# RNR 全能型 USB 运动控制卡 MACH3 专用版

# v1.0 安装使用说明书





# 警告:

由运动控制卡控制的机械设备,具有极强的专业性。对操作人员的知识及素质有特殊要求。 若设备设计或使用不当,自动设备会具有一定的危险性和破坏性,请确保设计和使用的安全 以及遵守相关法规法则,如果不确定,请咨询相关技术人员而不要冒险。

首次使用者、对本产品或 Mach3 软件性能不熟悉者,在试验本产品时,请确保机械设备的 电源开关在手边并能迅速切断电源。强烈建议使用者安装急停按钮并保证按钮功能正常。

本公司以"如其所示"的方式提供其产品和服务,对使用本公司产品造成的任何直接/间接人身伤害和财产损失不承担责任。

技术电话: 艾工 18077378954 微信同号 销售经理: 唐经理 15307733338 微信同号

### 功能概览

RNR 全能型 USB 运动控制卡专用于 Mach3 软件。 其功能及特点如下:

- 支持最多4轴联动控制。其中第4轴可以设为从动轴
- 输出脉冲 100K,采用最小误差插补算法,加工精度高
- USB 接口,适用任何具有 USB 接口的上网本,笔记本,台式机以及平板等 PC 兼 容计算机,只要MACH3能运行,控制卡就可以用。
- 免驱动设计,能够更好地兼容各种软硬件环境(支持 WinXP及 WIN7 系统)
- 支持自动回原点(回零)
- 从动轴在回原点时自动调平
- 支持自动对刀
- 支持急停输入
- 支持限位开关接入
- 支持主轴控制(PWM 方式及继电器方式)
- 提供4路带光耦隔离数字信号输入
- 最多提供 12 路数字信号输入,默认4路
- 提供4路带光耦隔离继电器输出
- 支持手轮接口
- 抗干扰设计,进口工业级元件,可靠性高
- 提供螺钉式接线端口和间距2.54MM排线接线端口

# 外观及尺寸

接口示意图



安装尺寸图



# Mach3 软件安装

1、安装 Mach3 软件

下载资料中找到Mach3 软件,如图:



并运行 Mach3VersionR3.041 安装程序。

Mach3 安装很简单。只要一直点击下一步(next),或者是(Yes) 即可。如下图:



End-User License Agreement		Å
Please read the following license agreeme agreement.	nt. Press the PAGE DOWN key to see the rest	of the
READ CAREFULLY!		
This Mach3 CNC for Windows End-User ("Agreement") is a legal agreement betwee or a single entity known as "Customer") a copying, or otherwise using the Software Customer agrees to be bound by the term of the terms of install, copy, or use the Software, includin that Customer received as part of the Soft By installing, copying, or otherwise using	License Agreement een you (either an individual nd ArtSoft Software Corporation. By installing, or any Software Updates, ns of this Agreement, of this Agreement, do not ing all Software Updates ftware (each, an "Update"), g an Update,	
Do you accept all of the terms of the prece close. To install Mach3, you must accept t	eding License Agreement? If you choose No, S this agreement.	etup will



选择 Mach3 安装位置,一般不需要改动,缺省安装在 C 盘的Mach3 文件夹中。

ct Destination Directory	(
Select the folder where you would like Mach3 to be	installed, then click Next.
c/Mach2	
	13
Mach3	
Addons	8
🚞 Bitmaps	
Brains .	
Elash	
😑 OS (C:)	•

Select Program Fold	er		O.
Setup will add sho folder name, or se	rtcuts to the Program Folder spec lect one from the Existing Folders	ified below. You may type a l list.	new
Program Folde	6		
Mach3 Mach	VersionB3.041		
Existing Folder	s.		
Accessories	Tools	*	
Bluetooth 设		#	
Google Chron Mach4	e		
Maintenance		-	
📃 Install icon	for all local users		



最后一步需要注意:对于 64 位的电脑,最好不要勾选 Load Mach3 Driver 这一项,因为这会引起系统提示安装错误。



点击"FINSH"。Mach3 软件就安装完毕了。

2、破解及汉化

接下来就是破解和汉化。

打开"mach3 汉化和破解.rar"压缩包。如图:

Mach3汉化和破解.rar - WinRAR (评估版本)	
文(#(F) 命令(C) 工具(S) 收藏夹(O) 选项(N) 帮助(H)	
Mach3汉化和破解.rar - RAR 压缩文件, 解包大小为 17,50	)3,458 字节
名称	大小 》
<b>)</b>	
🃙 Bitmaps	
1024.lset	32,295
1024.set	70,329
Mach1Lic.dat	201
Mach3.exe	2,842,684
II Plasma.set	77,753

破解很简单,将压缩包中的文件 Mach1Lic. dat 拷贝到 Mach3 的 安装文件夹中,覆盖原有的 Mach1Lic. dat 文件即可。 如果需要安装汉化包,就把"mach3 汉化和破解.rar"压缩包里 面的文件全部拷贝至 Mach3 的安装文件夹中,覆盖原有文件。记得 一定要拷贝完全。由于原文件及文件夹的存在,拷贝过程中会提示是 否合并文件夹以及是否覆盖原有文件等信息,请仔细阅读并选择"移 动和替换"或"是"。不少用户在拷贝时由于没有完全地拷贝文件从 而使得 Mach3 汉化失败。

