

BSMCI15U
BSMCI15Ub

工业级 USB 接口五轴联动运动控制卡
使用手册

版本 1.5

BITSENSOR.COM

版权所有

BITSSENSOR.COM

目录

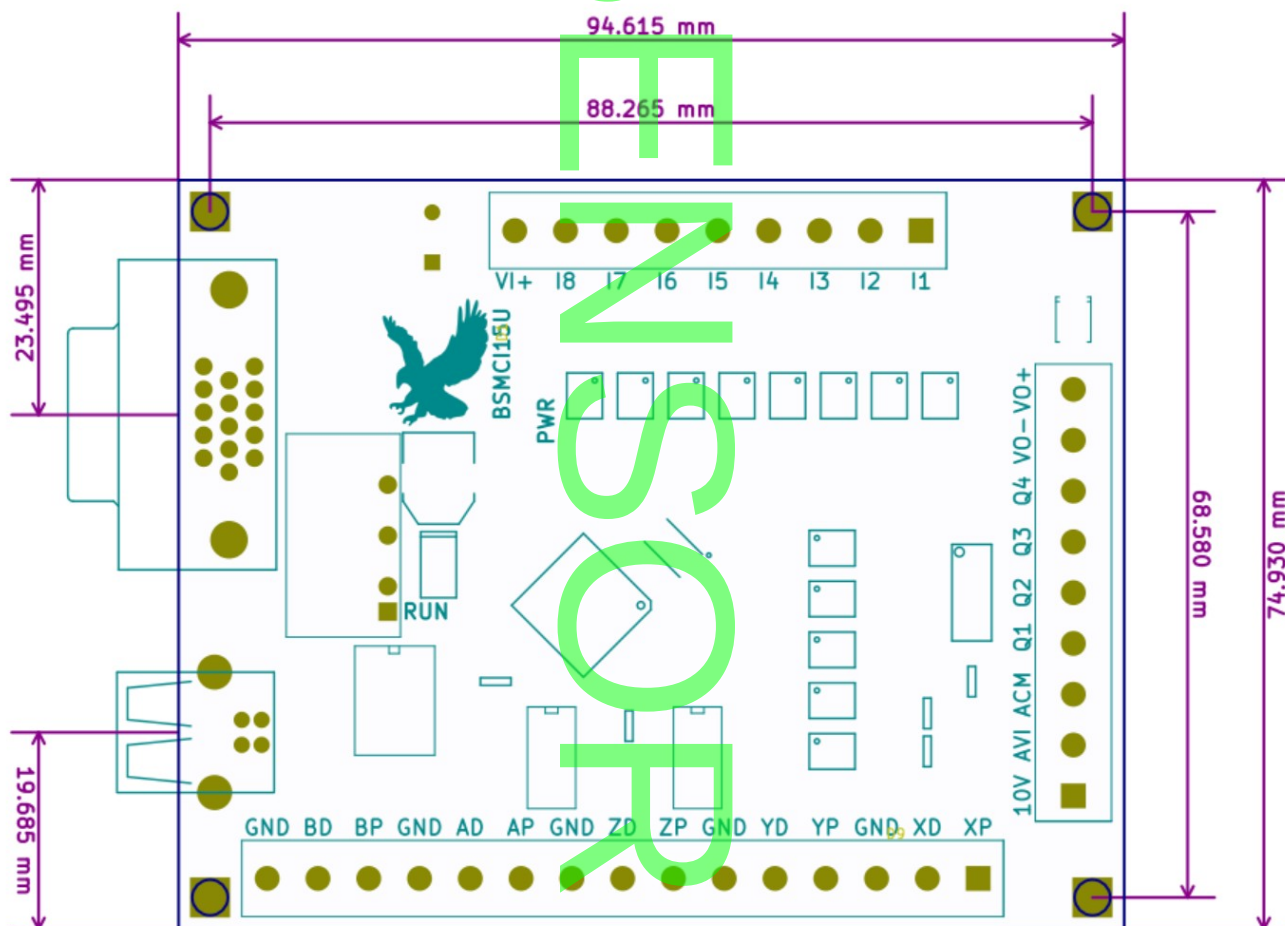
1 概览.....	4
2 安装尺寸.....	5
3 端子说明.....	6
4 电气参数.....	8
5 控制接线.....	9
5.1 连接电脑.....	9
5.2 连接电机驱动模块.....	9
5.3 连接限位开关及按钮.....	10
5.3.1 机械限位开关及按钮的连接.....	11
5.3.2 电子限位开关的连接.....	11
5.4 连接继电器等输出设备.....	12
5.5 变频器或调速器接线.....	13
5.5.1 模拟量调速.....	13
5.5.2 速度段指令调速.....	14
5.6 手轮接线.....	14
6 软件安装.....	16
7 软件设置.....	17
7.1 电机调试参数设置.....	17
7.2 运动方向调节.....	18
7.3 输入信号设置.....	19
7.4 输出信号设置.....	20
7.5 手轮模式设置.....	21
7.6 速度段调速设置.....	23
7.7 激光切割联动.....	24
7.8 轴映射.....	25
8 常见问题.....	26

1 概览

BSMCI15U 工业级 USB 接口五轴联动运动控制卡（下文简称控制卡）是一款设计应用于工业用途的高可靠、高度稳定、高抗干扰能力的运动控制设备。控制卡采用高密度贴装工艺生产，集成度高，性价比高。广泛用于大中型数控铣床、雕刻机等专用设备控制。控制卡功能简介如下：

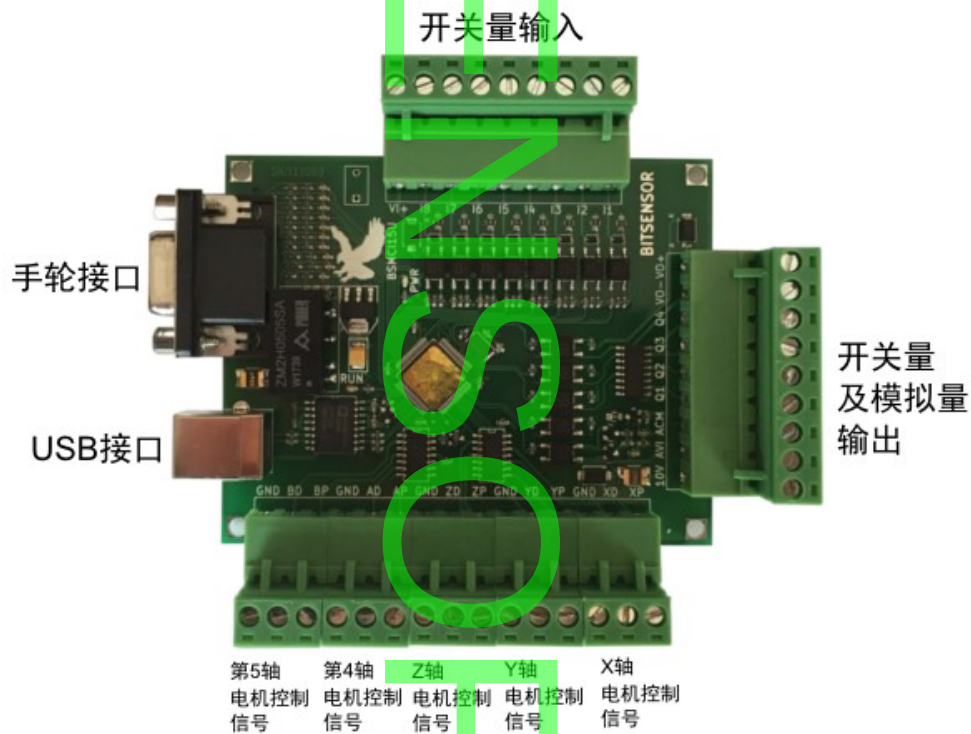
- USB 接口兼容各种版本 WINDOWS 系统
- 5 轴联动
- 每轴脉冲输出最大速率 200K/秒
- 第 4、5 轴可映射为 A、B、C 轴中任意两轴
- 第 4、5 轴可映射为 X、Y、Z 轴的从属轴从而支持双电机双原点开关的龙门结构
- 8 路隔离开关量输入
- 4 路隔离开关量输出
- 支持变频器模拟量调速
- 支持变频器速度段调速
- 支持手轮接口
- 支持限位/原点/启动/停止等控制信号输入
- 支持对刀
- 支持激光切割激光器开关联动
- Mach3 软件驱动支持
- C 语言开发 API 支持

