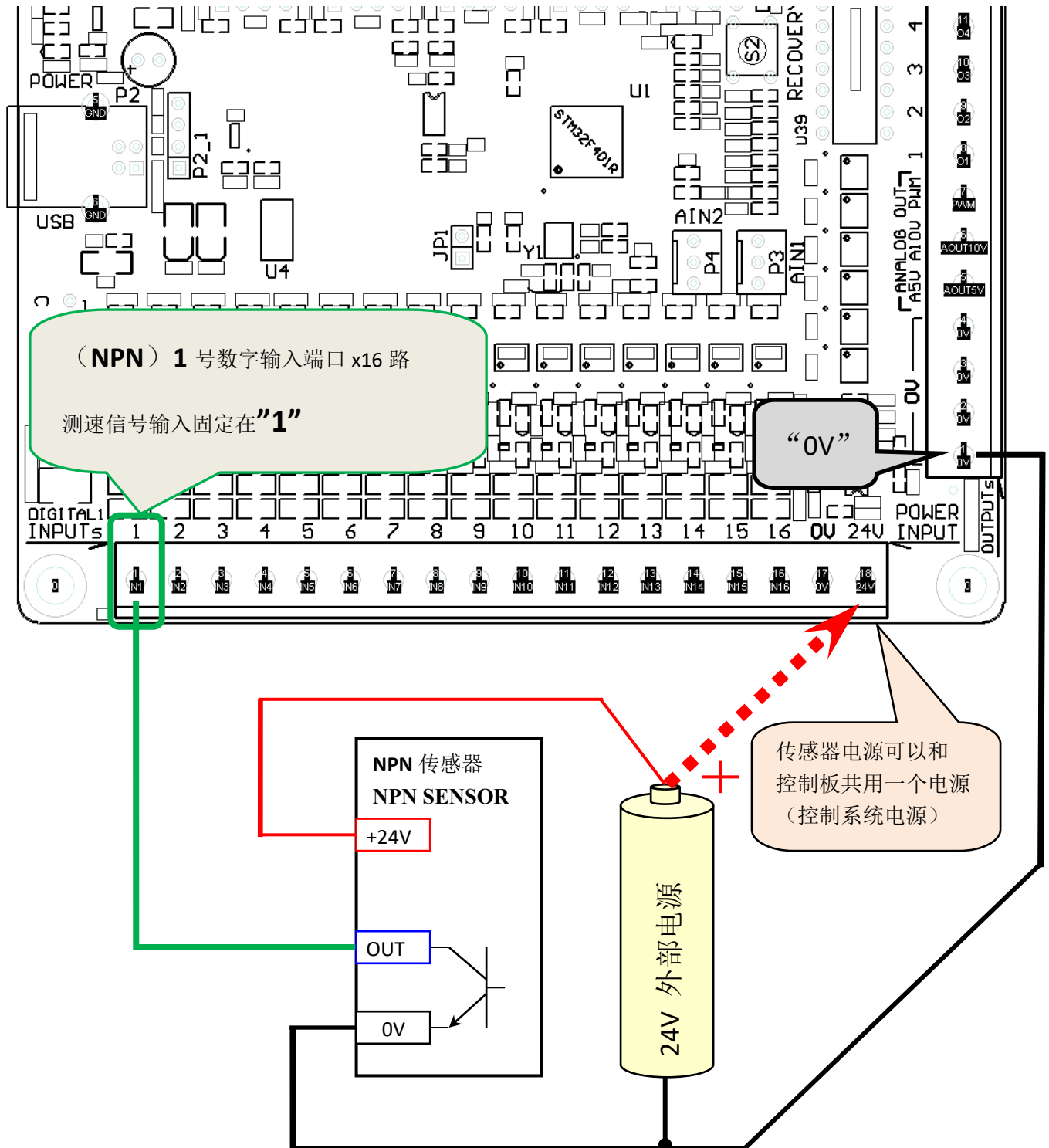


6.6 主轴测速信号输入的接线与配置



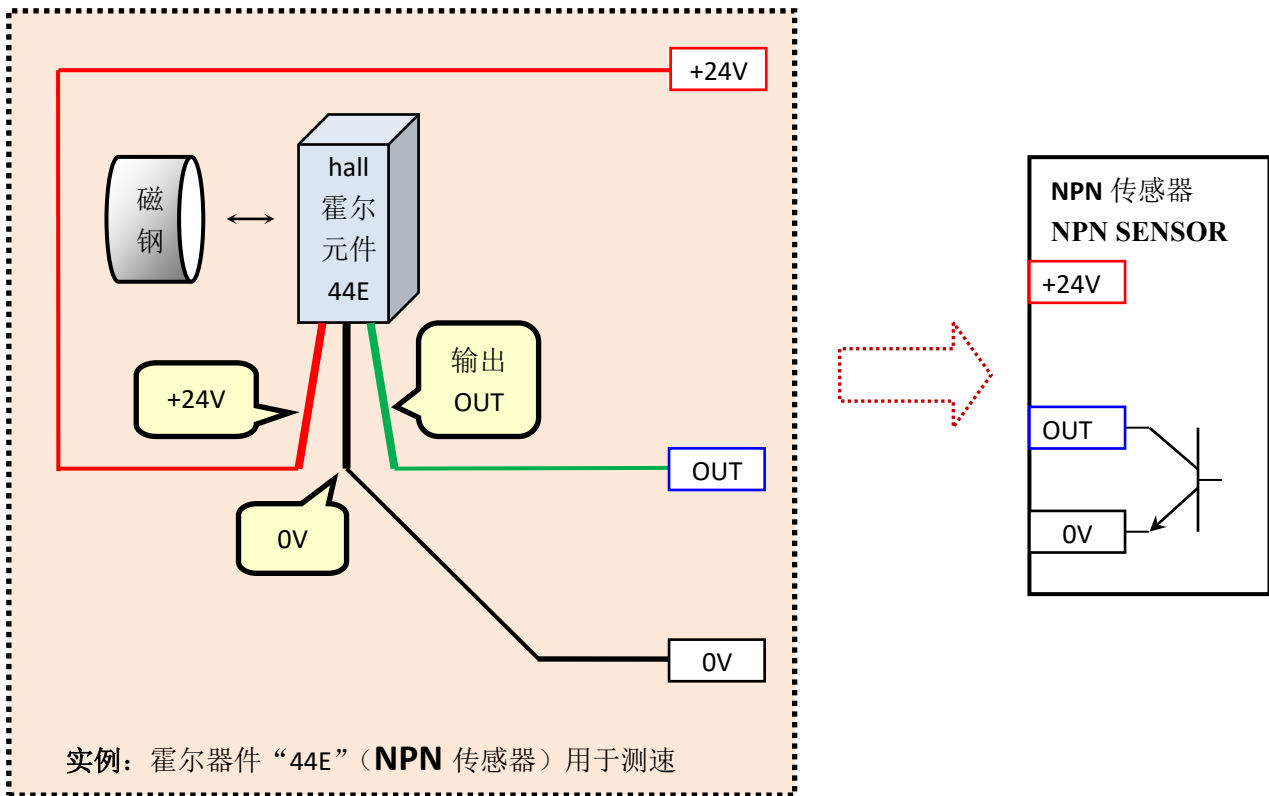
6.6.1 接线：测速信号输入固定接线在 **1** 号数字量输入口的 **1** 号输入点。