3、拷贝插件和配置文件

最后一步,拷贝配置文件和插件。对初次接触 Mach3 软件的用 户来说,Mach3 配置需要注意的地方很多。因为我们在下载资料中准备 了一个典型的配置文件 Mach3Mill.xml。你只要拷贝这个文件到 Mach3 文件夹中,覆盖原有文件,就能省却许多配置操作。 运动控制卡在 Mach3 中运行需要相应的插件支持。请将 Plugins 文件夹拷贝到 Mach3 安装文件夹中。如图:



Mach3 安装完毕,桌面上会多出来几个图标,我们要用的是 Mach3Mill,即 Mach3 铣床控制。另外 Plasma (等离子切割机) 可以控制等离子切割或者激光切割,也比较常用。Mach3Turn 是 Mach3 车床控制,不适用本系列的控制卡。



### 硬件连接

电脑通过 USB 线同控制卡连接,控制卡通过信号线同电机驱动模块连接。具体接 线可以参考 "运动控制卡典型接线示例"以及你所购买的电机驱动等设备的接线 端子说明。

接线需要注意的是:控制卡上有两排端子。这两排端子是完全物理隔离的,之间 无任何通路。接线时请确保接到这两排端子上的两组信号线之间无任何关联。否 者容易引起外界干扰信号窜入控制板的控制电路以及微机的主板,导致系统抗干 扰能力下降。

举例说明:如下图,某用户在 IN1 端子上连接了一个开关,并使用直流 24V 电 源为 COM+和 COM-端子供电。然而,用户却将 24V 电源的地误接入了另一排端 子的 GND 上(图中打叉的是错误接线),导致两排端子供地。破坏了两排端子 的物理隔离。



将 USB 线一端连接 RNR 全能型运动控制卡,另一端连接电脑。本产品采用免驱动 设计,Windows 系统能够自动检测到 RNR 全能型运动控制卡,不需要用户另外安装 设备驱动程序。如果用户的操作系统是 Win7 系统,Win7 系统会提示如下信息:



这时请按照提示【单击此处查看状态】,用鼠标点击查看。在弹出的对话框中,可 以看到【RNR ECO Motion 2.0】,即为 RNR 全能型运动控制卡的产品标识名称。点 击选择【跳过从 Windows Update获得驱动程序软件】,跳过 Win7 的系统更新。



如果用户的 Windows 是 XP 版本, RNR 全能型运动控制卡即插即用,没有提示信息。 首次连接 RNR 全能型运动控制卡,系统检测工作大概耗时 10 秒左右。当系统正确 检测出 RNR 全能型运动控制卡后,卡上的绿色状态灯会点亮。这样我们就知道 RNR 全能型运动控制卡可以使用了。

接下来,启动 Mach3 软件。Mach3 软件启动时,会弹出一个控制装置选择界面。如下图:

你的 请选	系统显示超过一个控制装置 ]择一个您想要使用的装置。	
	C Normal Printer port Operation.	
	◎ RnR运动控制卡-ECO-V2.0	
	○ 没有驱动	
	○ 没有驱动	
	○ 没有驱动	
☑ 不要面	问这个问题了	确定

请选择【RnR 运动控制卡-ECO-V2.0】,并勾选【不要再问这个问题了】,这样下次 启动 Mach3 软件时自动选择 RNR 全能型运动控制卡作为运动控制设备。做完以上 操作,我们就可以使用 Mach3 软件来控制我们的机床等自动设备了!

### 脉冲输出

#### 连接(步进/伺服)电机驱动器

RNR 全能型运动控制卡可控制 4 个电机,分别命名为 X 轴 、Y 轴、Z 轴、A 轴电机。每一轴电机控制信号有 2 个:指令脉冲信号 P (四轴对应的信号是"X P", "Y P", "Z P", "A P")和方向信号 D (四轴对应的信号是"X D", "Y D", "Z D", "A D")。电机驱动器的信号接口通常有差分方式或者单端方式两种。以下分别就这两种方式的电机驱动器的接线加以说明。

#### 差分方式

对于差分方式的电机驱动器,同 RNR 全能型运动控制卡的接线如下图所示:



#### 单端方式

接口为单端方式的电机驱动器通常有两种形式。最常见的一种,其内部的信号隔离 光耦的一端同内部 5V 电源接在一起。此种驱动器输入接口同 RNR 全能型运动控 制卡的接线示意图:



注意,此时 RNR 运动控制卡输出信号为"1"(高电平)时,电机驱动器光耦输出信号为"0"; RNR 运动控制卡输出信号为"0"(低电平)时,电机驱动器光耦输出信号为"1"。因此,必须将 Mach3 中的【电机输出(Motor Outputs)】配置为【Low Active(低电平有效)】。配置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】,再选择【电机输出(Motor Output)】页,修改为如下形式:

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowActive	Step Low Active	Step Port	Dir
X Axis	4	0	0	4	4	0	0
Y Axis	4	0	0	4	4	0	0
Z Axis	4	0	0	4	4	0	0
A Axis	4	0	0	4	4	0	0
B Axis	x	0	0	x	X	0	0
C Axis	*	0	0	X	×	0	0
7 (* - H		٦.		*	*		•