2 安装尺寸



螺丝固定孔：直径 3mm X 4

3 端子说明



*注意：括号内为 BSMCI15Ub 型号控制卡的端子名称

XP, YP, ZP, AP(4P), BP(5P)：分别为 X 轴, Y 轴, Z 轴, 第 4 轴, 第 5 轴的脉冲信号

XD, YD, ZD, AD(4D), BD(5D)：分别为 X 轴, Y 轴, Z 轴, 第 4 轴, 第 5 轴的方向信号

GND(COM)：脉冲信号和方向信号的地（阴极）

VI+：开关量输入端子电源正极

I1~I8：8 开关量输入端子

VO+：开关量输出端子电源正极

VO-：开关量输出端子电源负极

Q1~Q4：4 开关量输出端子

10V：模拟量参考值

AVI(AV)：模拟量输出

ACM：模拟量地

BITSENSOR.COM

4 电气参数

- 开关量输入端
供电电压 DC12V~36V
- 开关量输出端
供电电压 DC5V~36V
电流驱动能力（每端子）100mA
- 模拟量输出端
供电电压 DC5V~12V
电流驱动能力 80mA
- 电机控制信号输出
高电平 DC 5V
低电平 0V
电流驱动能力 100mA
- 手轮接口
电源输出电压 5V
最大输出电流 200mA

5 控制接线

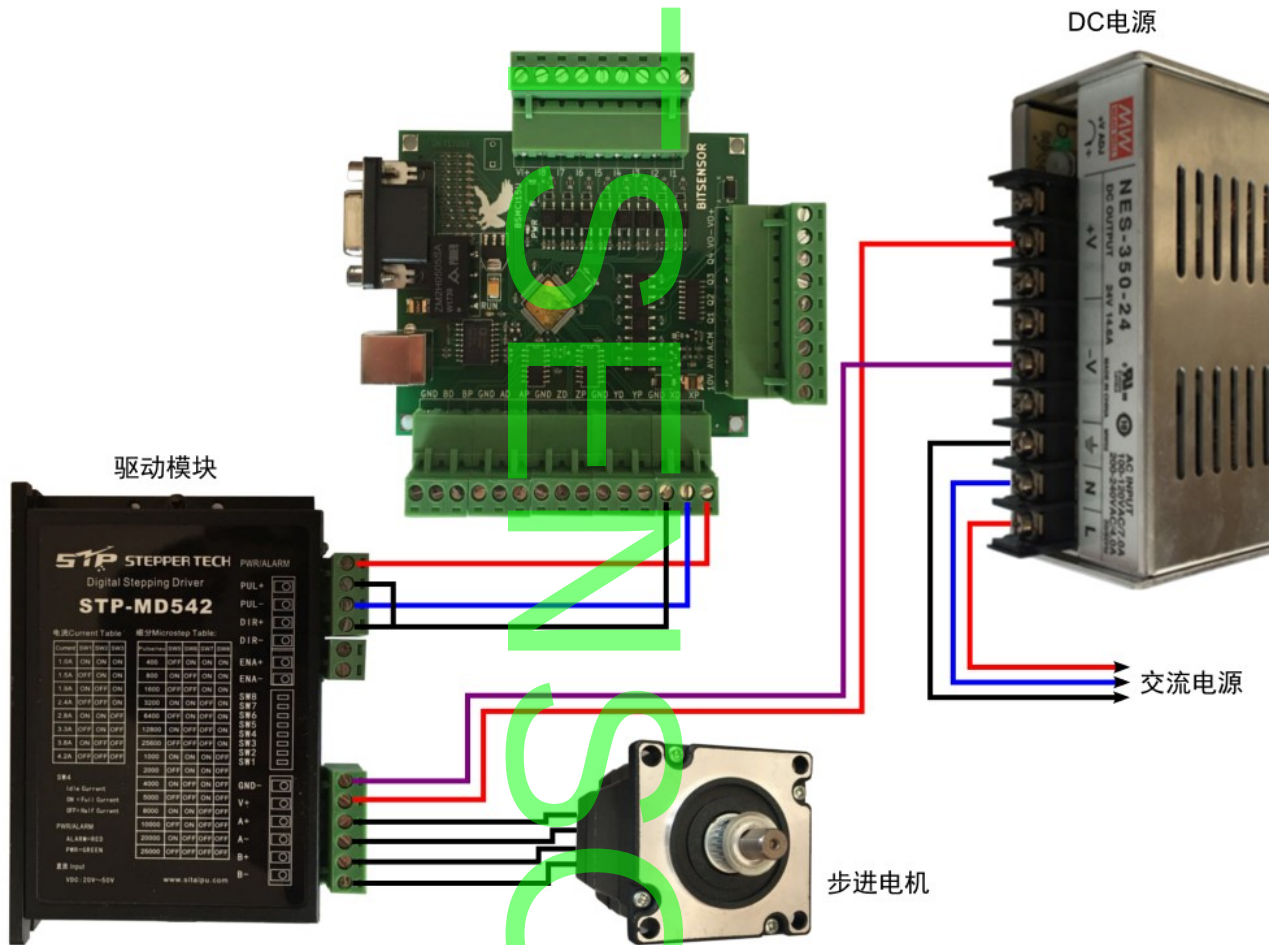
5.1 连接电脑

取出随卡 USB 线，一端连接电脑 USB 插口，一端连接控制卡。控制卡采用 USB 供电，因此，USB 线正确连接后，控制卡即上电工作。此时，控制卡电源灯（红色）点亮。控制卡被电脑正确识别后，通讯灯（蓝色）点亮。如果两灯不亮，说明有错误发生。请参考【问题排除】章节相关条目解决。控制卡能够被 WINDOWS XP、WINDOWS 7、WINDOWS 8、WINDOWS 10 等各种版本操作系统自动识别，无需额外安装设备驱动程序。

注意：第一次连接电脑时，电脑识别控制卡及加载设备驱动的时间可能会很长（数秒至数十秒钟），请等待蓝灯点亮。

5.2 连接电机驱动模块

常见电机驱动模块都采用脉冲/方向信号控制。本控制卡仅支持脉冲/方向信号控制。通常，电机驱动模块上，DIR+/DIR-用来控制电机旋转方向；PUL+/PUL-用来控制电机转动。电机驱动模块控制信号可采用共阴极和共阳极两种方式接线。本控制卡支持共阴接线法。以 X 轴电机驱动为例，接线如下图：



