

Pro-Motion 使用手册

注：我们假定您已经安装了 Pro-Motion 软件到您的计算机中。

1. 连接控制器

当运行 Pro-Motion 软件时，首先会在屏幕的中间位置弹出“接口”对话框，如图 1-1 所示。从中我们选择 PC 机与控制器的通讯方式。

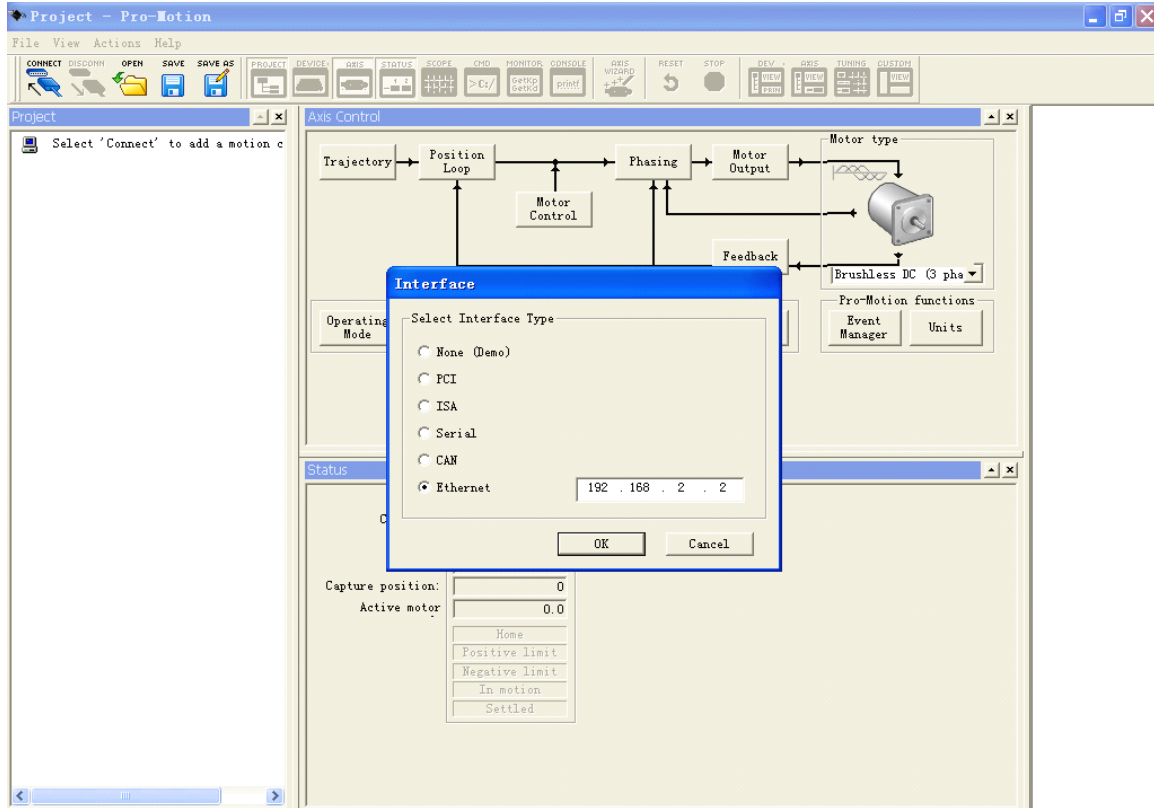


图 1-1

1.1 通过以太网连接

以太网应该是咱们最常使用的通讯方式了。EMAC 控制器默认的 IP 地址为 192.168.2.2(如果没有修改默认的 IP 地址)。首先我们需要修改我们 PC 机的 IP 地址，将其与控制器的 IP 地址设置在相同的网段内。

小知识：如何修改 PC 的 IP 地址：

我们可以依次选择“控制面板”—“网络连接”—“本地连接”—“属性”—“Internet 协议(TCP/IP)”，在弹出的“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框中，选择使用下面的 IP 地址：，手动输入 PC 的 IP 地址和子网掩码。如图 1-2 所示：