单端方式的电机控制器的另外一种形式,其内部的信号隔离光耦的一端同内部电源地接在一起。此种驱动器输入接口同 RNR 全能型运动控制卡的接线示意图:



#### 从属轴设置

有些机械装置采用龙门结构,龙门结构通常需要双电机驱动。RNR全能型运动控制卡的 A 轴 可设置为从属轴,从而能够配合指定的主轴来移动龙门。将 A 轴设置为从属 轴的方法:在 Mach3 中选择菜单【设置(Config)】、选择【从属轴定义(Slave Axis)】,在【从属 轴选择(Slave Axis Selection)】页面中设置从属轴。 如下图:

(袖)	Y 袖	Z 轴
从属袖	从属轴	│ 从属铀 ────
● ▲轴	C A 轴	C A 轴
○ B 釉	⊂В轴	⊂ B 轴
○C釉	○○袖	○C釉
○ 不采)	@ 不采り	《 不采)
( て 無)	○ 7飛り	• 不采!

上图所示, A 轴就成了 X 轴的从属轴, 当 X 轴运动时, A 轴跟 X轴同步运动。当 X 轴执行回原点操作时, A 轴会自动平衡(参见自动回原点一节)。

#### 其他说明

RNR 全能型运动控制卡的脉冲输出端口包含一对 5V 电源输出端子(5V、GND),此 对端子提供的 5V 直流电源可供电机驱动器输入接口接线用。无特殊需要请避免在 该接口上引入其他电源线。调试机床时,当发现某轴运动方向同预想的运动方向反 向运行时,

可以通过改动 Mach3 中的【电机输出(Motor Outputs)】配置界面中的【Dir Low Active(方向低电平有效)】项来使运动方向反向。当某轴电机运转时,声音听起来很刺耳、运转起来很涩的样子或加工精度异常,可以考虑输出脉冲极性是不是跟电机驱动器要求的相反了。可以尝试改动 Mach3 中的【电机输出(Motor Outputs)】配置界面中的【Pulse Low Active(脉冲低电平有效)】项来改变输出

脉冲极性。

### 信号输入

RNR 全能型运动控制卡提供 4 路带光耦隔离的信号输入。根据需要,用户可以灵活 地将某路信号输入定义为对刀信号、回原点信号、急停信号、限位输入信号或者用户 自定义的开关量输入信号。RNR 全能型运动控制卡的信号输入电路示意图如下:



用户应当将 COM+端子连接外部提供的 24V 直流电源正极; 24V直流电源的负极接 至 COM-端子。当 IN1.. IN4 端子对 24V 电源负极短接时,回路接通,对应的输入 信号为逻辑"1"; IN1.. IN4 端子开路,对应的输入信号为逻辑"0"。

#### 输入信号的接线

信号输入端子常被用户连接接近开关或者光电开关。以下就以这两种情况举例说明。 接近开关以 OMRON 接近开关 TL-Q5MC2 (TL-Q5MC2 为直流 3 线式、NPN 型、电源 电压 DC12-24V,集 电极开路输出)为例,接线如下图:



光电开关常作为限位开关或者原点开关使用。以光电开关RG150-8(光电开关 RG150-8的发光二极管最大电流 50mA,NPN型,集电极开路输出。)为例, RNR 全能型运动控制卡的光电开关接线如图:



值得注意的是,一般情况下,光电开关是常开的。当运动部件接近时,光弹开关的光隙被 遮挡,光电开关断开。因此,信号输入端子常为逻辑"1",被接近时变为逻辑"0"。这跟上 面的几种情况是相反的。这时,我们必须通过 Mach3软件配置相应的输入端子为【Active Low(低电平有效)】。配置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚 (Ports and Pins)】,再选择【输入信号(Input Signals)】页,如下图:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	<u> </u>
X ++	4	3	1	4	X	0	
X	4	3	1	4	X	0	
X Home	4	3	2	4	×	0	
Y ++	×	3	1	×	×	0	
Y	×	3	1	×	X	0	
Y Home	×	3	2	X	X	0	
Z ++	×	3	1	×	×	0	-
	2 8#010-13#01	5-48里給) (四)	充态已期无心司法			i.	

假设用户将光电开关接入 IN1 端子做为 X 轴的限位开关。此时, 应当如图所示,将 X++及 X—的【Active Low(低电平有效)】勾选。

#### 急停按钮

当用户在加工过程中按下【急停】按钮时,加工过程将立刻终止。从而在危险 出现时第一时间消除意外发生。出于安全考虑,我们强烈建议用户将某个信号 输入(IN1..IN4)端子外接急停按钮。急停按钮接线示意图如下:



假设用户将急停按钮连接在 IN1 端子上。相应地,我们要在Mach3 软件中做出 配置。配置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】、选择【输入信号(Input Signals)】页。下拉滚动条,找到 【Signal】名为【EStop】的行,将 Estop 行的【Enable】勾选;将【Port# (端口)】设为 3。端口设为 3,意味着这个信号由 RNR 全能型运动控制卡来 处理。其他的端口号,表示这个信号与 RNR 全能型运动控制卡无关。将【Pin Number(针脚号)】设置为"1",表示这个信号是接到 RNR 全能型运动控制卡 的 IN1端子上。配置完毕,点击确定。如下图:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	*
Probe	X	1	0	X	X	0	
Index	×	1	0	X	X	0	
Limit Ovrd	X	1	0	X	×	0	=
EStop	4	3	1	X	×	0	
THC On	8	1	0	X	X	0	
THC Up	×	1	0	X	×	0	
THC Down	×	1	0	X	×	0	-
	引脚10-13和1	5都是输入,仅)	这5个引脚在此可使	用		<b>为据输入设置</b>	

运行一段 G 代码,尝试按下 IN1 端子上的急停按钮,观察设备是 不是突然"刹车"停止运行了?