Y轴、Z轴、第4轴、第5轴接线类似，不再赘述。

5.3 连接限位开关及按钮

控制卡开关量输入端子用来连接各种开关、按钮等信号输入设备。

限位开关及按钮需要供电，因此，依照限位开关和按钮的电源要求，选择一个直流电源。将电源的正极接到VI+端子。

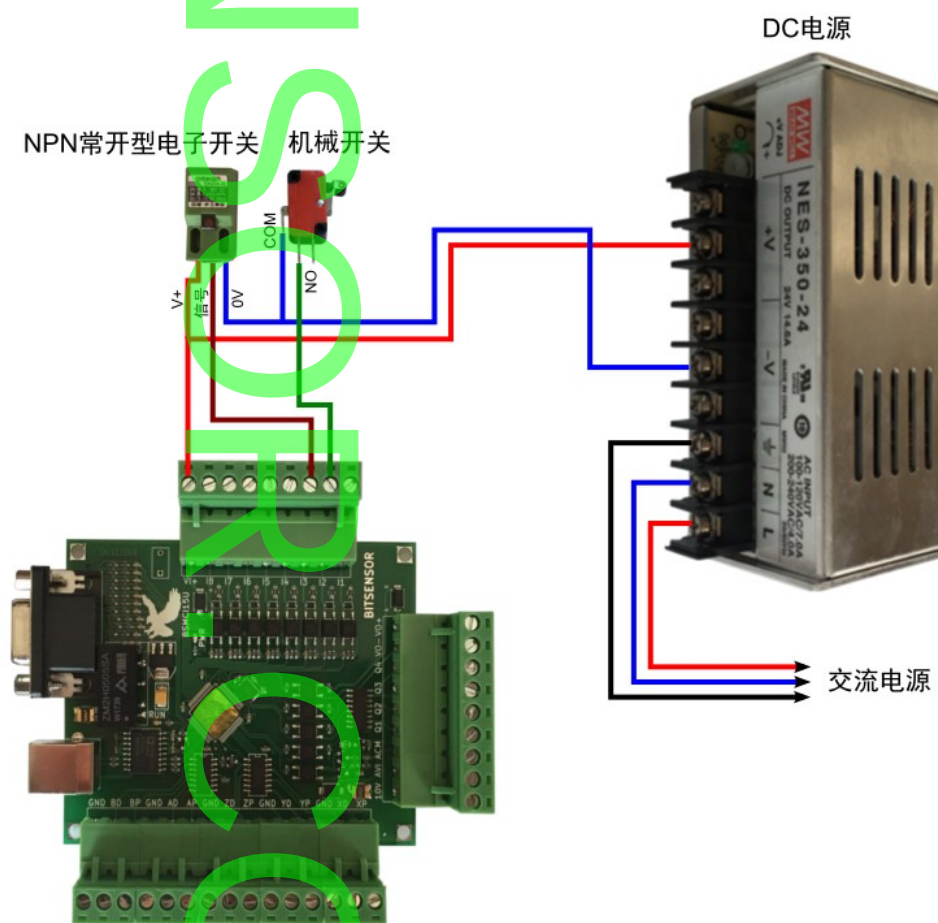
通常，此直流电源选择DC24V电源

5.3.1 机械限位开关及按钮的连接

图中，机械限位开关及按钮的 **COM 端**（公共端），连接直流电源的负极；机械限位开关及按钮的 **NO 端**（常开端）连接控制卡 I1~I8 端子（根据软件的设置）。

5.3.2 电子限位开关的连接

电子限位开关通常有电磁式、光电式等各种形式。开关有 PNP 型，NPN 型，常开型，常闭型等几个类型。为了方便接线，购买时请选择（三线或两线）**NPN 常开型**电子开关。两线 NPN 常开型电子开关接线同机械开关。三线 NPN 常开型电子开关有两根线是电源线，请接直流电源的正负极；另外一根线是信号线，接到控制卡 I1~I8 端子上。

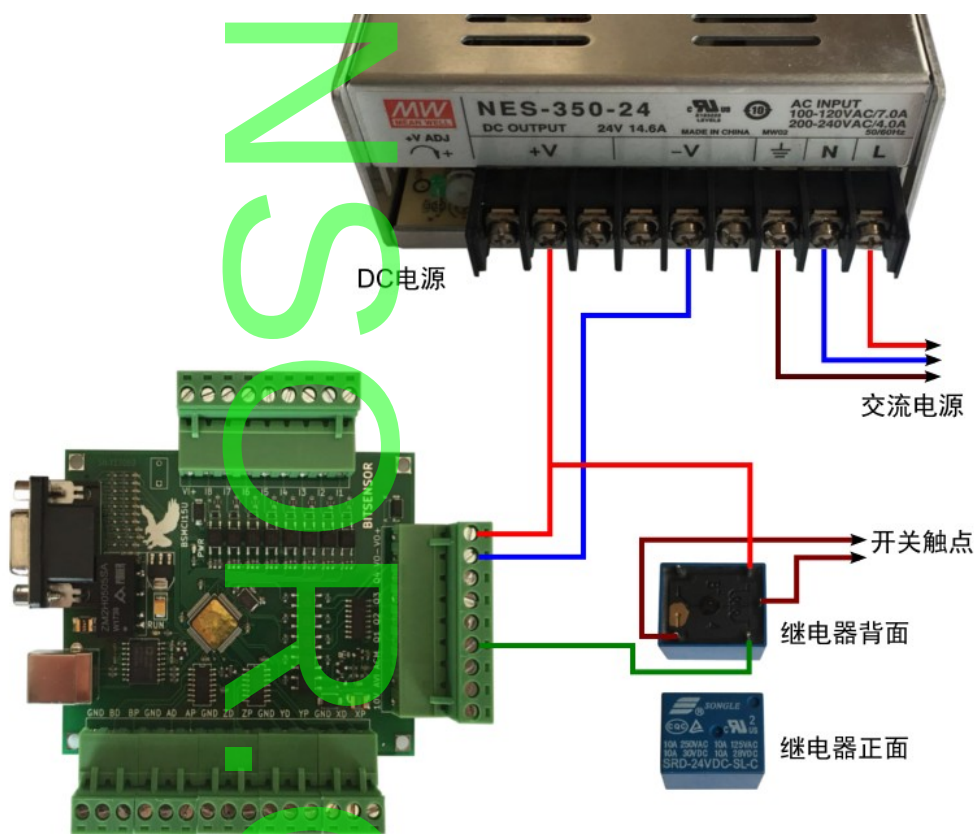


5.4 连接继电器等输出设备

控制卡开关量输出端子可用来输出驱动继电器、信号灯等设备。根据继电器、信号灯等设备的电源要求，选择直流电源，并将直流电源的正极连接至控制卡的 VO+ 端子；将直流电源的负极连接至控制卡的 VO- 端子。