6.6.1.1 外部供电，NPN 传感器转速信号的接线：

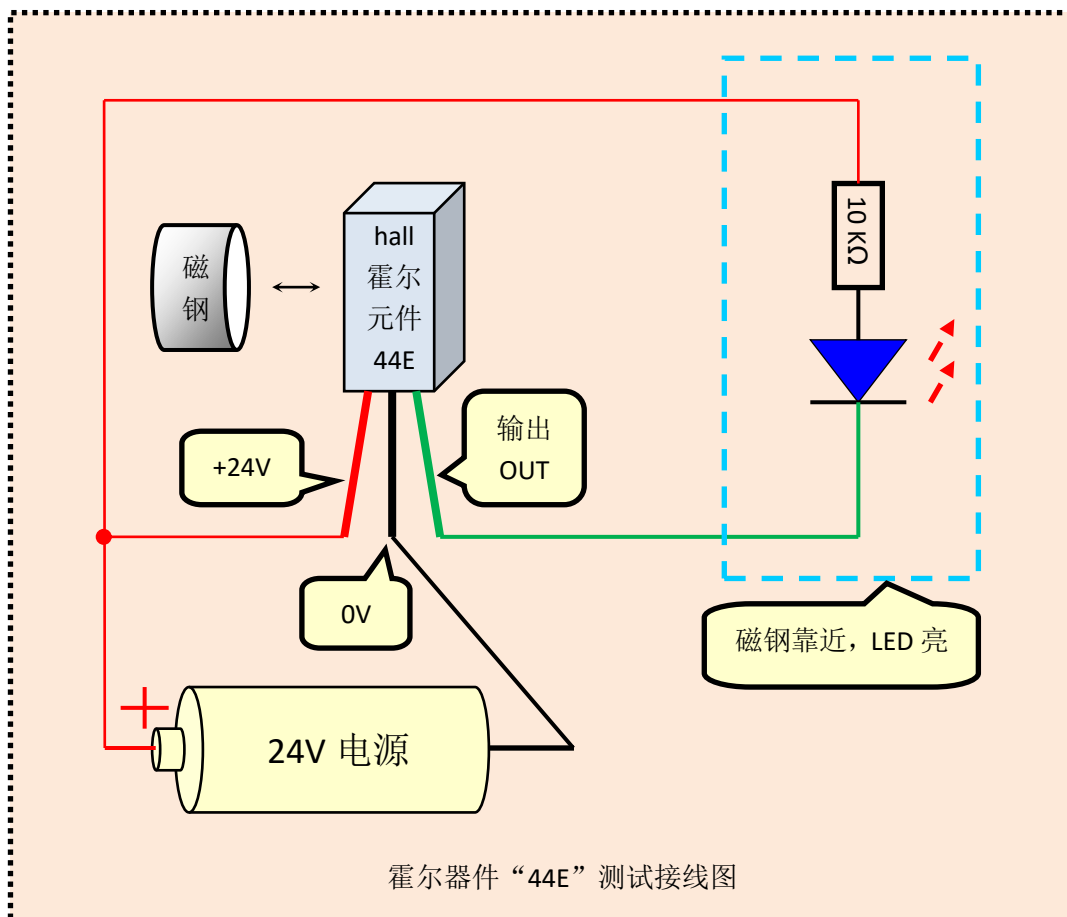




6.6.1.2 霍尔器件“44E” NPN 传感器等效电路:



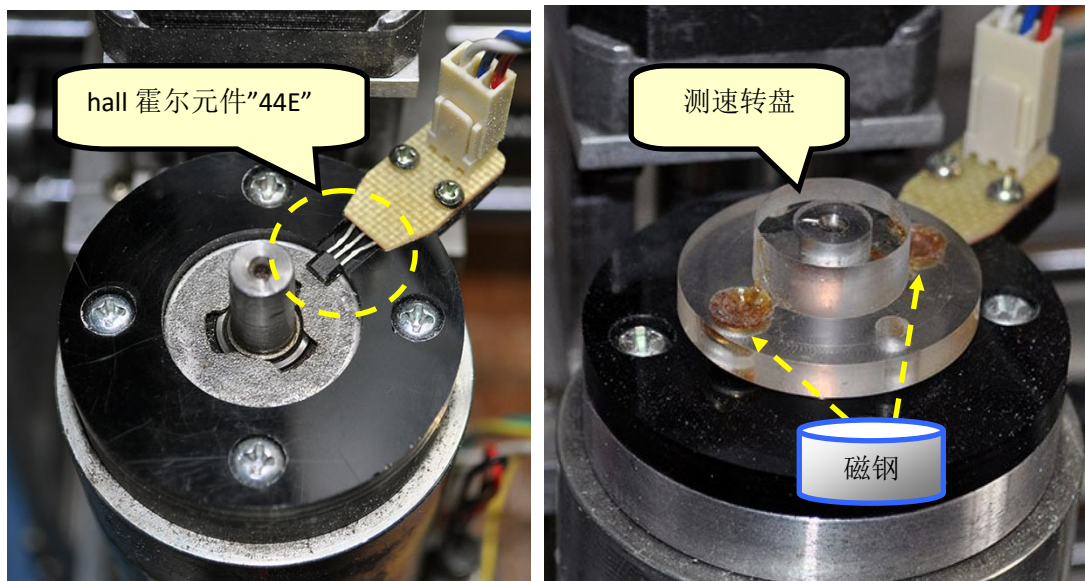
6.6.1.3 实例：霍尔器件“44E”（NPN 传感器）测试电路





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。

主轴每转一周，传感器的脉冲数范围：1-65535

RPM: Mach3 中显示测量到的转速

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

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
Input #1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Input #2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Input #3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Input #4	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Probe	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Index	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Limit Ovrld	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
EStop	<input checked="" type="checkbox"/>	1	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
THC O	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
THC U	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0