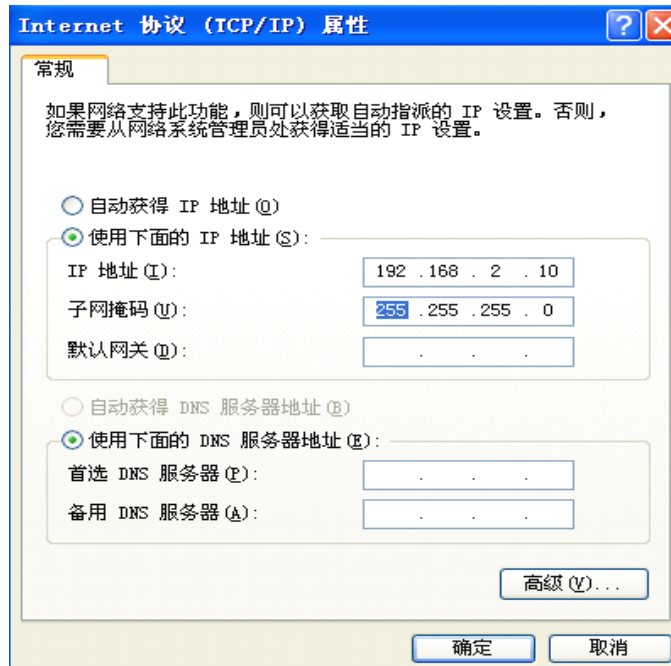


图 1-2

将 PC 与控制器的 IP 地址设置在相同网段内后，就可以连接控制器了。在 Pro-Motion 的接口对话框中选择“Ethernet”，在 IP 地址输入控制器的 IP 地址，如图 1-1 所示，单击“OK”按钮。如果连接成功，就可以进入 Pro-Motion 主界面了，如图 1-3 所示；如果连接失败，将弹出警告信息，如图 1-4 所示：

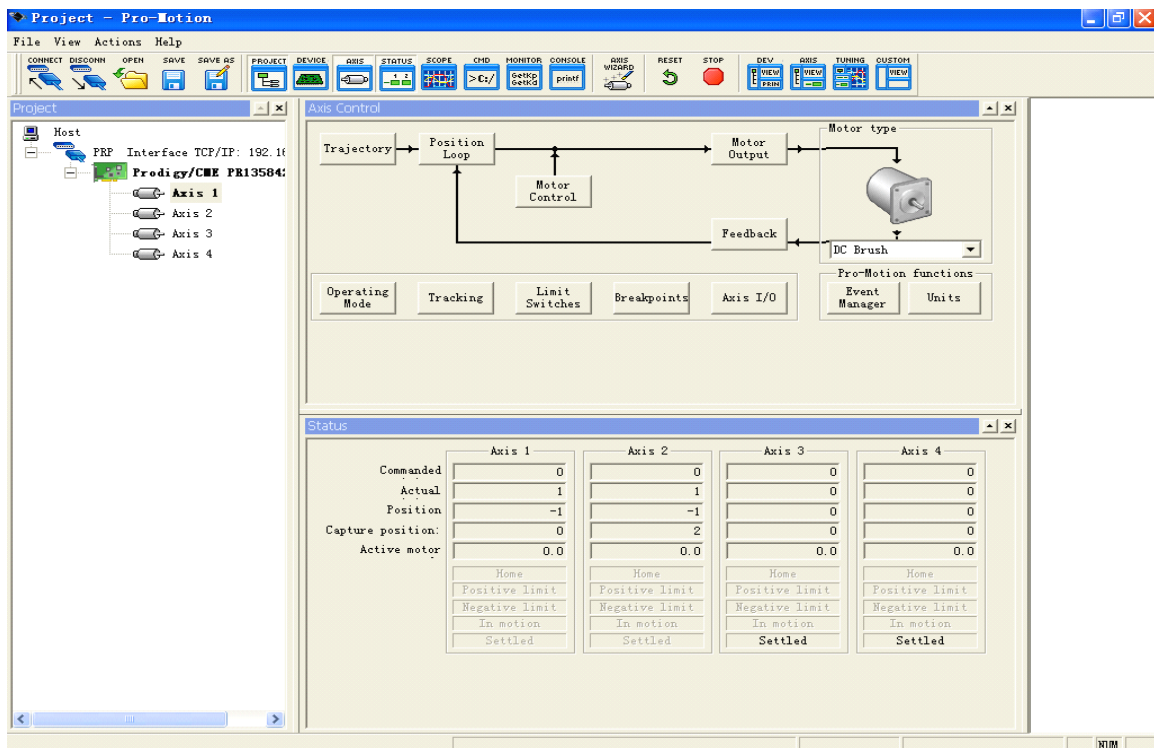


图 1-3



图 1-4

小知识：为什么我通过以太网连接不上控制器。

首先，请检查控制器 **Ethernet** 端口旁的黄色和绿色指示灯是否亮，如果两个灯都不亮，请检查以太网线。

如果指示灯都亮仍然连接不上，请检查您 **PC** 的 **IP** 地址是否正确，您可以使用 **PING** 命令 **PING** 一下控制器的 **IP** 地址，看是否通。方法是在“开始”菜单中选择“运行”，输入“**cmd**”后回车，在弹出的窗口中输入“**PING 192.168.2.2**”后回车，若通讯正常，则如图 1-5 示：

如果还有问题，请与元茂兴公司联系。

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

图 1-5

2. 熟悉 Pro-Motion 界面

连接成功后,就进入 Pro-Motion 软件界面了,下面我们来熟悉一下这个界面的组成。

2.1 总览

Pro-Motion 软件界面由很多个独立的窗口及对话框组合而成。我们可以单独的打开/关闭一个或多个窗口及对话框。下面分别来介绍。

2.2 Pro-Motion 窗口





Pro-Motion 由 9 个主要的窗口组成。我们可以通过选择工具栏上的图标或“View”菜单栏中相应的窗口菜单项来打开或关闭某个窗口。我们可以使用鼠标拖动窗口,窗口可以悬浮或者停靠在某一个位置。下面列表简单介绍了这些窗口的功能,及它们具体介绍所对应的章节。