#### 限位开关

当限位开关被触动时,加工过程将立刻终止。这能有效防止刀具移动到工作区以外 而引起危险。这同急停按钮按下的效果是一样的。因此,我们建议用户连接限位开 关。为了节省信号输入端子,可以将各轴的正负限位开关和急停按钮全部并联在一 起接同一个信号输入端子。这时,限位开关接线如下:



同上一节的急停按钮一样,我们要在 Mach3 软件中做出相应配置。假设这里限位 开关连接的是 IN1 端子,则配置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择 【端口/针脚(Ports and Pins)】,再选择【输入信号(Input Signals)】 页。下拉滚动条,找到【Signal】名为【X++(X 轴正限位)】、【X--(X 轴负限 位)】、【Y++(Y 轴正限位)】、【Y-(-Y 轴负限位)】、【Z++(Z 轴正限 位)】等各行,将【Enable】勾选,将【Port#(端口)】设为 3,将【Pin Number(针脚号)】设置为"1"。如图所示:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	<u>^</u>
X ++	4	3	1	X	×	0	
X	4	3	1	X	×	0	
K Home	×	3	2	×	×	0	
( ++	4	3	1	x	X	0	
(	4	3	1	x	X	0	
Home	X	3	2	X	X	0	
Z ++	4	3	1	X	X	0	-
	引脚10-13和1	5都是输入,仅i	这5个引脚在此可使	用	自动	助数据输入设置	

注意,若选用的限位开关是光电开关,由于光电开关是常开型,还应当参考"输入端子接线"一节的内容,将相应的【Active Low(低电平有效)】勾选。此外,接线时,各开关之间也非并联接线,而是应该改为各开关串联。

自动回原点

RNR 全能型运动控制卡支持各轴的自动回原点功能。各轴自动回原点动作由四个 连续阶段构成。

第一阶段:第一阶段是根据设置的方向以 G 0 (轴快速移动)速率的百分比 (Mach3 中的【Speed%】参数给定)朝原点运动,直到触碰到原点开关;

第二阶段: 以 GO 的速率离开原点开关, 回退到设定距离后停止;

第三阶段: 以第一阶段的运动速率的 1/10 的速率, 慢慢朝原点运动, 直到轻触 原点开关后停止;

第四阶段:同第二阶段,以 G0 速率,回退到设定距离后停止。其中,第三阶段以 极慢的速率触碰原点开关,保证回原点的精度。而第四阶段,保证了回原点操作后 完全离开原点开关。添加此步骤,其一,防止原点开关长时间轻触会打火花,其 二,保证回原点过程完成后该轴离开原点开关,从而可以令多个轴原点开关共用一 个信号输入端子时也能正确完成回原点操作。

同上节"限位开关设置"介绍的一样,为了节省输入端子,可将 4个轴的原点开关 并联在一起,共用一个信号输入端子(IN1..IN4)。 此时,接线如图所示:



同时, Mach3 软件中要进行相应配置。假设原点开关连接的是IN2 端子, 配置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】, 再选择【输入信号(Input Signals)】页。下拉滚动条,找到【Signal】名为 【X Home(X 轴原点开关)】、【YHome(Y 轴原点开关)】、【Z Home(Z 轴原 点开关)】、【A Home(A 轴原点开关)】各行,将【Enable】勾选,将【Port# (端口)】设为"3",将【Pin Number(针脚号)】设置为"2"。如图所示:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	*
X Home	4	3	2	X	×	0	
Y ++	X	3	1	X	X	0	
Y	X	3	1	X	X	0	
Y Home	4	3	2	X	X	0	
Z ++	X	3	1	X	X	0	
Z	X	3	1	X	X	0	
Z Home	4	3	2	X	X	0	+
	引脚10-13和1	5都是输入,仅ì	这5个引脚在此可使	用	自动	助数据输入设置	

若选用的原点开关是光电开关,由于光电开关是常开型,还应当参考【输入端子 接线】一节的内容,将【Active Low (低电平有效)】勾选。另外,各开关之间 非并联接线,而是应该改为串联接线。回原点的速率配置方法为:选择菜单【设 置 (Config)】、选 择【 原点 / 限 位 ( Homing/Limits )】 在 【 电 机 归 位 / 软 限 制 (MotorHome/SoftLimits)】界面中,找到某轴所在的行,修 改【Speed %】的值即可。例如,我们期望以 GO (轴快速移动)速率的 50%来执 行回原点,那么设置【Speed %】为"50"。 回原点时轴运动的方向同原点开关的位置有关。若原点开关安装在轴的负坐标 一端,应当勾选【Home Neg】项;若原点开关安装在轴的正坐标一端,则应当 将【Home Neg】打叉。设置如图:

			使用化	尔选择的影	默认单位				
Axis	Reversed	Soft Max	Soft	Slow	Hom	Home Neg	Auto Z	Speed %	
х	8	100.00	-100.00	1.00	0.0000	4	4	50	
Y	×	100.00	-100.00	1.00	0.0000	4	4	50	
z	X	100.00	-100.00	1.00	0.0000	4	4	50	
A	*	100.00	-100.00	1.00	0.0000	4	4	50	
В	*	100.00	-100.00	1.00	0.0000	X	X	20	
с	*	100.00	-100.00	1.00	0.0000	×	×	20	
G28机哭	原占坐标 ——		-						
x 0	A	0							
Y O	в	0							
z lo	с	0							

自动回原点过程的第二及第四阶段,为回到原点后的回退阶段。回退的距离的设置方法为:选择菜单【设置(Config)】、选择【设置插件(Config Plugins)】,弹出如下窗口:

Enabled	PlugIn Name	Config
1	Flash-FlashScreen-SWF-PlugIn-A.FenertyBBar	CONFIG
	JoyStick-JoyStick-PlugInArt-Fenerty-Ver-1.0a	CONFIG
<b>K</b>	PrinterScope-Port-Scope-1.00.046	CONFIG
4	RnR运动控制卡-ECO-V2.0	CONFIG
<b>X</b>	TurnDiags-Turn-Diags-1.00.1	CONFIG
1	VideoB.Barker-Ver-1.0	CONFIG
	wxdll	CONFIG
<		
-		

在弹出的窗口中,找到【RnR 运动控制卡-ECO-V2.0】行,点击【CONFIG (配置)】,弹出【RNR 全能型运动控制卡的参数设置】对话框。

回零设置	输入端口监视	
▶ 回零回退	□ IN1 □ X □ X10	
V\$th 0.800	□ IN2 □ Y □ X100	版本
	🗖 IN3 🧮 Z 🗖 MPG A	RNR ECO MOTION 2
Y轴 10.800	IN4 I A I MPG B	序列号
Z轴 0.800		6156B75C3075
0.800	□ 脉冲频率设置	7
<u>олц</u> (	© 100K C 25K	保存
	C 50K C 10K	Un Mile

在回零设置框中,为每个轴修改回退距离。如上图,将回退距离修改为 "0.8"。这样,回原点操作时,回退距离就为"0.8"个单位。设置完毕,不要 忘记点击【保存】按钮。

#### 从属轴的自动回原点

从属轴和其对应的轴都必须安装原点开关,而且,从属轴的原点开关和其对 应的轴的原点开关应该从两个信号输入端子接入。这里假设 X 轴的从属轴为 A 轴,则 X 轴安装一个原点开关, A 轴安装一个原点开关。当 X 轴执行回 原点操作时,第一阶段, X 轴和 A 轴都会朝原点方向运动。首先碰到原点开 关的那个轴会停止运动,而另外的那个轴会继续运动,直到也碰到原点开 关。第三阶段类似第一阶段。这样以来,自动回原点时两个轴就平衡了。

#### 自动对刀

RNR 全能型运动控制卡支持自动对刀功能。在 Mach3 中,利用自动对刀,可 以实现刀具长度自动测量和补偿、对工件的寻边、柱体工件的寻中心、工件 内孔寻中心点功能。

使用自动对刀,需要将 RNR 全能型运动控制卡一个信号输入端子 (IN1..IN4)外接对刀器。对刀器可以是专业的对刀器,如图:



也可以是简易的自制对刀器。对刀器本质是一个微动开关。因此,自制对刀器很简单。两根导线,一根连接刀具或者寻边器,一根连接一块单面印刷电路板或者 连接工件即可。当刀具或寻边器碰到线路板的铜层或者金属的工件时,线路接 通,就完成了对刀信号的输入。简易对刀器如图:



对刀接线示意图如下:



在输入信号端子 IN1..IN4 中选择一个输入信号作为对刀信号。假设选择输入信 号端子 IN1 作为对刀信号输入。在 Mach3 中设置方法为:选择菜单【设置 (Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】,再选择【输入信号 (Input Signals)】页。找到【Signal】为【Probe(探测)】的行,勾选 【Enable】项;修改【Port#】为"3";修改【PinNumber】为"1"。如下图:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	*
Probe	<b>∢</b>	3	1	X	X	0	
Index	X	1	0	X	X	0	
Limit Ovrd	X	1	0	X	X	0	E
EStop	4	3	2	X	X	0	
THC On	X	1	0	X	X	0	
THC Up	X	1	0	X	X	0	
THC Down	X	1	0	X	X	0	-
	引脚10-13和1	15都是输入,仅过	这5个引脚在此可使	用	自动	助数据输入设置	

Mach3中,具体的对刀过程是通过VBScript脚本代码来完成的。 VBScript 脚本代码需要用户根据实际情况编写。随卡附的光盘上包 括了常见的对刀功能脚本代码,用户可以参考使用。