Index 打勾“√”
开启 Mach3 的主轴测速

忽略

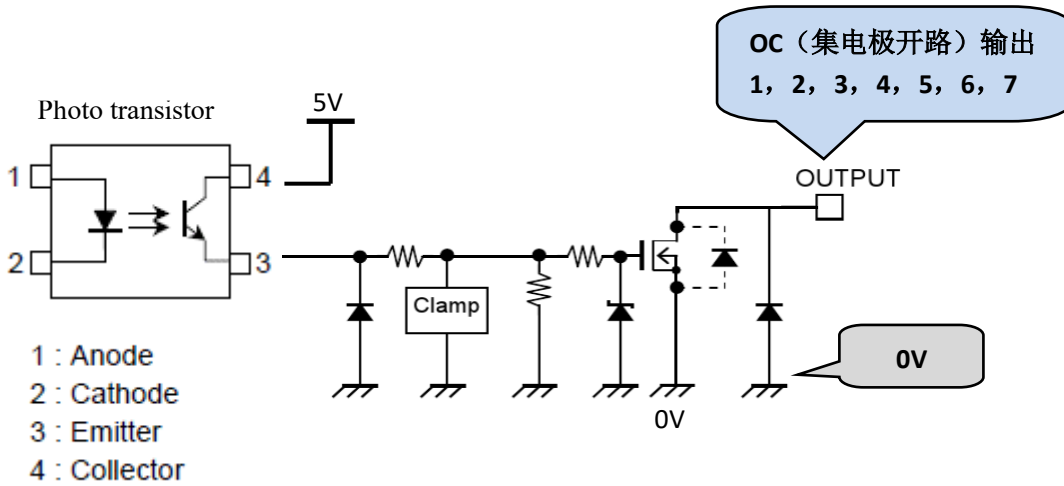


7. 数字量输出



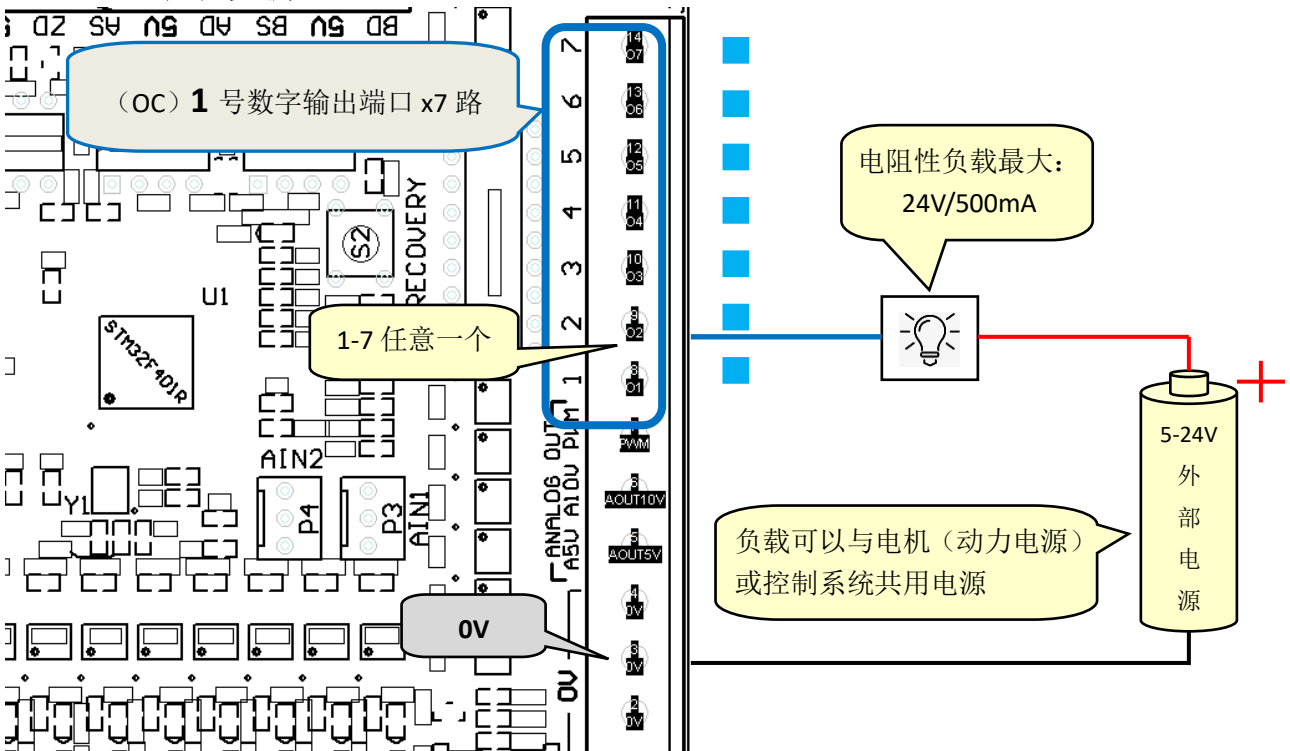
7.1 接口原理图

1号数字量输出口：**OC** 输出 x7 点，光耦隔离



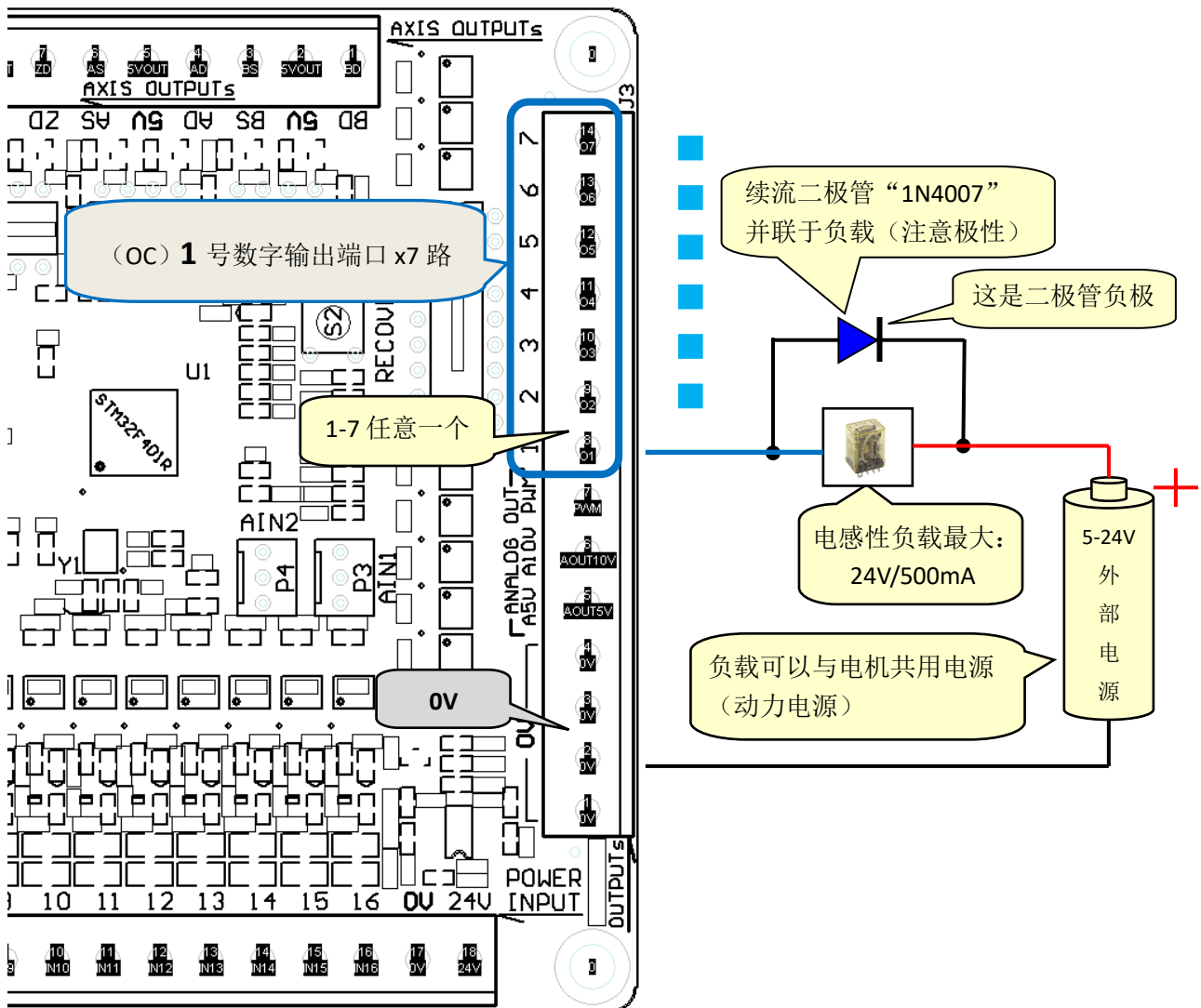
7.2 接线图

7.2.1 驱动电阻性负载

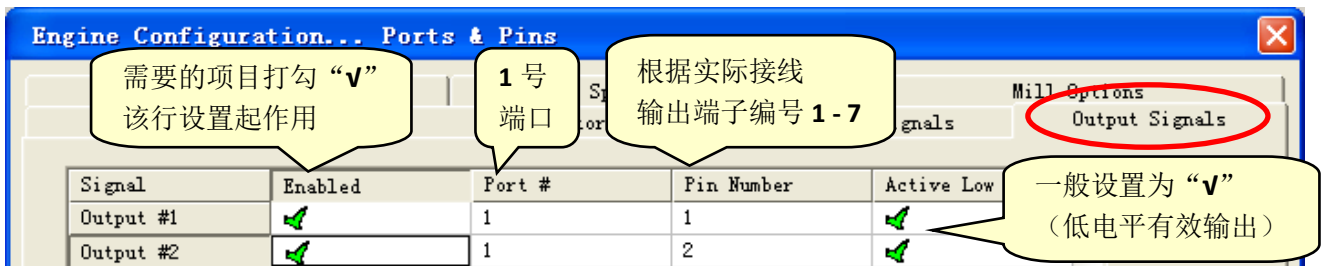




7.2.2 驱动电感性负载（比如继电器，电磁阀）：必须安装外部续流二极管



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



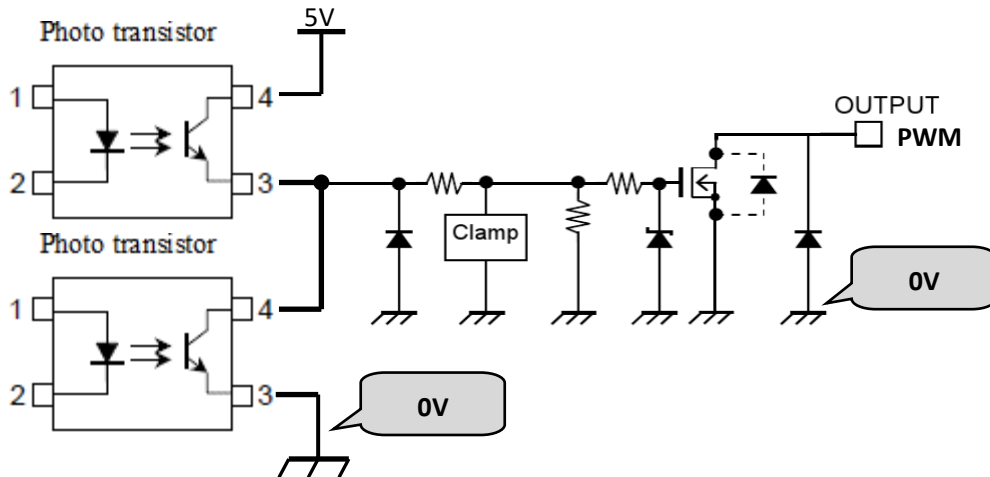


8. 主轴调速模拟量 PWM 输出

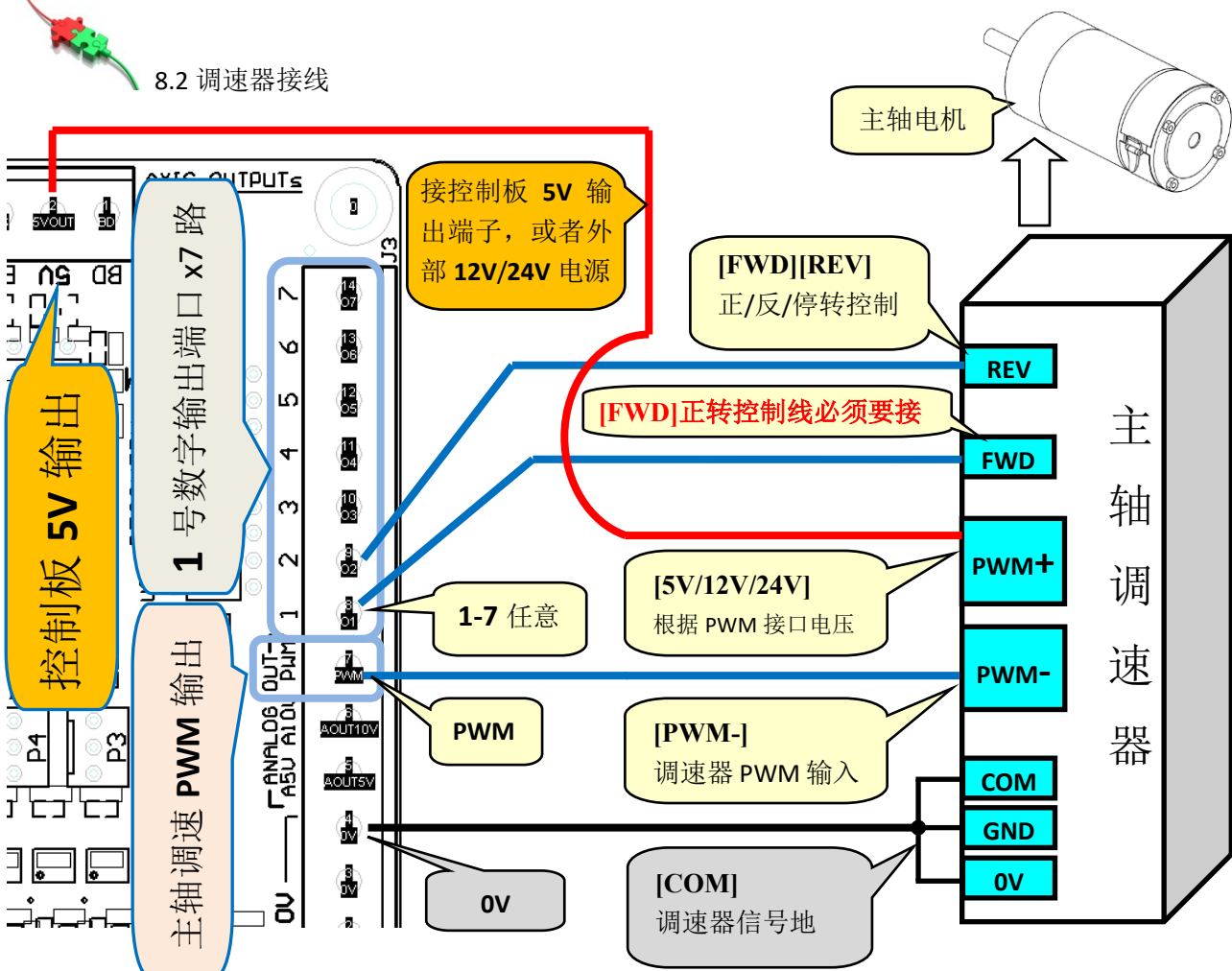


8.1 接口原理图

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



8.2 调速器接线





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。

按图打“√”

PWM 频率 (Hz)
根据调速器需要，设置为 Mach3 允许的范围：**5 - 4166**

主轴正反转继电器设置
输入 “1” - “20”
图片中配置为：
正转 M3: “Output #1”
反转 M4: “Output #2”

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)

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low
Output #1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Output #2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>

需要的项目打勾 “√”
Output #1
Output #2

1 号
端口

根据实际接线
输出端子编号 **1 - 7**

设置为 “√”
(低电平有效输出)



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)

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir Low...	Step Low...	Step Port	Dir Port
X Axis	✓	0	0	✗	✗	0	0
Y Axis	✓	0	0	✗	✗	0	0
Z Axis	✓	0	0	✗	✗	0	0
A Axis	✓	0	0	✗	✗	0	0
B Axis	✓	0	0	✗	✗	0	0
C Axis	✗	0	0	✗	✗	0	0
Spindle	✓	0	0	✗	✗	0	0