通常，此直流电源选择 DC24V 电源

以继电器为例，继电器线圈的二个引脚，一个接直流电源正极，一个接控制卡的 Q1~Q4 端子（根据软件的设置）。如此连接，就能通过软件来控制继电器开关触点的开与关。



注意：Q1~Q4 端子不可直接与电源正极短路！Q1~Q4 端子最大输出电流不得超过 100mA，否则将损坏控制板。

驱动其他负载如信号灯的接线类似继电器接线。即负载的一条引脚接电源正极，另一条引脚接控制卡 Q1~Q4 端子。

5.5 变频器或调速器接线

5.5.1 模拟量调速

变频器或调速器通常支持 5V 及 10V 模拟量输入调速。以变频器为例，变频器的模拟量调速口有三根线：

标准电压输出。可能名称（10V，12V，5V 等）

调速模拟量输入。可能名称（AVI，VI 等）

模拟信号地。可能名称（ACM，COM，GND 等）

标准电压输出接控制卡 **10V** 端子；调速模拟量输入接控制卡 **AVI** 端子；模拟信号地接控制卡 **ACM** 端子。

变频器的停启，正反转通常由三根线控制：

正转/启动信号。可能名称（FWD，X1 等）

反转/启动信号。（REV，X2 等）

信号地。（DCM，COM，GND 等）

正转/启动信号接控制卡 **Q1** 端子（或根据软件设置）；反转/启动信号接控制卡 **Q2** 端子（或根据软件设置）；信号地接控制卡 **VO-**端子。

5.5.2 速度段指令调速

有些变频器支持速度段指令调速。速度段指令调速使用 4 根线。

速度段指令信号 1（也可能叫低速信号）。

速度段指令信号 2（也可能叫中速信号）。

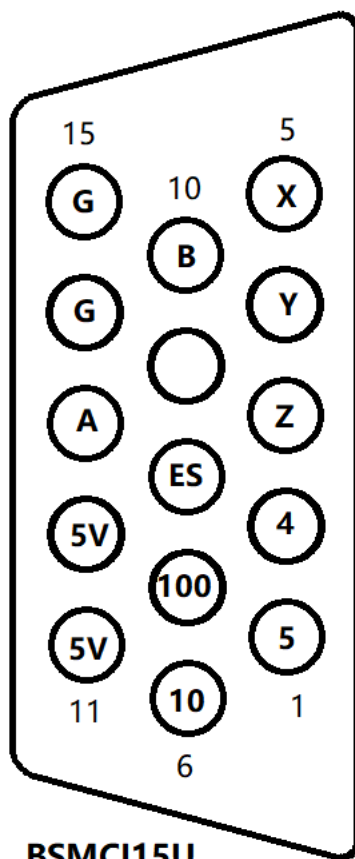
速度段指令信号 3（也可能叫高速信号）。

速度段指令信号 1 接控制卡 Q1 端子；速度段指令信号 2 接控制卡 Q2 端子；速度段指令信号 3 接控制卡 Q3 端子。控制卡此功能开启需要软件做相应设置。请参考【mach3 软件设置】相关章节。

5.6 手轮接线

BSMCI15U 型号的控制卡手轮插口为 DR15 母座。可直接将机箱开孔，伸出 DR15 插座。R15 母座各针信号定义如下图：

5轴控制板 手轮接口定义



BSMCI15U

5V : 5V电源输出，给手轮供电；给手轮指示灯供电

G : 5V电源负极

X : X轴切换信号

Y : Y轴切换信号

Z : Z轴切换信号

4 : 第4轴切换信号

5 : 第5轴切换信号

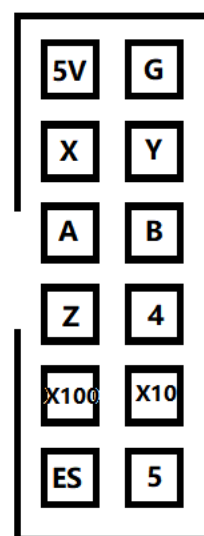
10 : X10倍率信号

100 : X100倍率信号

ES : 急停信号

A : 编码器A

B : 编码器B



BSMCI15Ub

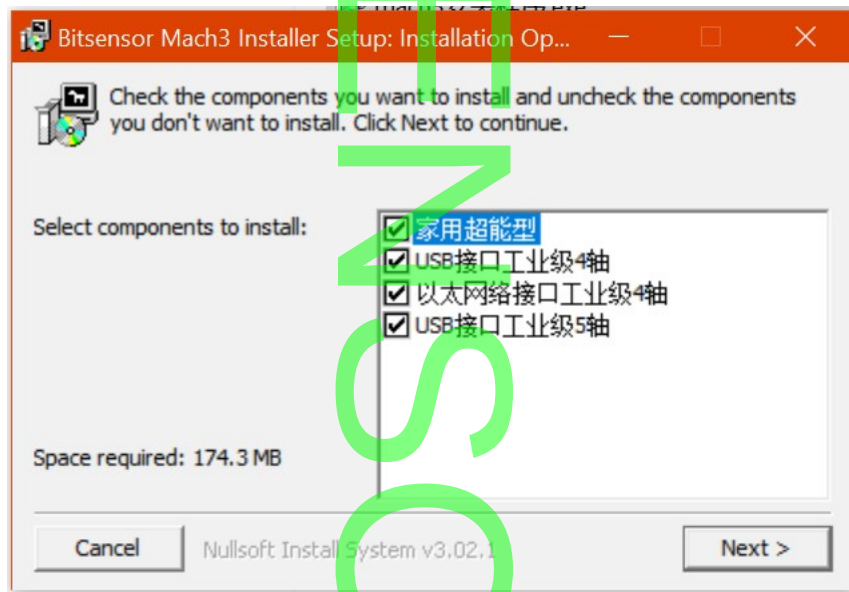
注：X、Y、Z、4、5、10、100、ES对G短路时，信号激活

请根据此图加工订制合适的手轮。

注：控制卡 BSMCI15Ub 型号，手轮接口为 DC 2X6 插座，间距为 2.54mm。此款适用于自行定义手轮接口插座类型的用户。方便使用杜邦线在机箱内部接引控制卡手轮信号至用户自定义的手轮插座上。