窗口	功能	详细介绍章节
Project(工程)	显示所连接的控制卡及其轴,主要用来选择轴。	第 7.1 节
Axis Control(轴控制)	用来管理及操作运动处理器的功能(例如:设置轨迹及伺服参数,设置处理器事件等。)	第 4 章
Status(状态)	显示四个轴的位置、寄存器信号等状态值。	第 7.2 节
Scope(示波器)	显示四个轴的轨迹波形。	第 6 章
CMD(指令)	直接向 DSP 输入处理器指令。	第 7.3 节
Monitor(监视)	显示当前轴正在执行的处理器指令。	第 7.4 节
Drive(驱动)	显示驱动器当前的总线电压及温度(只有 ION 系列提供该功能)。	
Axis Wizard(轴向导)	指引用户配置各个轴的电机参数。	第 3 章
Device(设备)	设置与处理器相关的周边设备参数。	第 5 章

2.3 菜单及工具栏

选择菜单栏中的菜单项,完成对应的功能。对于常用的菜单项,在工具栏中都有一个图标与之对应。

2.3.1 File(文件)菜单



菜单项	功能	快捷键	对应工具栏图标
Connect(连接)	打开“接口”对话框,连接控制器	Ctrl+C	
Open Project(打开工程)	打开一个 PC 中先前保存过的工程	Ctrl+O	
Save Project(保存工程)	将当前工程数据保存到 PC 中	Ctrl+S	
Save Project As(工程另存为)	将当前工程数据保存到 PC 中的一个新文件中。	无	
Export Trace(导出轨迹)	将示波器轨迹数据值输出到*.CSV 文件	无	无

	中		
Load Script (载入脚本)	在指令窗口中显示并执行所载入的脚本	无	无
Print(打印)	打印示波器轨迹	无	无
之前保存的 工程名称	快速打开之前所保存的工程	无	无
Exit(退出)	退出 Pro-Motion 软件	无	无

2.3.2 View(视图)菜单

菜单项	功能	快捷键	对应工具栏图标
Project(工程)	打开/关闭工程窗口	Alt+0	
Device Control (设备控制)	打开/关闭设备控制窗口	Alt+1	
Axis Control (轴控制)	打开/关闭轴控制窗口	Atl+2	
Status(状态)	打开/关闭状态窗口	Alt+3	
Scope(示波器)	打开/关闭示波器窗口	Alt+4	
Command (指令)	打开/关闭指令窗口	Alt+5	
Monitor (监视)	打开/关闭监视窗口	Alt+6	
CME Console (CME 调试)	打开/关闭 CME 调试窗口	Alt+7	
Device View (设备视图)	显示设备视图	无	
Axis View (轴视图)	显示轴视图	无	
Tuning View (调试视图)	显示调试视图	无	
Custom View (用户视图)	显示用户视图	无	
Save Custom View(保存用户 视图)	保存用户视图	无	无
Axis Wizard (轴向导)	打开轴向导	Ctrl+W	
Status Polling (状态栏滚动)	打开/关闭状态栏信息	无	无

2.3.3 Actions(动作)菜单

菜单项	功能	快捷键	对应工具栏图标
Reset	控制卡重启，并将处理器参数恢复成默认值	无	
Emergency Stop Pause/Break	通过急停指令来停止所有电机运动，电机输出被禁能。	无	

2.4 Pro-Motion 视图选择

前面提到，Pro-Motion 界面由很多个窗口组成，我们可以独立地打开、关闭、移动、缩放某一个窗口。通过这些操作，我们可以自由定制 Pro-Motion 的界面。