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。

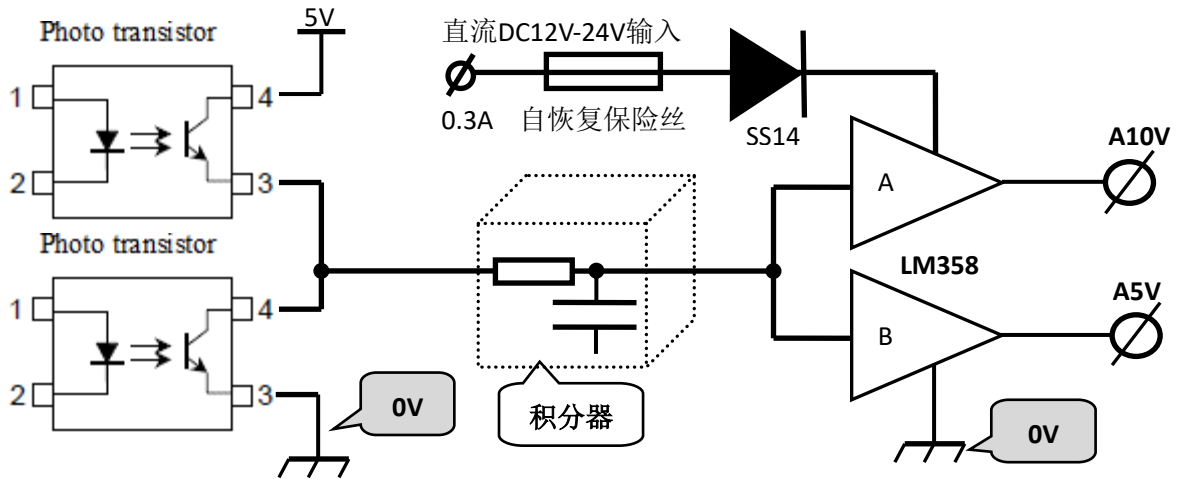


9. 主轴调速模拟量电压输出

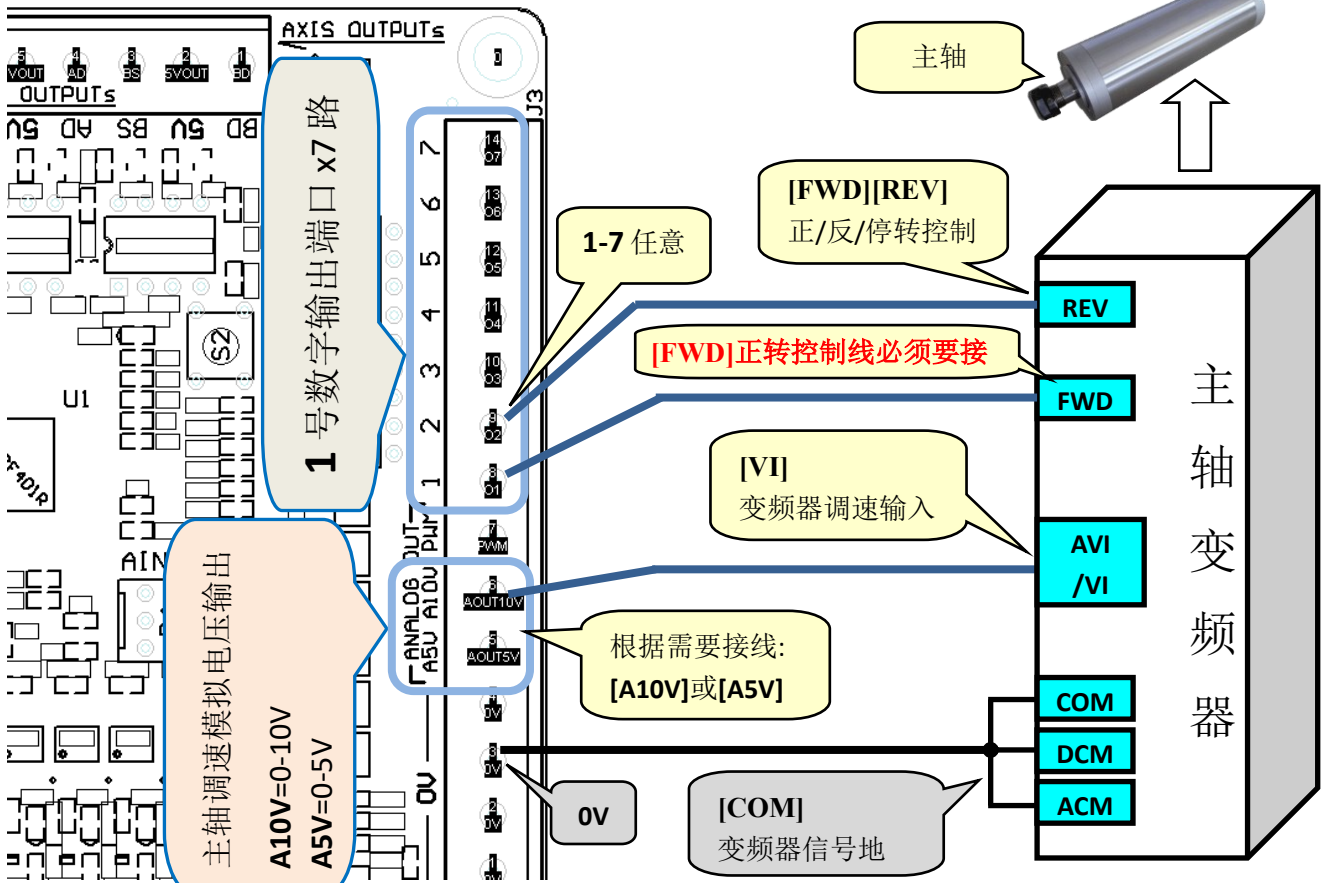


9.1 接口特性图

模拟量电压输出口：**0-10V** 输出 x1 点，**0-5V** 输出 x1 点，光耦隔离。



9.2 变频器接线

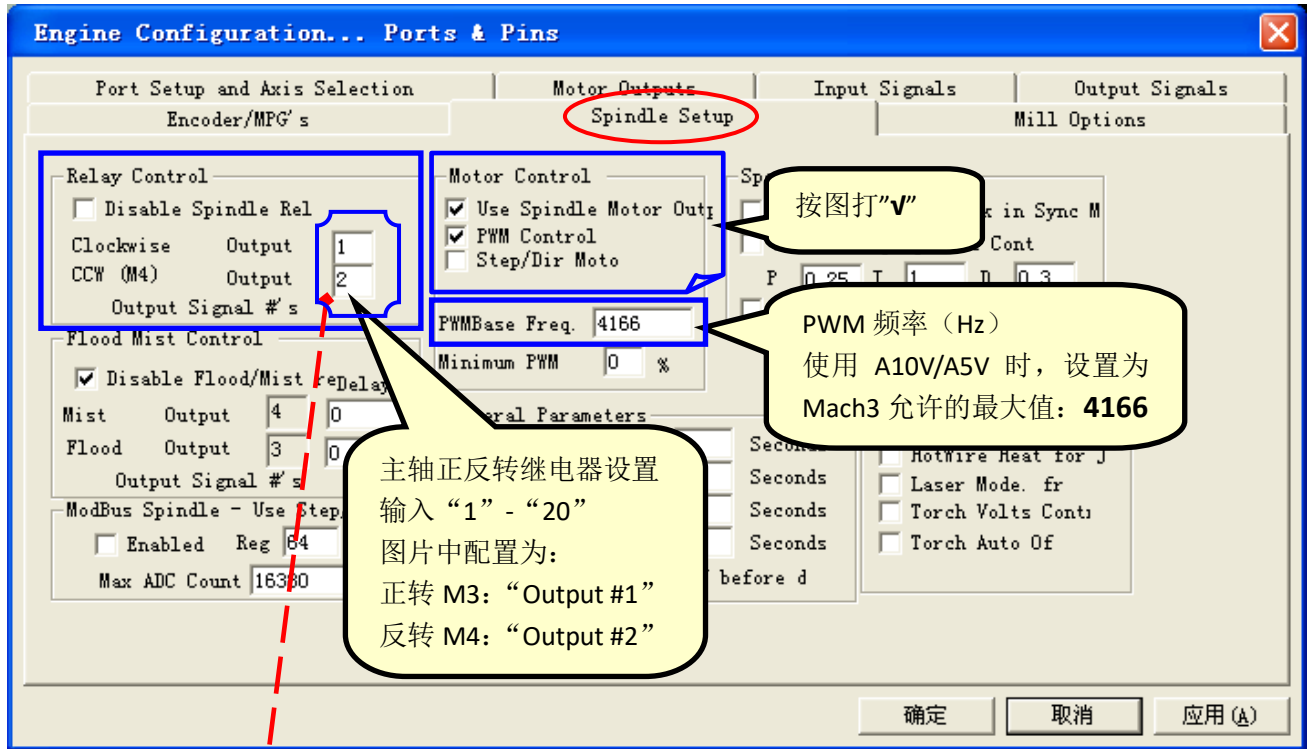




9.3 配置

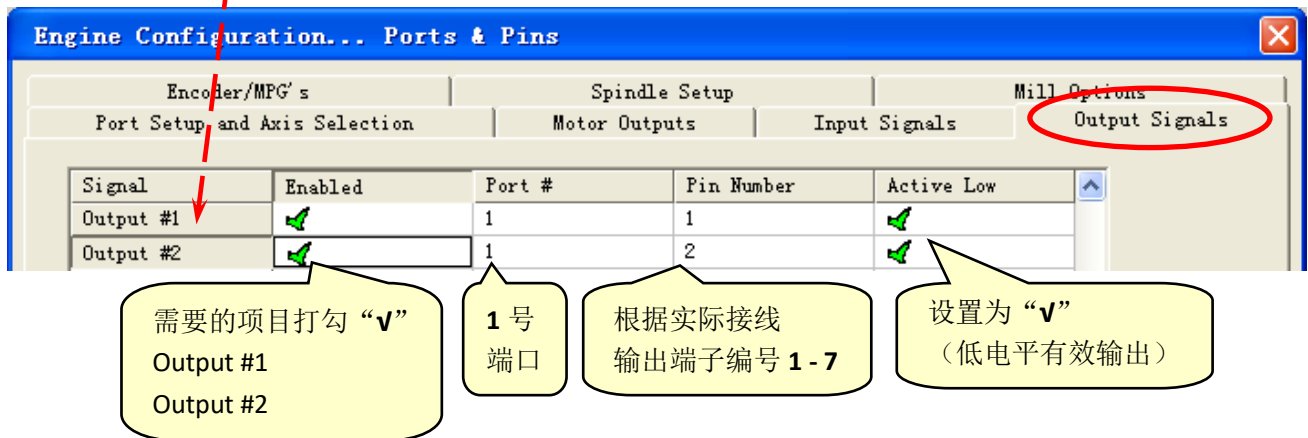
9.3.1 进入主轴设置 (Config => Ports and Pins=> Spindle Setup)