6 软件安装

软件安装很简单。双击【mach3 安装程序】，并根据提示一直点击【下一步】即可自动完成安装及基本设置。



安装完毕后，Windows 桌面上将出现几个图标。双击【USB 5Axes】或者【USB 五轴工业级】即可进入软件。



如果接线正常，按键盘上的【上】【下】【左】【右】光标键时，机器的XY轴就可以运动了。

7 软件设置

软件已根据最常见的要求进行了设置。用户仅需要根据自己机器的规格设置一下电机调试参数即可正常使用。

7.1 电机调试参数设置

软件启动后，选取菜单：【设置】，【电机调试】

右端可以选择具体设置哪个轴，每个轴设置完毕，都要按保存键来保存参数

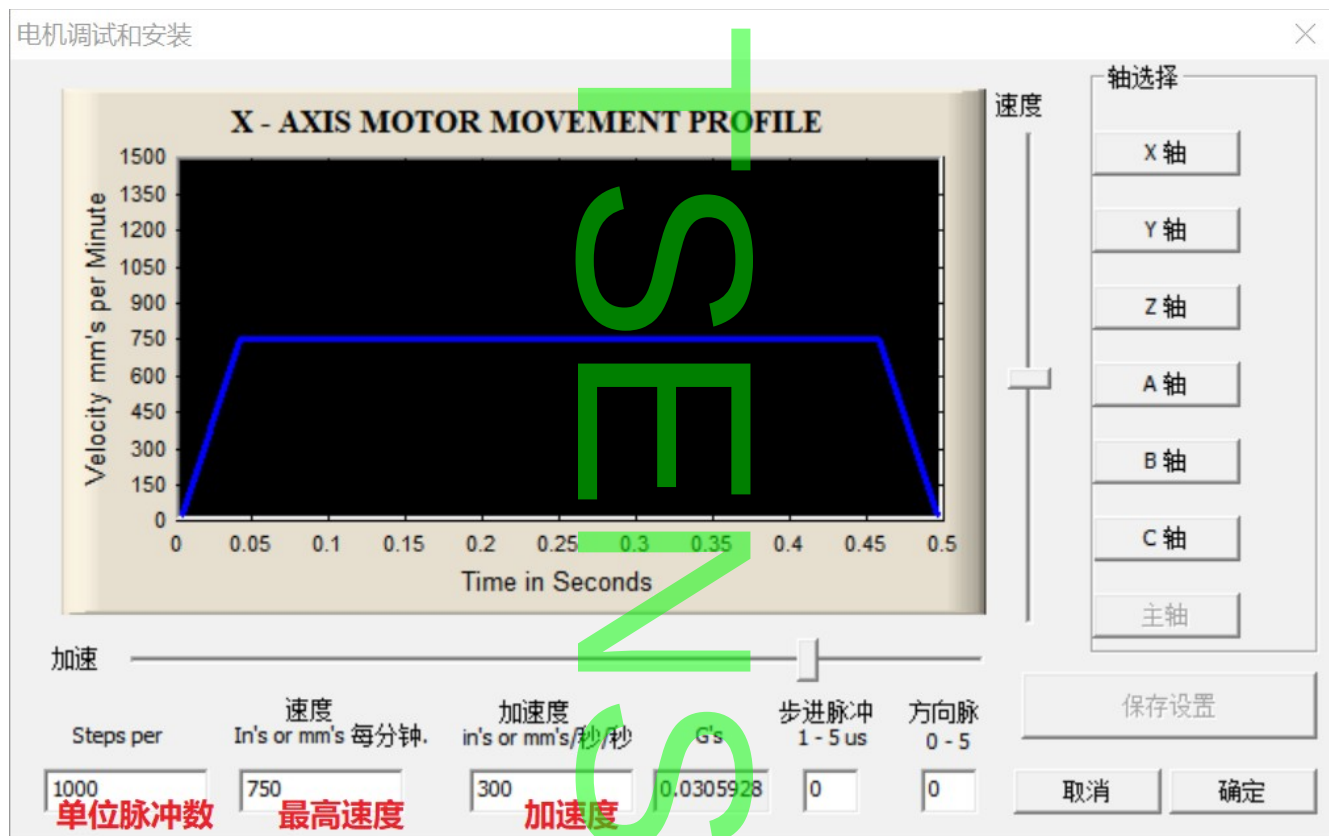
第一个参数为**单位脉冲数**，就是用户机器选取的这个轴，移动 1 毫米需要多少个脉冲