Pro-Motion 提供了 3 种默认的视图，通过选择不同的视图，与该视图操作相关的窗口将被显示出来，方便了我们的操作，3 种视图如下：

Device View: 显示设备视图，如图 2-1 示，提供设置设备参数，运行/调试 CME 程序等操作。

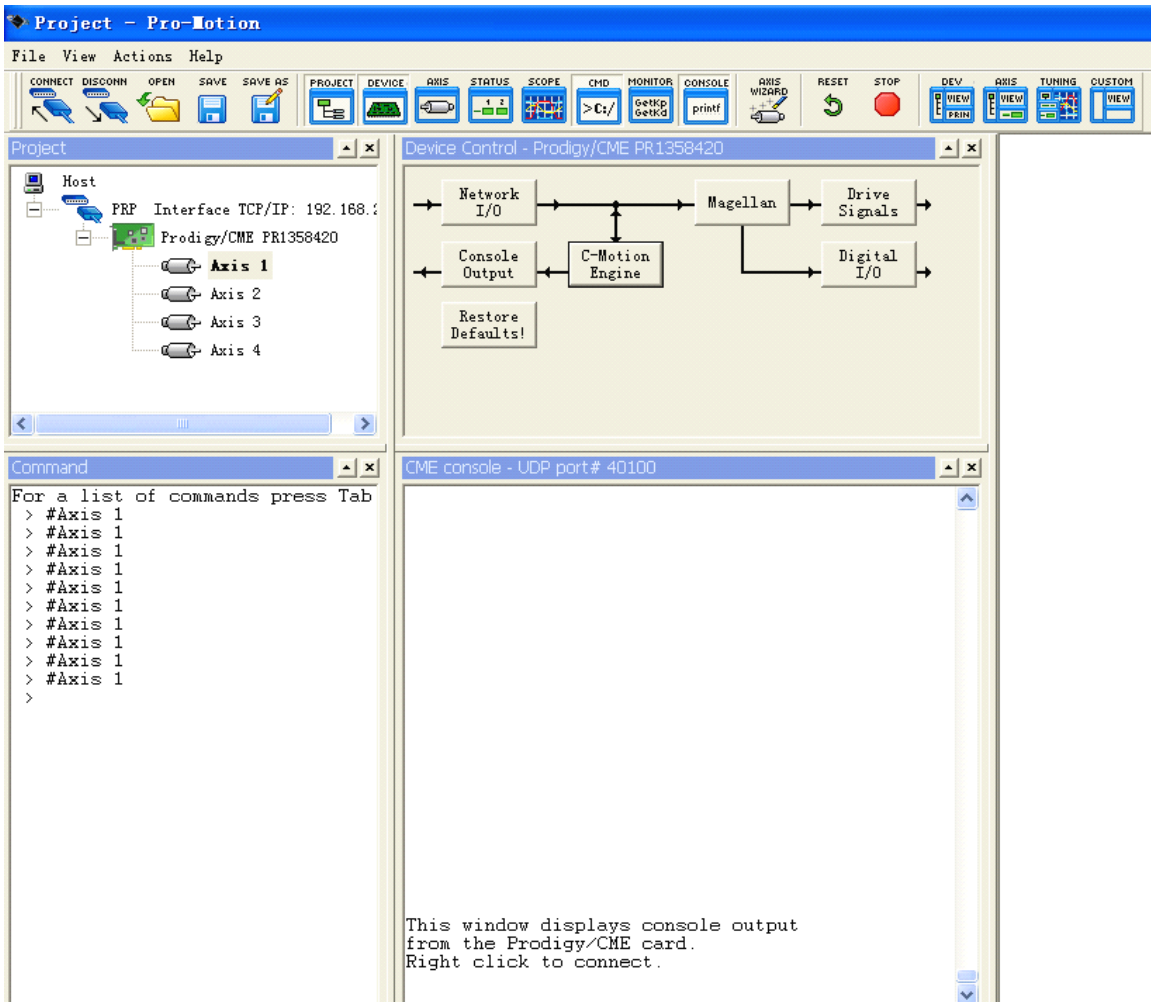


图 2-1

Axis View: 显示轴视图, 如图 2-2 示, 提供设置轴参数及监视轴状态等操作。

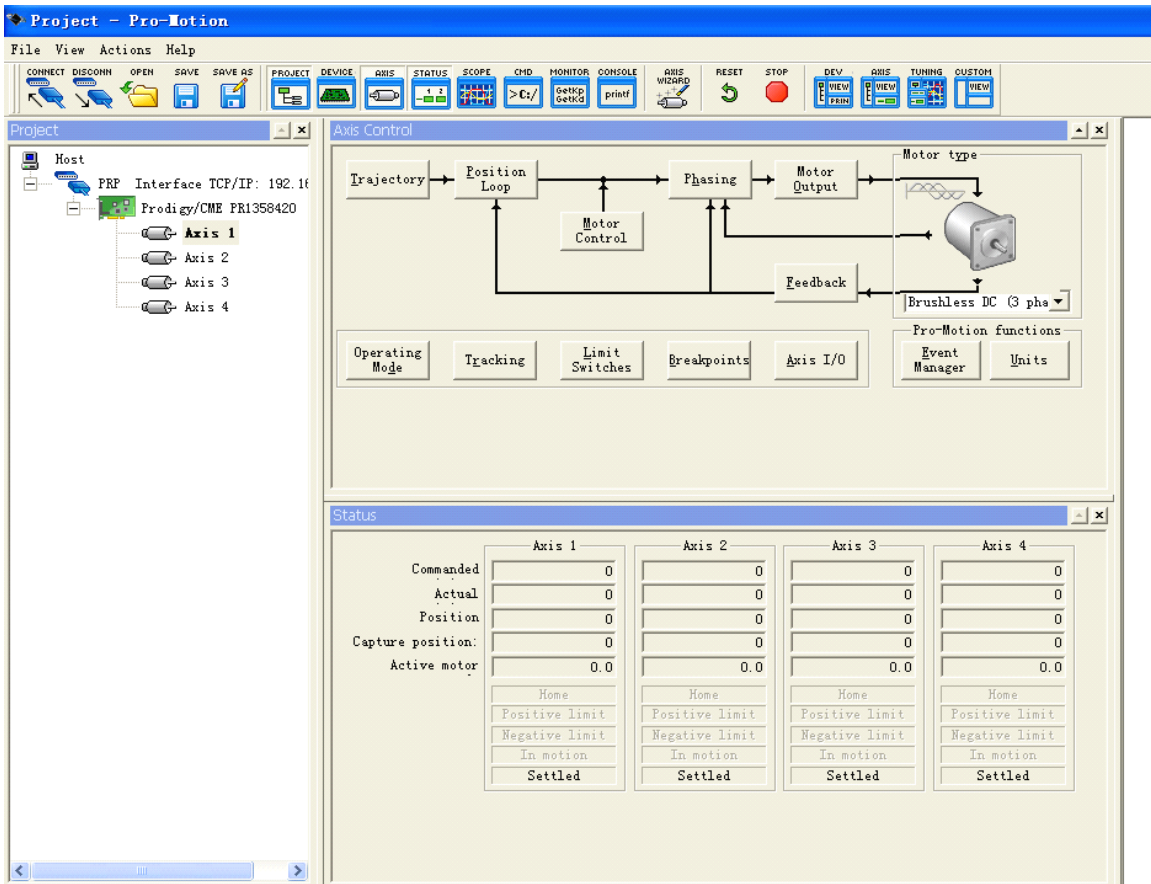


图 2-2

Tuning View: 显示调试视图，如图 2-3 示，提供通过示波器调整伺服参数，监视运动状态等功能。