勾选“Use Spindle Motor Output”、“PWM Control”，在“PWMBase Freq.”中填写**4166**，其单位为 Hz。



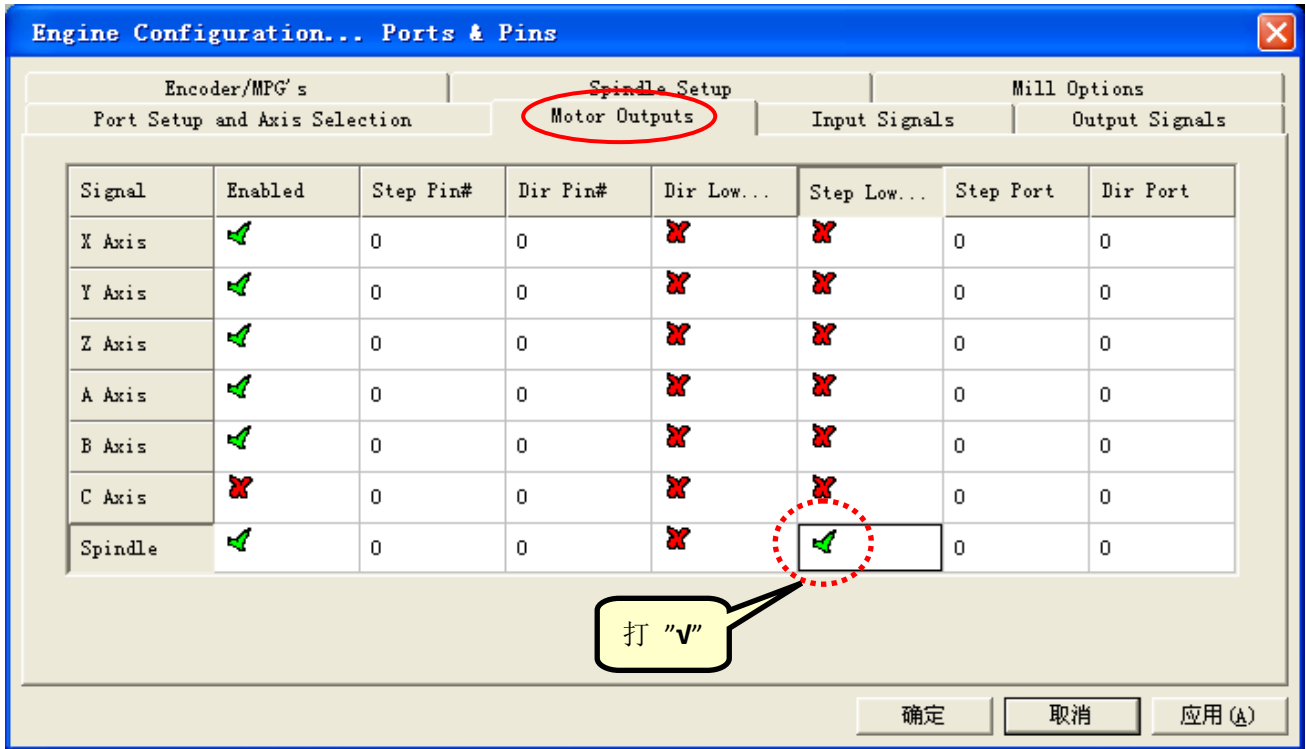
进入输出信号配置“Output Signals”，
设置对应的“Output #1—Output #20”

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

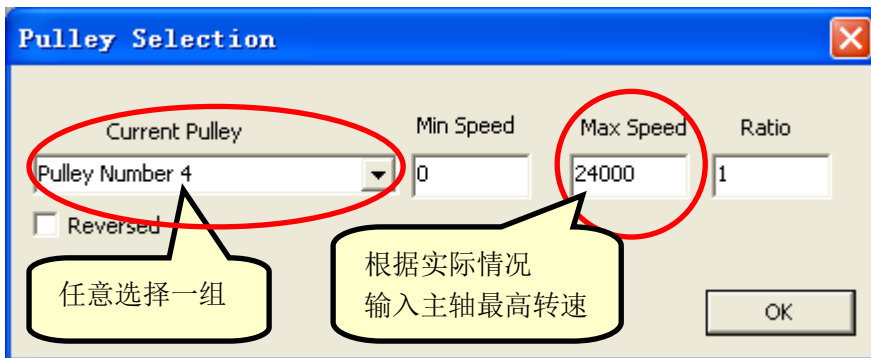




9.3.3 主轴调速信号 A10V/A5V 的相位配置，如下图所示：(Config => Ports and Pins=>Motor Outputs)



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



9.3.5 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”