第二个参数为该轴**最高速度**（设置值超出了电机转速，执行 G0 指令时电机可能会堵转）

第三个参数为该轴**加速度**（一般设为 300 左右，小了加工速度会慢，大了机器会抖动）

其他两个参数忽略（并口卡参数）

记得每个使用到的轴都要设置，每个轴设置完分别按【保存设置】保存



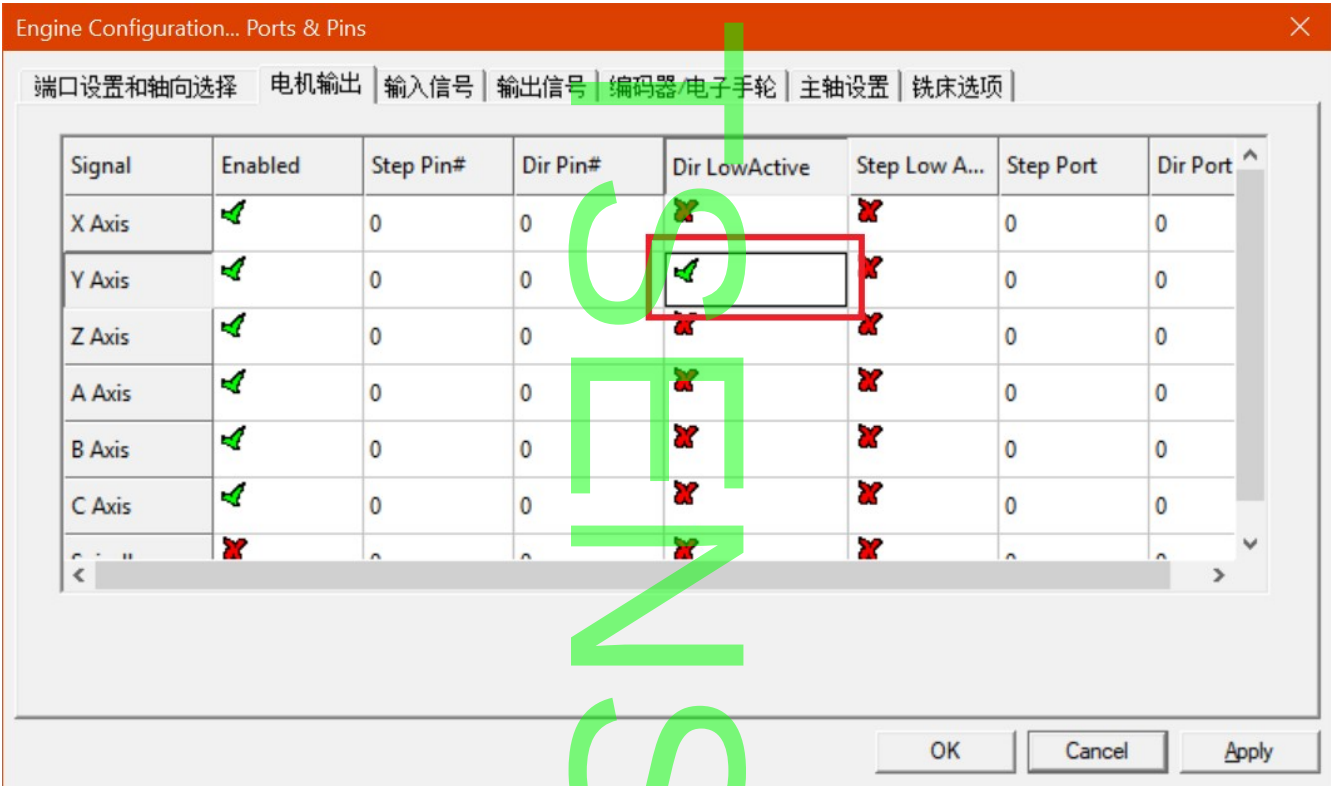
7.2 运动方向调节

有时候，可能用户的机器某轴运动方向跟预期的相反，这时，需要设置一下电机运动方向。步骤如下：

选择菜单：【设置】，【端口针脚】

翻到【电机输出】页

比如目前需要修正 Y 轴运动方向，如图将此项打勾即可。修改后 Y 轴运动方向将跟之前反过来。



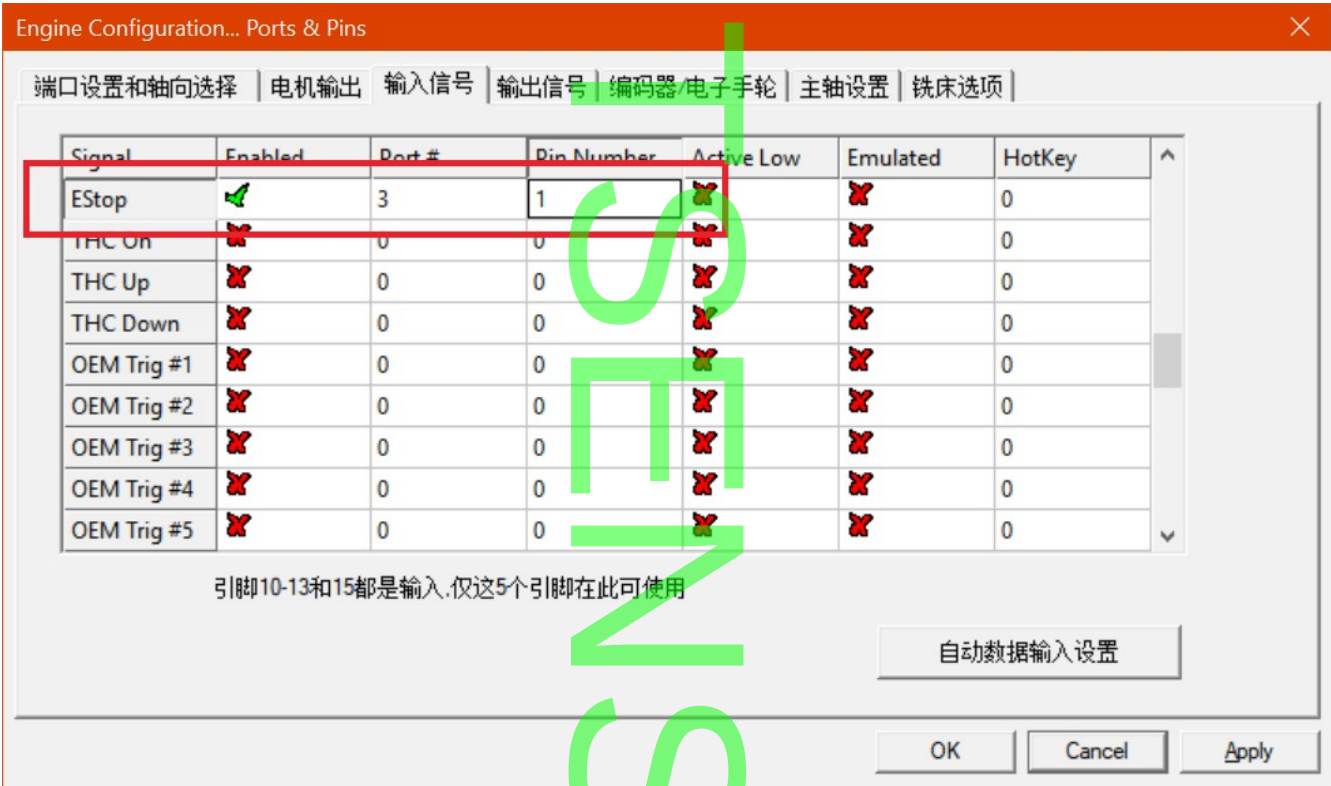
7.3 输入信号设置

如果用户需要修改输入信号设置，可根据如下步骤进行

选择菜单：【设置】，【端口针脚】

翻到【输入信号】页

找到某待设置信号，将 Port 设置为 3，3 代表这个信号在本控制卡上。Pin 可设置为 1 到 8，分别对应控制卡的 I1~I8 端子。



7.4 输出信号设置

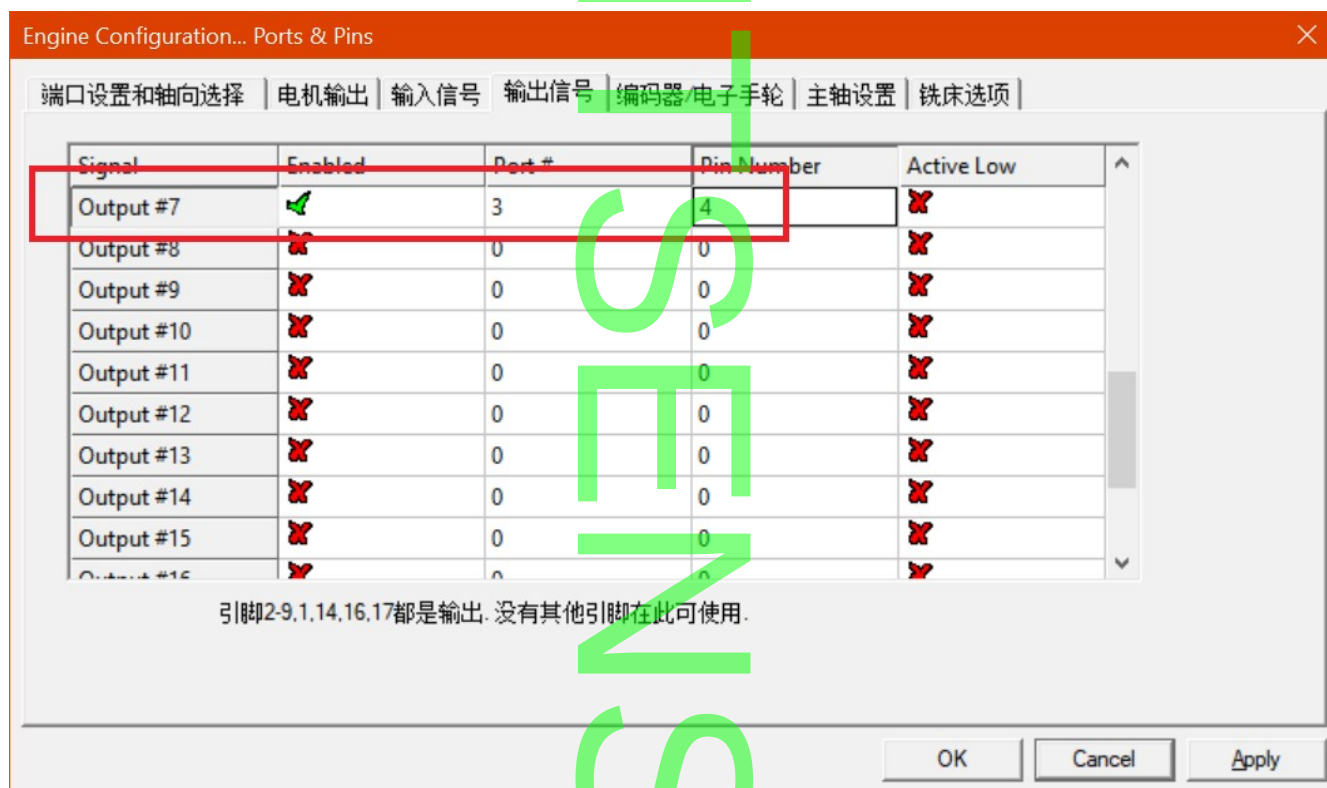
如果用户需要修改输出信号设置，可根据如下步骤进行

选择菜单：【设置】，【端口针脚】

翻到【输出信号】页

找到某待设置信号，将 Port 设置为 **3**，3 代表这个信号在本控制卡上。Pin 可设置为 1 到 4，分别对应控制卡的 Q1~Q4 端子。

注意：此页设置通常不应该有更改。



7.5 手轮模式设置

手轮可以设置为**速度模式**和**多步模式**。