#### 自动刀具清零

自动刀具清零功能可以帮助用户去除刀具长度及工件厚度,把 Z轴的 0 坐标 定义到工件的加工表面。Mach3 没提供自动刀具清零的脚本代码,需要我们 为自动刀具清零功能编程。编程步骤:选择菜单【操作(Operator)】、选 择【编辑按钮脚本(Edit Button Script)】,然后找到 Mach3 的【程序运 行(Program Run)】界面,点击【自动刀具清零(Auto Tool Zero)】按 钮。如图:



此时, Mach3 会弹出脚本编写窗口, 如图:

HiddenScript - Mach3 VB Scipt Editor		×
文件编辑运行调试 断点		_
Message ("Not Vet Implemented")		
hessage( Not let implemented )		Â
		+
		-
leady	Ln 1, Col 29 NUM	1

删除窗口中原有的脚本代码。在附带的光盘上找到"对刀脚本"文件夹,打开"自动刀具清零"文件。将文件内的脚本拷贝下来,粘贴到Mach3 的脚本编写窗口中。选择窗口菜单【文件(File)】、点击【保存(Save)】。然后关闭窗口。

接好对刀器,按【自动刀具清零(Auto Tool Zero)】按钮时,就可以执行刀 具清零功能了。

#### 自动寻边

自动寻边功能帮助用户将工件的某边(X 轴向的左边及右边、Y轴向的上边及下 边)设定为 0 坐标。根据寻的边的不同,共有 4 段脚本代码。以设定 X 轴向左 边寻边为例,步骤为:选择菜单【操作(Operator)】、选择【编辑按钮脚本 (Edit Button Script)】,然后找到 Mach3 的【偏移量(Offsets)】界面,点 击下图中红框圈起来的部分:



这时, Mach3 弹出脚本编辑窗口。如图:



删除窗口中原有的脚本代码。在附带的光盘上找到"对刀脚本"文件夹,打开"寻边\_X 左"文件。将文件内容拷贝下来,粘贴到 Mach3的脚本编写窗口中。选择菜 单【文件(File)】、点击【保存(Save)】。然后关闭窗口。

接好对刀器,在【寻边器直径】中输入使用的寻边器的直径。点击上面图片中红 框示意的部分时, Mach3 即开始寻 X 轴左边操作。其他 3 个寻边设置类似。寻 X 轴右边:



以上按钮的脚本代码文件为"寻边\_X 右"。寻 Y 轴上边:



以上按钮的脚本代码文件为"寻边\_Y 上"。寻 Y 轴下边:



以上按钮的脚本代码文件为"寻边\_Y 下"。

寻中心

选择菜单【操作(Operator)】、选择【编辑按钮脚本(Edit Button Script)】, 然后找到 Mach3 的【偏移量(Offsets)】界面,点击下图中红 框圈起来的部分:



在弹出的脚本编辑窗口中为寻中心功能编写代码。在附带的光盘上找到"对刀脚本"文件夹,打开"寻中心\_圆柱"文件。将文件内的脚本拷贝下来,拷贝到 Mach3 的脚本编写窗口中。选择菜单【文件】、点击【保存】。然后关闭窗口。

先通过点动功能,把寻边器移动到柱体(大概的)中心位置之上约 7、8 毫米。 点击上面图片中红框示意的位置,Mach3 开始柱体的自动寻中心。

若要寻找圆孔的中心位置,请使用光盘上脚本代码"寻中心\_内孔"。操作时,先 把寻边器移动到孔中(大概的)中心位置,然后点击上图中的红框示意位置开 始内孔寻中心操作。

## 手轮接口

RNR 全能型运动控制卡提供了手轮接口连接用户提供的手轮。注意,手轮接口的耐受电压为 5V,因此,只能连接直流 5V 供电的手轮。当手轮接口输入超过 5V 电压,会造成 RNR 全能型运动控制卡的损坏。

#### 手轮接线

手轮接口针脚定义如图:



下面对各针脚加以说明:

- 5V 正、5V 负:提供了直流 5V 电源,可用来给手轮供电
- X轴、Y轴、Z轴、A轴: 连接至手轮上的轴切换开关,用
   来选择需要点动的轴
- A和B: 连接手轮的编码器输出A和B
- X10: 将手轮速率放大 10 倍
- X100: 将手轮速率放大 100 倍

维宏手	维宏手轮针脚定义	连接至手轮接口
轮 15		
芯插头		
针脚号		
1	VCC, L+	5V 正
2	A	А
3	В	В
4	空	
5	空	
6	X1	
7	X10	X10
8	X100	X100
9	4 轴	A 轴
10	空	
11	COM 端,0V,L-	<b>5V</b> 负
12	空	
13	Z轴	Z 轴
14	Y 轴	Y 轴
15	X 轴	X 轴

#### Mach3 的手轮设置

连接手轮后,必须在 Mach3 中做设置,开启手轮点动功能。设置方法:选择菜 单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Ports andPins)】,再选择【编 码器/电子手轮(Encoder/MPG"s)】页,将【MPG#1】的【Enable】勾选。如 图:

Signal	Enabled	A -Port #	A -Pin #	B -Port #	B-PIN #	Counts/	velocity	
Encoder1	<b>6</b>	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
Encoder2	×	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
Encoder3	×	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
Encoder4	×	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
MPG #1	4	D	0	0	0	1.000000	100.0000	
MPG #2	8	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
MPG #3	×	0	0	0	0	1.000000	100.0000	
	-						·	

按【确定】键保存设置。再按键盘上的【Tab】键,调出 Mach3的手轮控制界面。如图:\_\_\_\_\_\_



点击【点动模式(Jog Mode)】按钮,将点动模式切换到【MPG(手轮)】方 式。点击【Alt A】,切换选择 X 轴。如上图所示。试着轻轻旋转手轮编码器, 看看是否能够控制 X 轴移动?