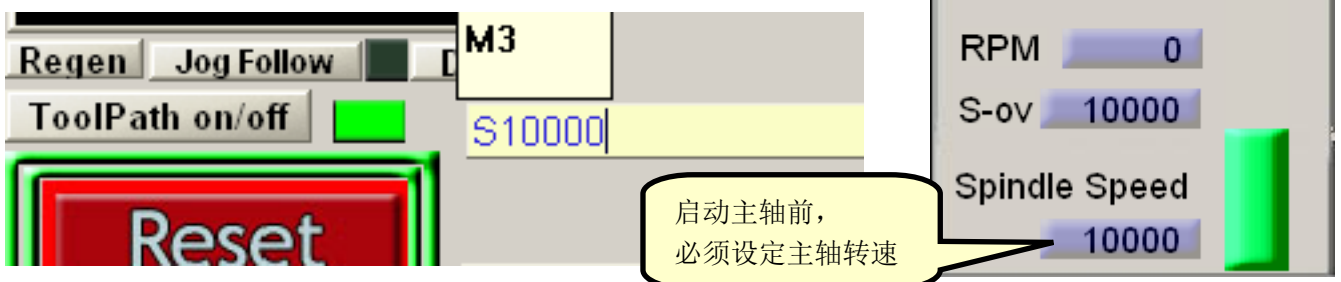
9.3.6 主轴测试

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。



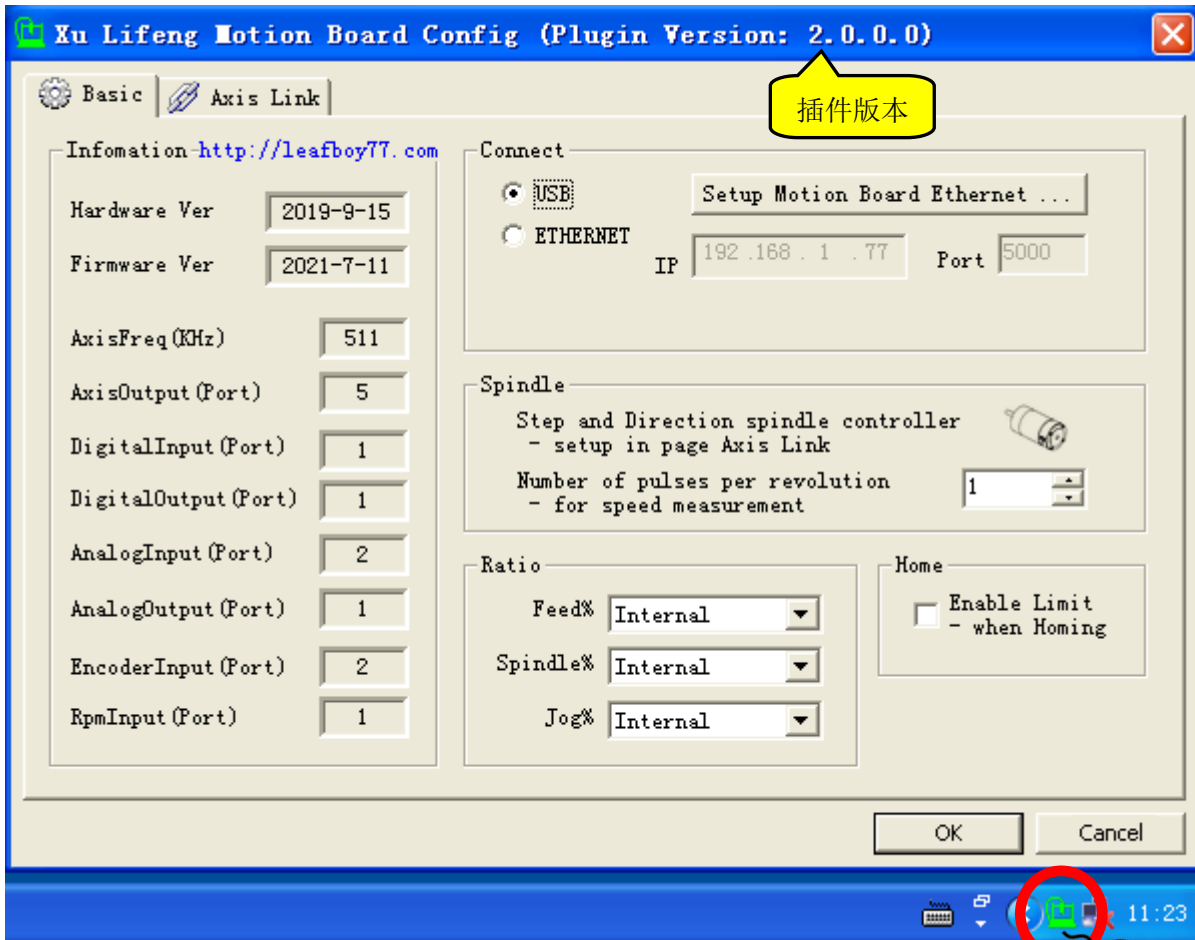


10. 从属轴（双侧电机驱动）



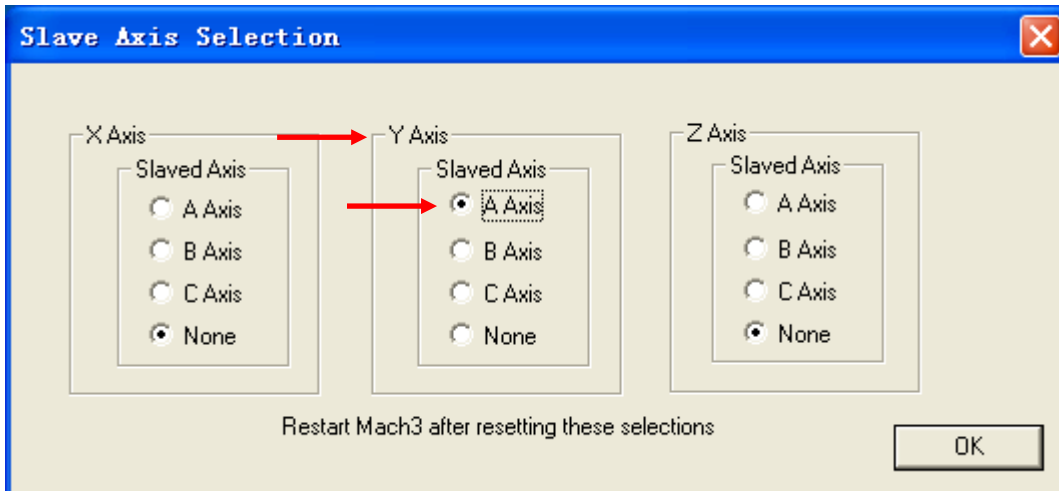
10.1 从属轴配置

10.1.1 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](#)）

10.1.2 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。





10.1.3 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

Axis	Reversed	Soft Max	Soft Min	Slow ...	Home ...	Home Neg	Auto ...	Speed %
X	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
Y	X					X	✓	20
Z	X					X	✓	20
A	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	✓	20
B	X					X	✓	20
C	X					X	✓	20

Control panel Y port, axis direction setting: according to actual needs, check 'V' or 'X'

Control panel A port, axis direction setting: according to actual needs, check 'V' or 'X'

10.1.4 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。

Y - AXIS MOTOR MOVEMENT PROFILE

Velocity mm's per Minute vs Time in Seconds

1 Y 轴

2

3 保存

SAVE AXIS SETTINGS

Steps per: 3200, Velocity: 1500, Acceleration: 100, G's: 0.050988

A - AXIS MOTOR MOVEMENT PROFILE

Velocity mm's per Minute vs Time in Seconds

1 A 轴

2

3 保存

SAVE AXIS SETTINGS

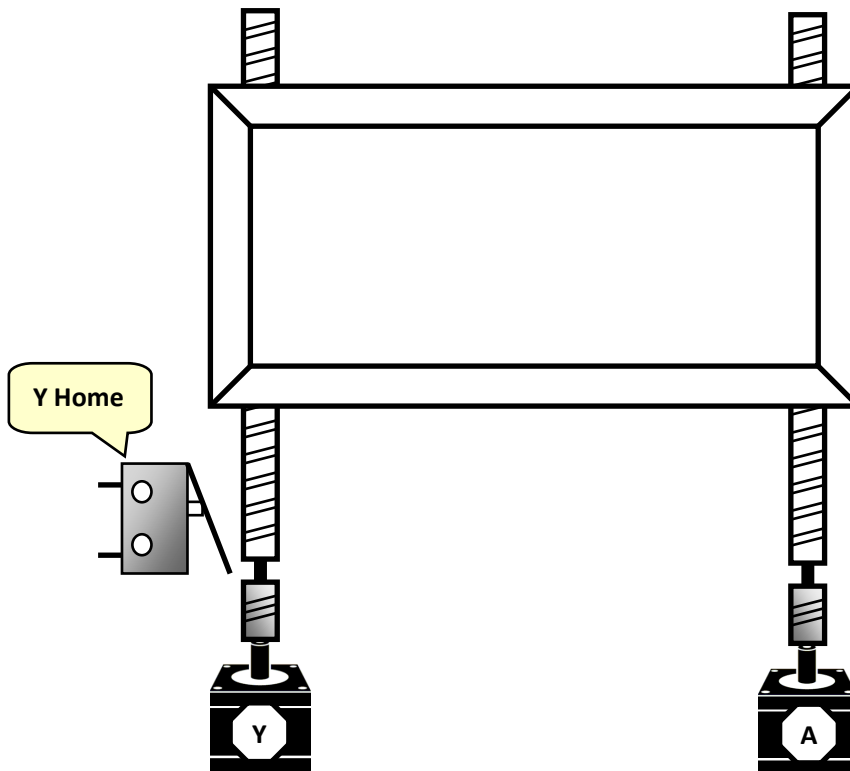
Steps per: 3200, Velocity: 1500, Acceleration: 100, G's: 0.203952

必须完全相同参数：脉冲数，速度，加速度



10.2 单零点开关配置

10.2.1 单零点开关（Y轴）安装示意图



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

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
Y ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Y --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Y Home	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z Home	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A Home	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
B ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0

Annotations in the screenshot:

- "Y Home" 打"√"开启 (Y Home checked)
- 1号端口 (Port # 1)
- 根据实际接线输入端子编号 1-16 (Pin Number based on actual wiring)
- 根据需要设置"√"或"X" NPN传感器设置为"√" (OV = 低电平有效) (Set NPN sensor to "√")
- "A Home" 打"X"关闭 (A Home unchecked)

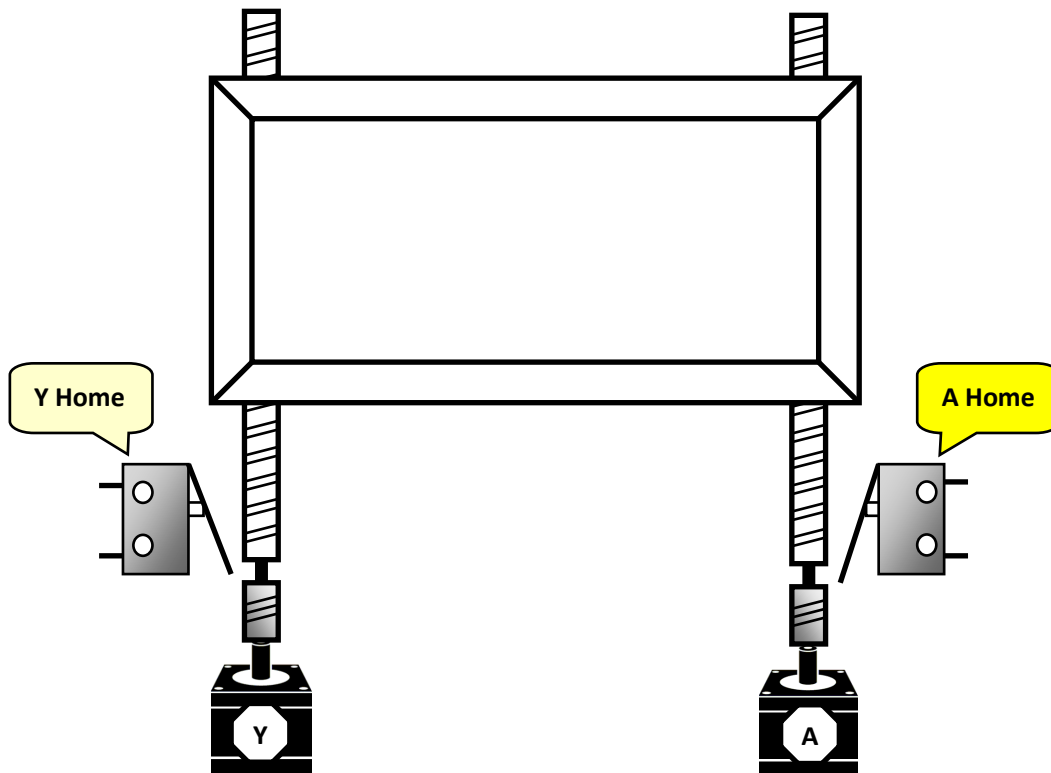
Automated Setup of Inputs

Buttons: 确定 (OK), 取消 (Cancel), 应用(A) (Apply)



10.3 双零点开关配置（自动调平）

10.3.1 双零点开关（Y轴和A轴）安装示意图



10.3.2 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）

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
Y ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Y --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Y Home	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
Z Home	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A --	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
A Home	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0
B ++	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0

“Y Home” 打“√”开启

“A Home” 打“√”开启

1号端口

根据实际接线输入端子编号 1-16

根据实际需要设置“√”或“X” NPN 传感器设置为“√” (0V = 低电平有效)

根据实际接线输入端子编号 1-16 (不能与 Y Home 相同)

Automated Setup of Inputs

确定 取消 应用(A)