速度模式下，用户手轮摇动时，手轮编码器的脉冲信号直接输出给电机驱动模块，因此，你摇多快，电机就按比例转动多快。此模式适合选定轴的位置粗调。

多步模式下，用户手轮转动一个刻度，机器选定轴就精确移动一个单位长度。单位长度可调，移动速度也可调。此模式适合选定轴精确定位调节。



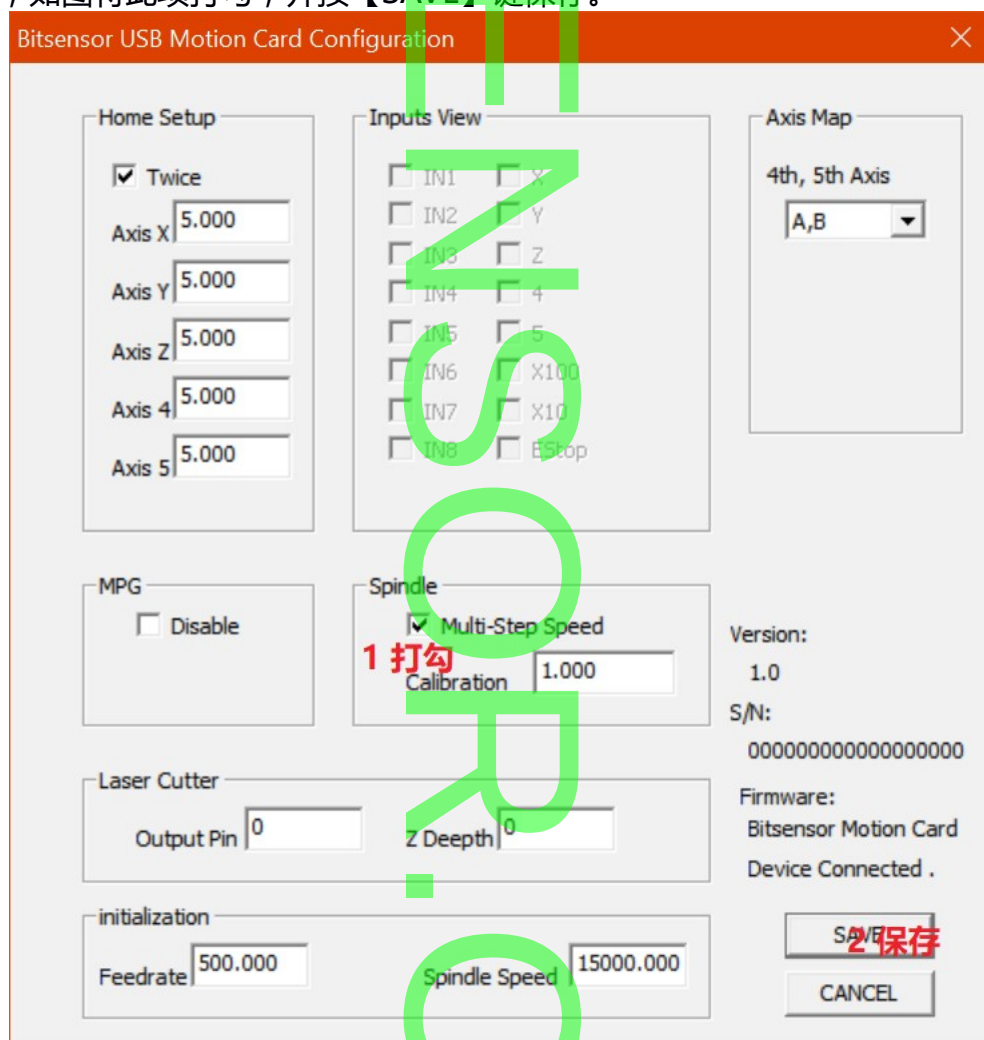
提示：手轮控制界面按键盘的 TAB 键调出 (有的界面按 F1 键)

7.6 速度段调速设置

控制卡可以配合变频器，设置为速度段调速。设置步骤：

选择菜单：【插件控制】，【5 轴运动控制卡】

弹出窗口中，如图将此项打勾，并按【SAVE】键保存。



此时，控制卡的 Q1、Q2、Q3 端子在软件中原本定义的含义将失效。Q1、Q2、Q3 端子被设置为速度段调速信号输出，根据主轴速度指令输出速度段信号控制变频器调速。

7.7 激光切割联动

用户可以使将控制卡的 Q1~Q4 端子中的某个端子设为主轴开关来驱动继电器开合，用 M 代码（m3，m5）控制激光切割机的激光开启和停止。但这样的控制方式有两个缺点：

1 速度很慢，因为本条 M 代码必须等到上一条运行结束才能运行，所以激光开启和停止必定等到各轴运动都停止才能得到执行

2 加工代码需要修改，必须在每个切割轨迹前加上 M3 语句来控制激光开启，在每个切割轨迹走完后加上 M5 语句来控制激光关闭

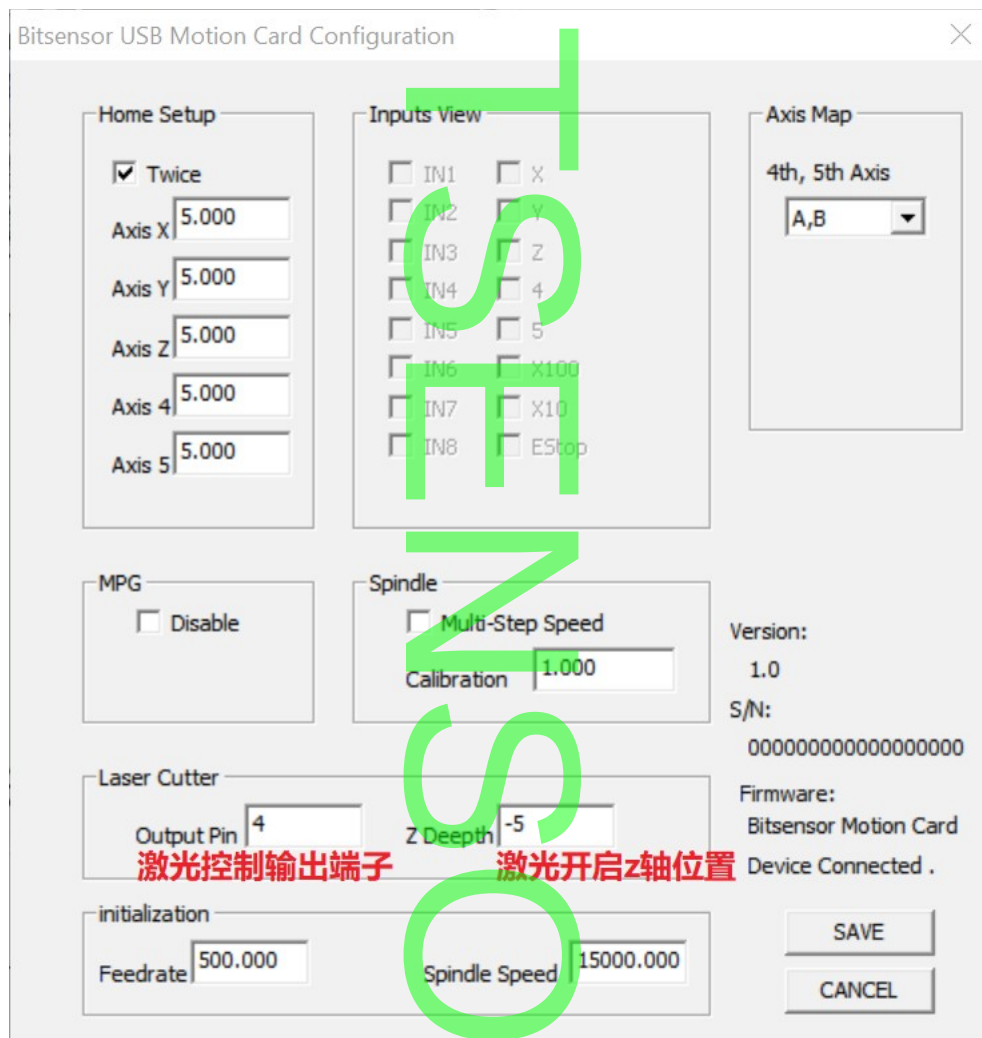
为了便于激光切割机使用，本控制卡提供激光切割联动功能来实现激光开启停止控制。此时，我们可以将铣床的切割加工代码直接拿来使用。开启这个功能，我们需要设置两个参数。