除了提供 3 种默认的视图功能，Pro-Motion 还提供了用户自定义视图。可以将常用的窗口组合成一个用户自定义视图，通过“View”菜单中的“Save Custom View”菜单项来保存用户自定义视图。

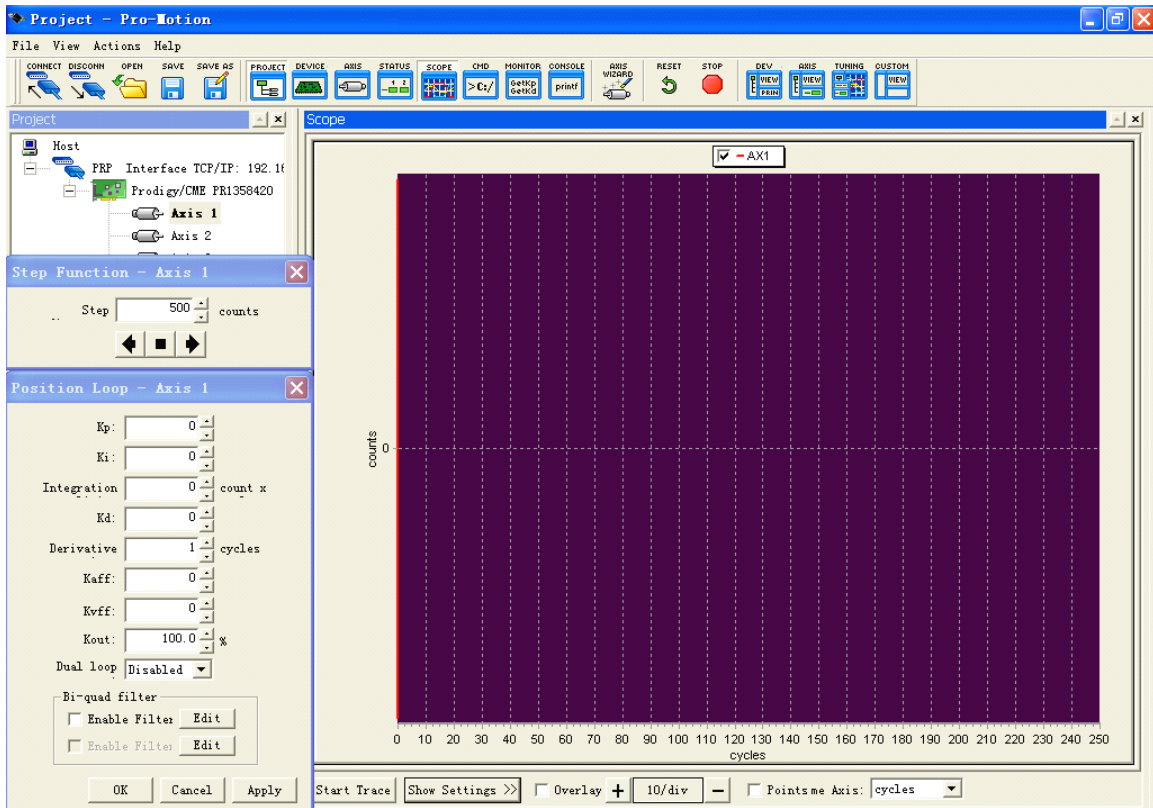


图 2-3

2.5 使用惯例及热键

2.5.1 Pro-Motion 对话框使用惯例

- 通过上下箭头可以调整数字参数，也可以直接通过键盘输入参数；
- 信号状态通断如下所示；

= Signal is off.

= Signal is on.