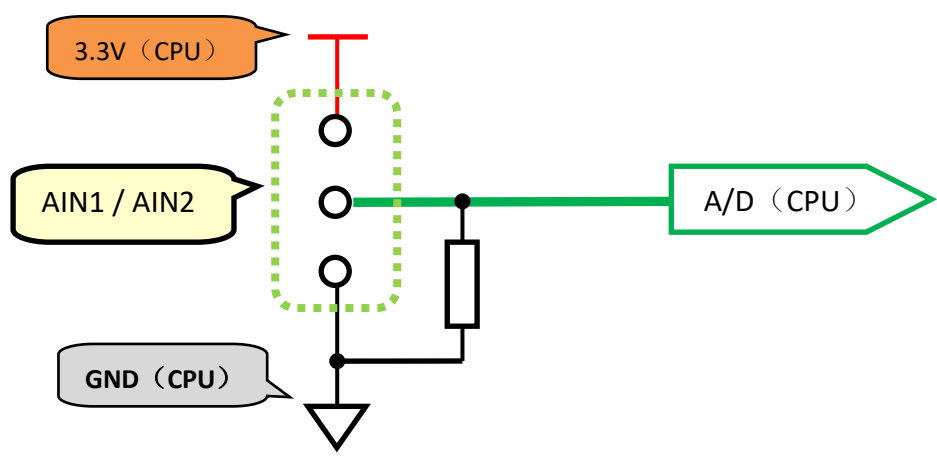


11. 外部倍率旋钮



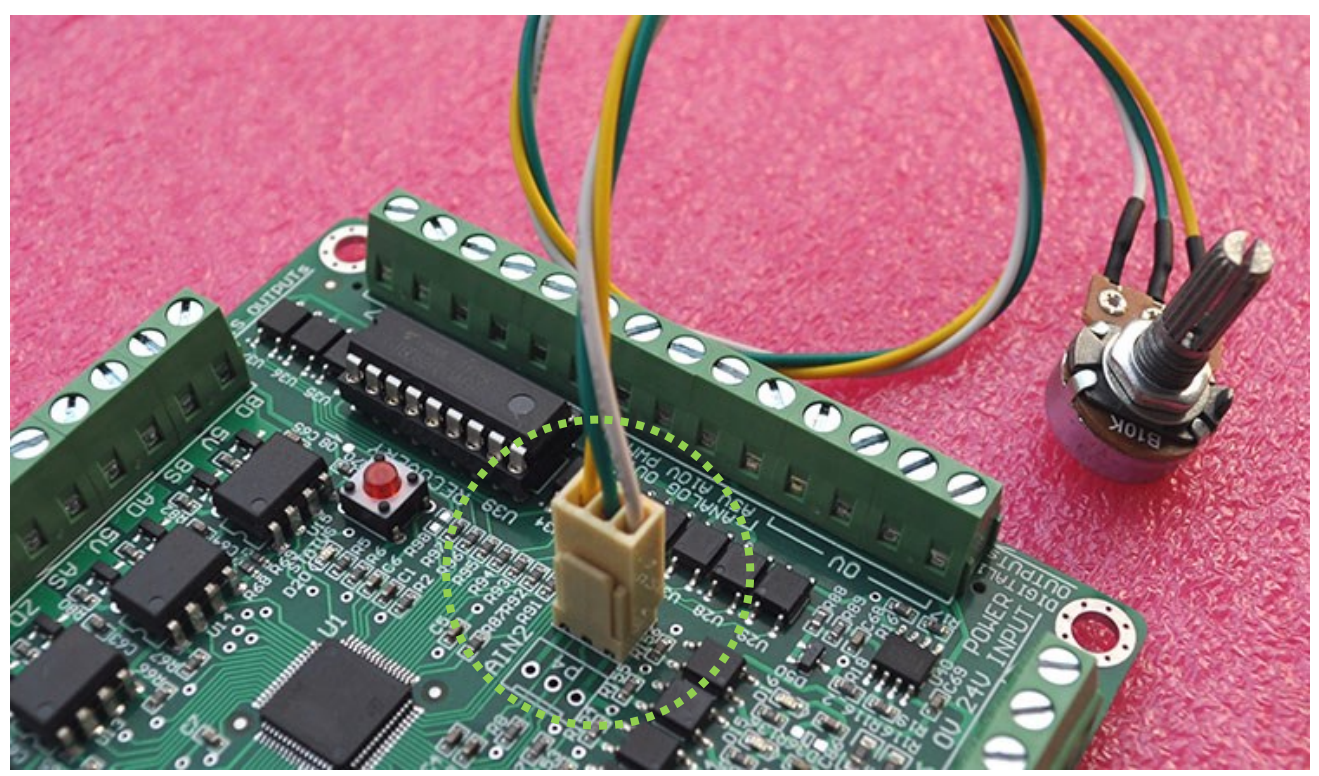
11.1 接口原理图

AIN1、AIN2 模拟量输入口：0 - 3.3V，非隔离



11.2 接线

将倍率旋钮与控制卡的模拟量输入口 AIN1 连接。

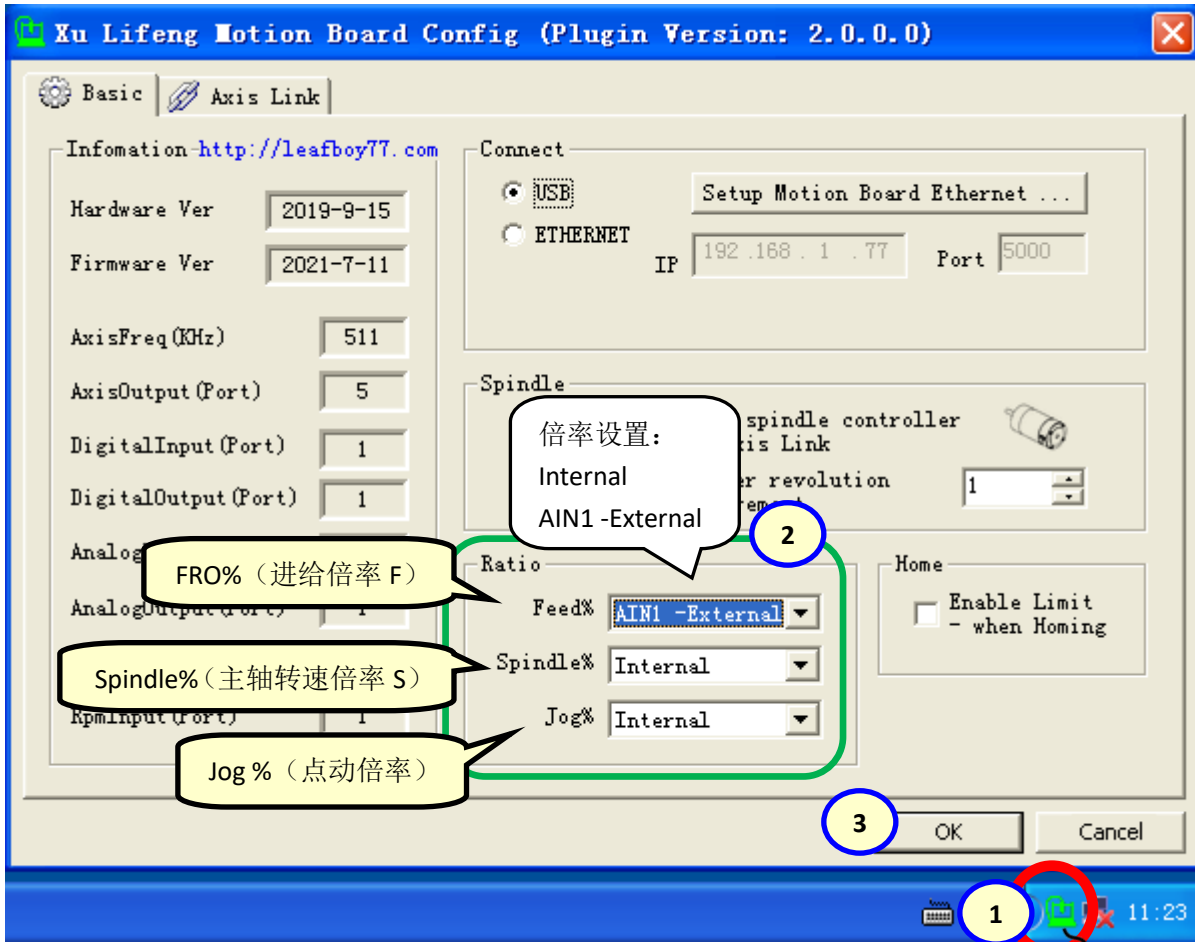




11.3 配置

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。