激光开启 Z 轴位置：设置 Z 轴联动位置，比如设为 0 时：当 Z 轴坐标低于 0，控制卡开启激光，当 Z 轴坐标高于 0，控制卡关闭激光。当然，你不需要真正有个 Z 轴（激光切割机一般无 Z 轴），控制卡内部自动跟加工代码内的 Z 轴坐标进行联动。所以我们很方便地利用了铣床代码的下刀和提刀就完成了激光的开启和停止。

激光控制输出端子：我们可以选择 Q1~Q4 中任意一个端子作为激光开启停止控制输出端。此时，该端子将与 Z 轴联动：Z 轴坐标低于【激光开启 Z 轴位置】时，端子接通；Z 轴坐标高于【激光开启 Z 轴位置】时，端子关闭。具体步骤：

选择菜单：【插件控制】，【5 轴运动控制卡】

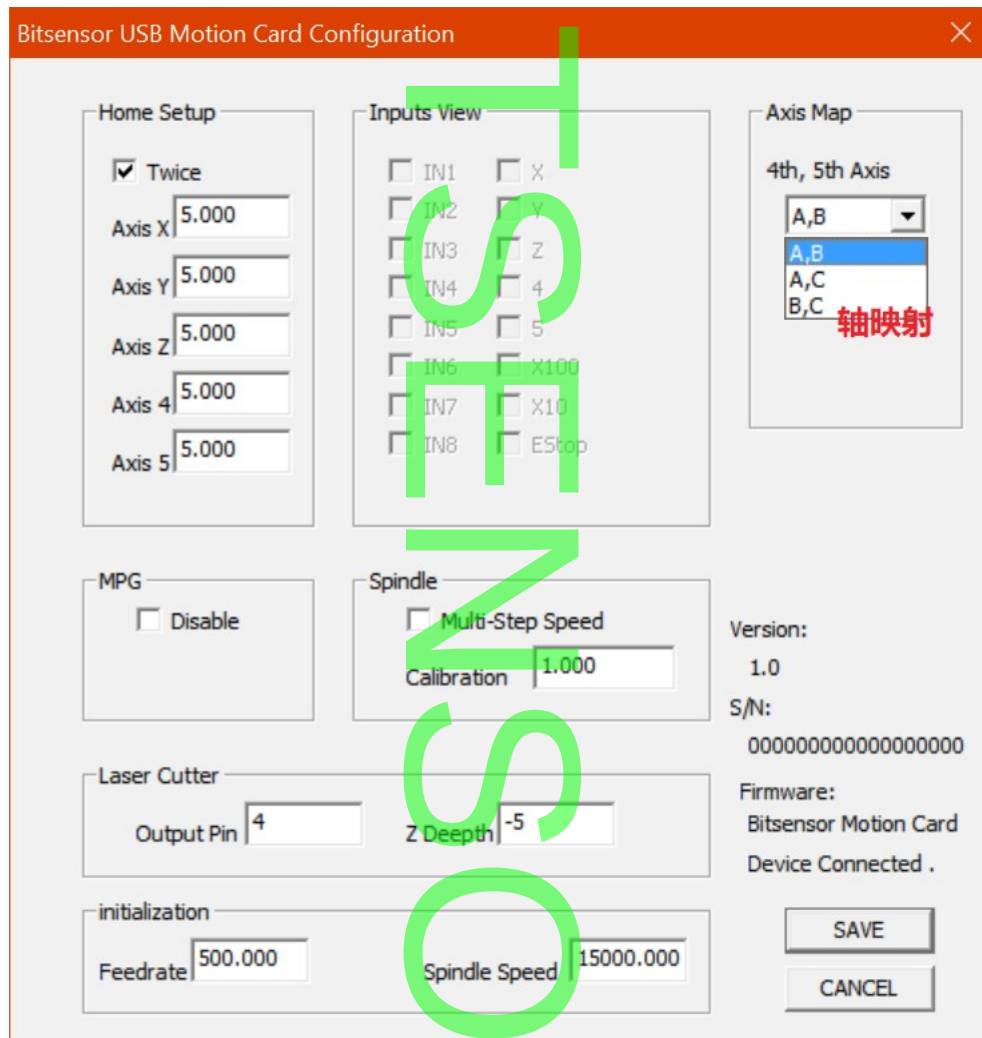
例如，设置【激光开启 Z 轴位置】为-5，通过 Q4 输出激光控制信号：



设置完毕，按【SAVE】键保存。

7.8 轴映射

控制卡的第 4 轴及第 5 轴能映射为 A、B、C 三个旋转轴中的任意两轴。具体设置步骤：
选择菜单：【插件控制】，【5 轴运动控制卡】



设置完毕，按【SAVE】键保存。

8 常见问题

- 控制卡插 USB 线后，红灯（电源灯）不亮
更换 USB 线或换个 USB 插口。如红灯依旧不亮，说明控制卡可能损坏
- 控制卡插 USB 线后，蓝灯（电源灯）不亮

有的 windows 系统经过优化，精简后，可能不再支持本控制卡。请换台电脑或重装系统试试。

- 点动时，电机堵转
控制卡输出脉冲速率超过了电机的可承受速率。请降低电机调速参数里面该轴的速度参数。
- 点动时，按键松手了，电机还要转一会
通常见于闭环步进电机驱动模块。此电机驱动模块相应速度过慢，跟不上控制卡指令，产生转动滞后。请降低电机调速参数里面该轴的速度参数。
- 加工直角变圆拐
通常见于闭环步进电机驱动模块。此电机驱动模块相应速度过慢，跟不上控制卡指令，产生转动滞后。请降低电机调速参数里面该轴的速度参数。
- 加工时，Z 轴缓慢抬高，或其他轴慢慢发生偏移
请认准本公司产品，确认购买渠道。为了您的利益，请不要购买伪劣仿制品