- 对话框中的“Apply” (应用)按钮接收新的或更改的参数，并保持对话框打开；
- 对话框中的“OK” (确定)按钮接收新的或更改的参数，并关闭对话框。

2.5.2 Pro-Motion 热键

下面的热键可在 Pro-Motion 中使用：

- Pause/Break: 当按下键盘上该键时，停止所有电机运动，电机输出被禁能。
- 将某个窗口变为悬浮模式，按住键盘的 Ctrl 键并拖动窗口标题栏。

2.6 工程的保存与恢复

我们可以将当前 Pro-Motion 工程保存到电脑硬盘中，方法是单击“File(文件)”菜单中的“Save Project(保存工程)”菜单项。当前工程中所有配置的参数都将被保存。单击“File(文件)”菜单中的“Save Project As(另存为工程)”菜单项，可以将当前工

程保存到另一个文件中。

当我们打开 Pro-Motion 软件，可以恢复之前保存过的工程。方法是单击“File(文件)”菜单中的“Open Project(打开工程)”菜单项，选择要打开的工程。打开工程后，将弹出信息文本提示用户是否载入之前配置参数(如图 2-4 所示)，单击“OK”按钮将载入之前配置的所有参数到控制器中，如轴配置，PID 参数，I/O 状态等。

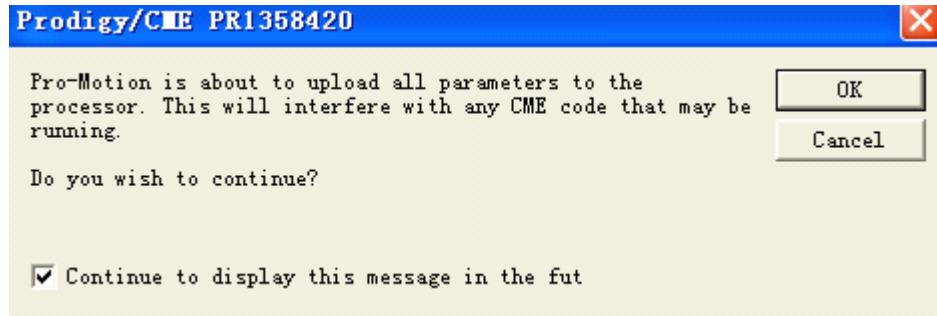


图 2-4

3.电机轴配置

3.1 轴选择

在配置电机轴之前，首先需要选择要配置的轴。实现起来很容易。我们可以在 Project 窗口中直接选择要配置的轴，被选中的轴将以蓝色背景标识，如图 3-1 所示轴 1 被选中。

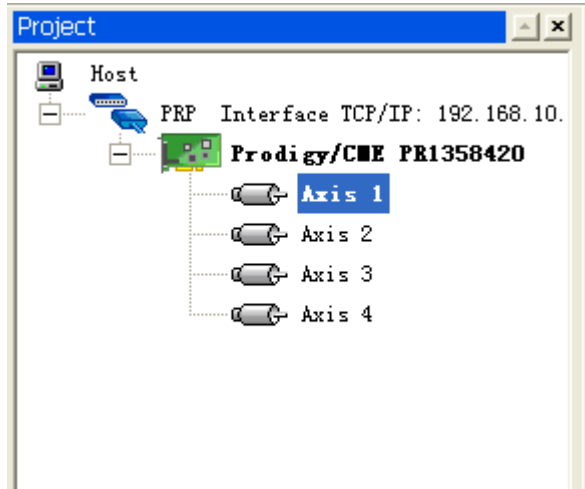


图 3-1

3.2 通过配置向导配置轴

当选择要配置的轴后，就可以配置这个轴的参数了。有两种办法可以实现。首先来介绍使用配置向导配置轴参数，它通过向导的方式引导我们完成轴参数配置，这也是初次使用 Pro-Motion 软件的用户应该采用的方式。

下面我们以控制 DC Brush 电机为例来进行说明。

注：我们这里所指的 **DC Brush** 电机，并不局限指有刷电机，凡是驱动器负责换向的无刷电机，也归到 **DC Brush** 一类。这类电机及控制方式也是我们国内最常使用的。