手轮接口作为扩展的信号输入

如果不需要连接手轮,可以将手轮接口用作信号输入端使用。这样,信号输入就多了 8 个通道,加上之前的 4 个信号输入端 IN1..IN4,就拥有了总 共 12 路信号输入。此时,手轮接口的针脚对应信号输入,端子如下:

- X轴: IN5
- Y轴: IN6
- Z轴: IN7
- A轴: IN8
- X10: IN9
- X100: IN10
- A: IN11
- B: IN12

注意: 手轮接口对应的输入端子 IN5.. IN12 不支持回原点或者限位、对刀等 功能。仅能做为一般的开关量输入端使用(通常用作连接控制面板)。信号输 入的接线以 X 轴为例,例如,我们需要在 X 轴接入一个输入信号。手轮接口 内部原理示意图如下:



当信号输入开关闭合,对地短路时,X 轴就输入了逻辑信号"1"。我们选择 Mach3 菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Portsand Pins)】,再 选择【输入信号(Input Signals)】页,显示如下图:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey	<b>^</b>
C ++	X	1	0	X	×	0	
C	×	1	0	X	X	0	E
C Home	×	1	0	×	×	0	
Input #1	4	3	5	X	×	0	
Input #2	X	1	0	X	X	0	
Input #3	×	1	0	X	×	0	
Input #4	×	1	0	X	X	0	-
	引脚10-13和1	15都是输入,仅)	这5个引脚在此可使	用		助数据输入设置	

拖动滚动条,找到【Signal】为【Input #1】的行。将【Enable】勾选,将 【Port#】改为"3",将【Pin Number】改为"5",这样,Mach3 的输入信号 【Input #1】就对应了手轮 X 轴的输入。选择查

看 Mach3 的【诊断(Diagnostics)】页面。当闭合 X 轴外接的开关, 将会看到【输入 1】显示变绿:

诊断	Mill->G15 G1 G17 (	G40 G20 G90 G94 G54 G	49 G99 G61 G97	
工件偏	移量	偏移量		刀具偏移量
	+0.0000	+	-0.0000	+0.0000
	+0.0000	+	0.0000	
	+0.0000	4	0.0000	+0.0000
	+0.0000	4	0.0000	
		输入信号	现状一	
lt-J	■ 点动 X+	点动 Y+	点动 Z+	📕 点动 A+
	▲ 点动 X-	点动 Y-	点动 Z-	▲ 点动 A-
+5		MI++极限	M1极限	MI返回
+1 0000	输入2	M2++极限	M12极限	M2返回
1.0000	1 输入3	M3++极限	M3极限	M3返回
	1 输入4	M4++极限	M4极限	M4返回
	数字化	M5++极限	M5极限	M5返回
	索引	M6++极限	M6极限	M6返回
	■解除限位 紧急状态	● % 出信	火焰切割上 <b>弓 现 状</b>	升 🧱 火焰切割降

# 信号输出

RNR 全能型运动控制卡提供 4 路经光耦隔离的输出端。输出端采用达林顿 管 ULN2003,能够驱动外接的继电器或者指示灯。驱动能力为 60mA。

#### 信号输出的接线

信号输出驱动继电器的接线示意图如下:



信号输出端子排的 COM+、COM-分别外接直流 24V 电源的正负极。输出端子 OUT1..OUT4 经限流电阻连接继电器线圈(继电器线圈的另一头接 24V 电源 正极)。其中,限流电阻的阻值请根据继电器的参数计算得出。

外接驱动指示灯的接线示意图如下:



#### 主轴电机控制

Mach3 支持主轴电机控制。Mach3 提供三种主轴电机控制方式。第一种是 继电器方式。Mach3 通过两个信号输出端子输出控制信号电机正反转。第 二种是 PWM 方式,此方式下,Mach3 通过信号输

出端子输出一定占空比的 PWM 信号,从而能够实现(直流)主轴电机的调速控制。第三种方式是脉冲方式,主要用来控制伺服电机,此方式 RNR 全能型运动控制卡不支持。

下面以实例说明 Mach3 中前两种主轴控制方式的设置。

#### 继电器方式

继电器方式下,主轴电机使用两个信号输出端带动继电器接通或者断开,来实现主轴电机的正反转。假设我们需要信号输出端 OUT1来驱动电机正转继电器、信号输出端 OUT2 来驱动电机反转继电器。在 Mach3 中,选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Portsand Pins)】、在弹出对话框中选择【主轴设置(Spindle Setup)】页面。在【继电器控制(Relay Control)】框中,保证【禁用主轴继

电器(Disable Spindle Rel)】没有被勾选;在【顺时针输出#(Clockwise Output)】后填写"1";在【逆时针输出#(CCW Output)】后填写"2"。如图:

(排由器控制) □ 禁用主轴继电器 顺时针(03) 输出 # 1 逆时针 输出 # 2 输出信号 # ± 1-6 冷却及喷雾控制	电机控制 一 使用主轴电机输出 戸 新交调制控制 声 近方向电机 脉交调制基数 5 一	特殊功能 □ 使用主軸 □ 主轴闭环 P [0.25 □ 主轴转速	同步反馈模式 控制 Ⅰ	0.3	
▼ 禁用冷却及喷雾继电器 延迟 喷雾 M7 输出 # 4 0 冷却 M8 输出 # 3 0 输出信号 # s 1-6 ModBus主轴 - 使用步进/方向 「 有效 号 64 64 - 最大ADC数 16380		<b>わわわ</b> わわわ 时	・特殊法项・通済 □ HotWire Ho □ 激光模式頻 □ 火焰切割电	常为关闭 at for J 库。約 压控制	

设置完毕,按【确认】按钮保存设置。用户可以在 OUT1 及 OUT2上连接指示灯 (参照上一节)进行调试。当执行程序"M3"时,可以看到 OUT1 输出信号;执行程序"M4"时,可以看到 OUT2 输出信号;执行程序"M5"时,OUT1 及 OUT2 关 闭。程序可以通过 Mach3 的【手动编程(MDI)】页面内的【输入(Input)】 框输入。

PWM 方式

假设我们需要在 OUT3 端子上输出 PWM(脉宽调制)信号来驱动主轴电机电源 继电器,来实现电机速度调节。需要在 Mach3 中做设置:选择菜单【设置 (Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】、在弹出对话框中选 择【主轴设置(Spindle Setup)】页面。在【电机控制(Motor Control)】 框中,勾选【使用主轴电机输出(Use Spindle

Motor Output)】,勾选【脉宽调制控制(PWM Control)】。如图:

「禁用主執總电器 師时针 013) 輸出 # 1 逆时针 輸出 # 2 輸出信号 #'s 1-6 分却及時弊控制	使用主轴电机输出     「     「     旅资调制控制     「     歩进/方向电机     」     除资调制基数 5	使用主轴网步反馈模式 主轴闭环控制 P [0.25] I [] D [0.3] 主轴转速平均	
✓ 禁用冷却及晒雾继电器 延迟 读 M7 输出 # 4 0 输出信号 # s 1-6 odBus主轴 - 使用步进/方向 「有效 号 64 64 - 最大ADC数 16380	一般参数 正向延时开始 1 转 反向延时开始 1 转 正向延时关闭 1 转 反向延时关闭 1 转	や や や や か や か や か や い ま た や か そ い ま た で よ の し 、 数 光 様 式 い で ま の の し 、 数 光 様 式 の の の し の の の の の の の の の の の の の	

勾选【使用主轴电机输出】时,Mach3 会自动启用主轴电机输出针脚。 这时在弹出的提示框中点【确定】。如图:

lach4	×
Spindle Motor has now been enabled	d. Ensure you set its pinouts.
	确定

接下来,选择【电机输出(Motor Outputs)】页面。拖动滚动条,找到 【Signal】为【Spindle】的行,勾选【Enable】、修改【StepPort】为 "3"、修改【Step Pin#】为"3",这样,就指定了 OUT3 作为 PWM 的输出端 子。

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowAc	Step Low	Step Port	Dir Port
X Axis	4	0	0	4	*	1	1
Y Axis	4	0	0	4	*	1	1
Z Axis	4	0	0	4	*	1	1
A Axis	4	0	0	4	X	1	1
B Axis	×	0	0	X	X	1	1
C Axis	×	0	0	X	X	1	1
Spindle	4	3	1	×	X	3	1

设置完毕,按【确定】按钮保存。

在 OUT3 上连接指示灯(参照上一节)进行调试。当执行程序"M3"时,可以 看到 OUT3 输出信号。在 Mach3 的【程序运行(ProgramRun)】页面中,用 鼠标点击【主轴速度(Spindle Speed)】中的绿条,改动【SRO%】的值小于 【100%】。如图:



此时,可以观察到 OUT3 外接的指示灯开始闪烁(输出 PWM 信号)。

#### 其他信号输出

信号输出端子 OUT1..OUT4 可以指派为 Mach3 的输出针脚,从而可以被 Mach3 的脚本操控。比如,我们需要将 OUT4 指派到Mach3 的【OUTPUT#1】上。设置 方法:选择菜单【设置(Config)】、选择【端口/针脚(Ports and Pins)】、在弹出对话框中选择【输出信号(Output Signals)】页面。找到 【Signal】为【Output#1】的行,勾选【Enable】、修改【Port#】为"3"、修 改【Pin Number】为"4"。如图:

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	*
Enable6	X	1	0	X	
Output #1	4	3	4	X	
Output #2	8	1	0	X	10
Output #3	×	1	0	×	
Output #4	*	1	0	X	
Output #5	*	1	0	×	
Output #6	8	1	0	×	
Charge Dumo	2	1	n	*	-
518	₩2-9, 1, 14, 16, 17者	》是输出,没有其他5	制脚在此可使用。	72-0-	<b>10</b> .24   ch

点【确定】保存即可。