3.2.1 运行轴向导

在工具栏中单击“轴向导”图标(如图 3-2 所示)，打开轴向导对话框(如图 3-3 所示)。

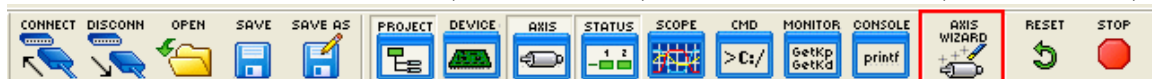


图 3-2

3.2.2 选择电机

在图 3-3 所示对话框中，单击“下一步”按钮，进入“电机选择”对话框(如图 3-4 所示)。

从该对话框中我们选择控制的电机类型，这里选择 DC Brush。单击下一步进入“编码器类型(位置环反馈)”选择对话框(如图 3-6 所示)。

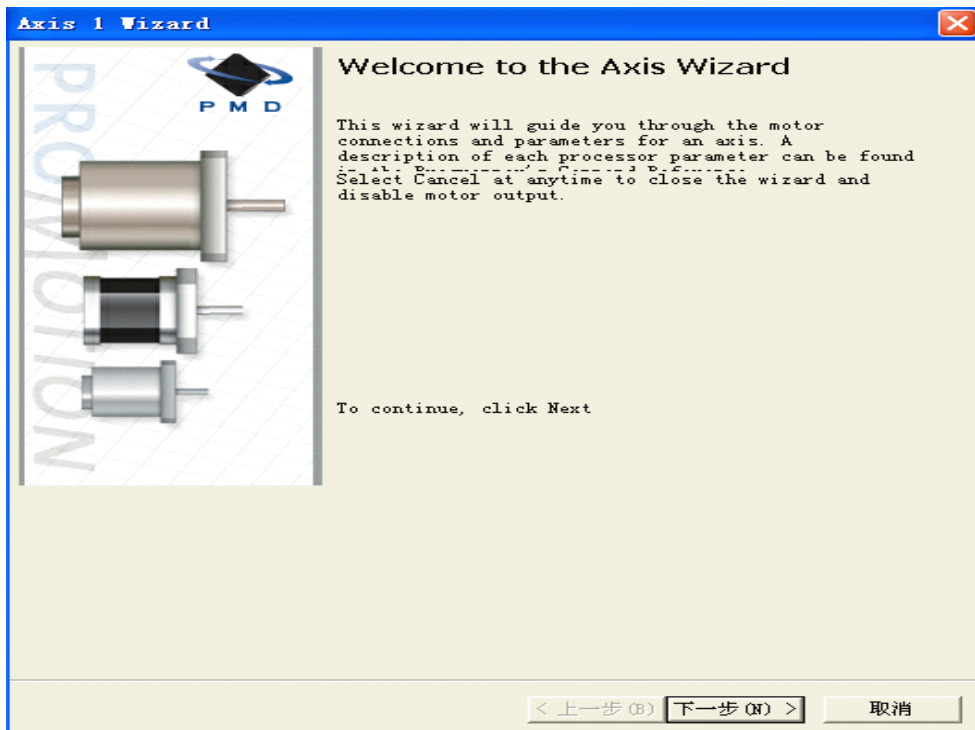


图 3-3

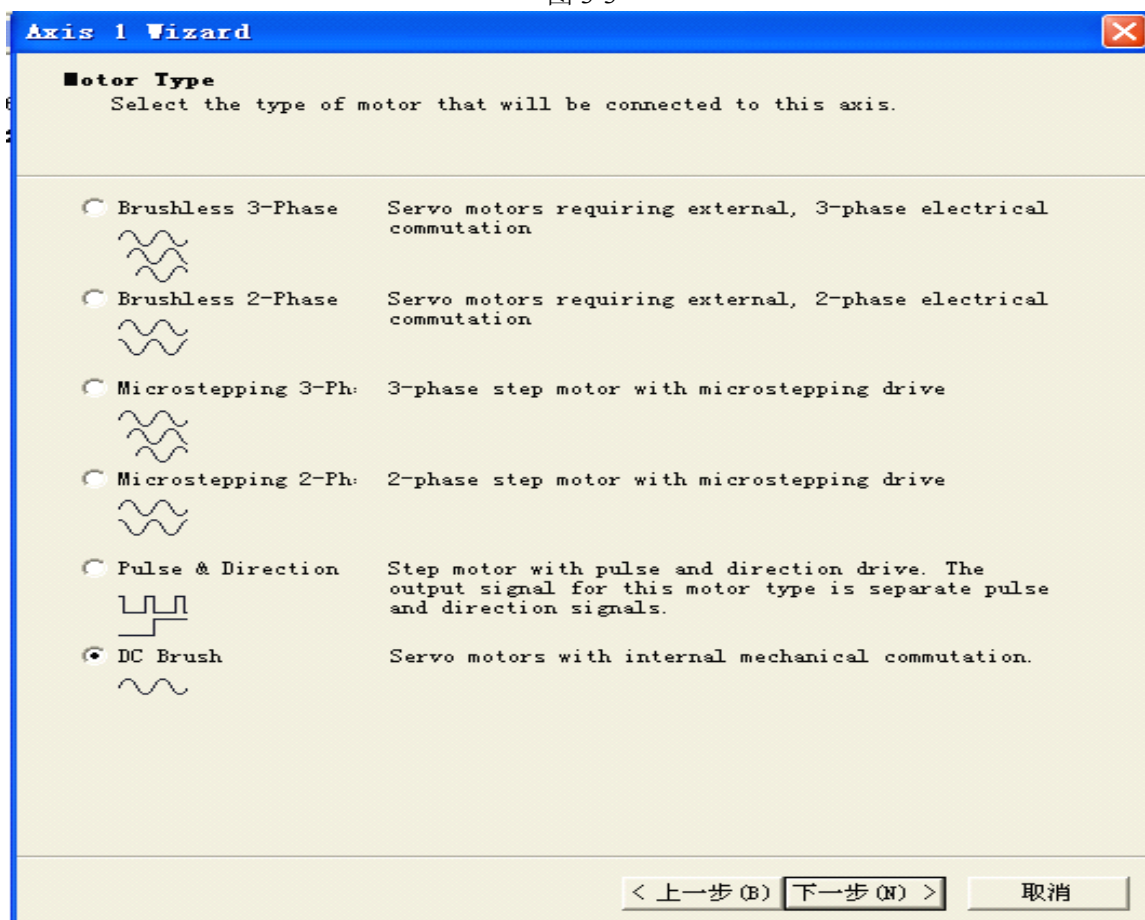


图 3-5

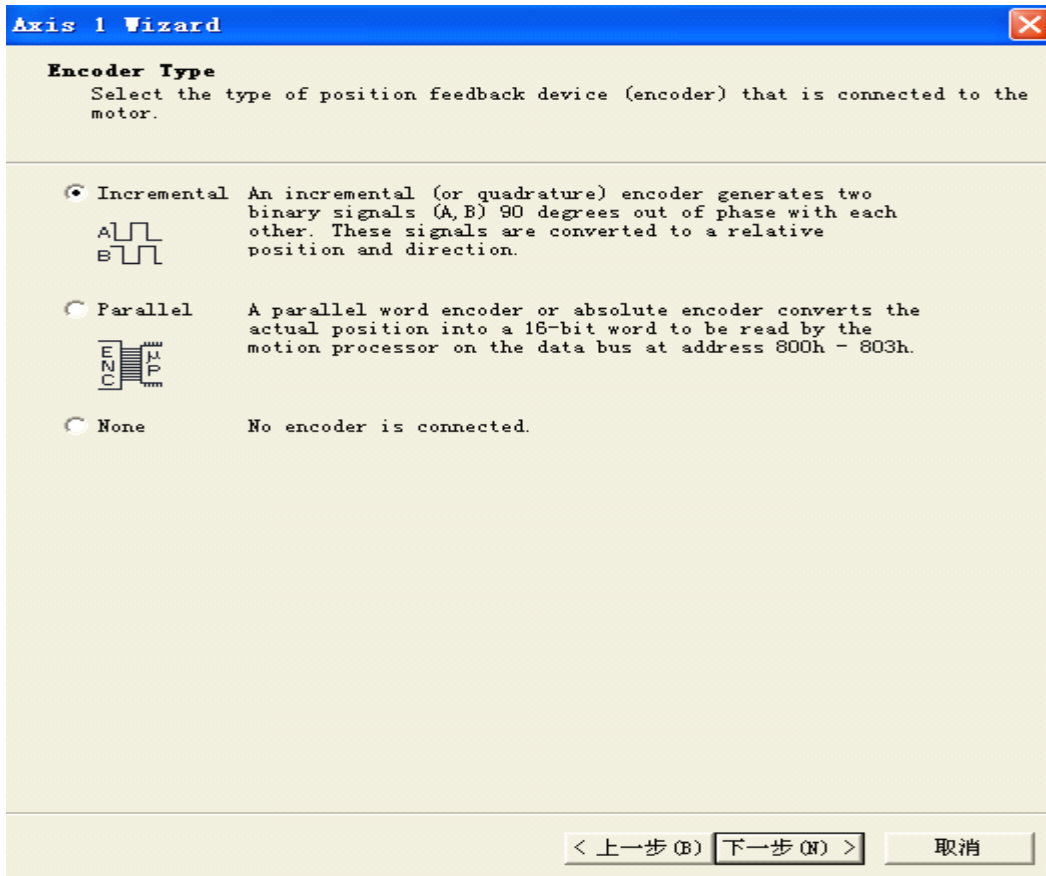


图 3-6

3.2.3 编码器(位置环反馈)选择

在图 3-6 所示对话框中，选择所使用的编码器(位置环反馈)类型。增量型反馈应该是最我们最常用到的，无论是增量型码盘还是光栅尺。单击“下一步”按钮进入“编码器(位置环反馈)测试”对话框，如图 3-7 所示。

3.2.4 编码器(位置环反馈)测试

在图 3-7 中，我们需要对连接到控制器的编码器(位置环反馈)进行测试。该测试包括两方面内容：

注意：测试务必在伺服不使能的情况下进行。否则可能会对人员造成伤害！

1、测试反馈读数：用手转动电机轴(对于旋转伺服)或推动电机平台(对于直线电机)，看对话框中实际的脉冲数是否变化。若读数一直没有变化，咱们需要注意对话框中信号状态一栏中“Encoder A active”及“Encoder B active”前面指示的信号状态。若在电机转动过程中某一个或两个一直为无信号状态(如图 3-8 所示)，则说明该项编码器物理接线有问题，请检查编码器配线。

2、测试电机方向与编码器方向是否一致：若在第 1 步中读数正确，我们就进行第 2 步测试。正方向旋转电机，看编码器脉冲数是否增大；反方向旋转电机，看编码器脉冲数是否减小。若满足上面条件，则说明方向一致，若不满足，则说明方向相反，这时候可以任意勾选 A 相或 B 相中其中一个的“Invert signal(反转信号状态)”复选

框(如图 3-9 所示), 再测试方向是否一致。
两步都测试正确后, 单击“下一步”按钮进入“电机控制信号”对话框(如图 3-10 所示)。

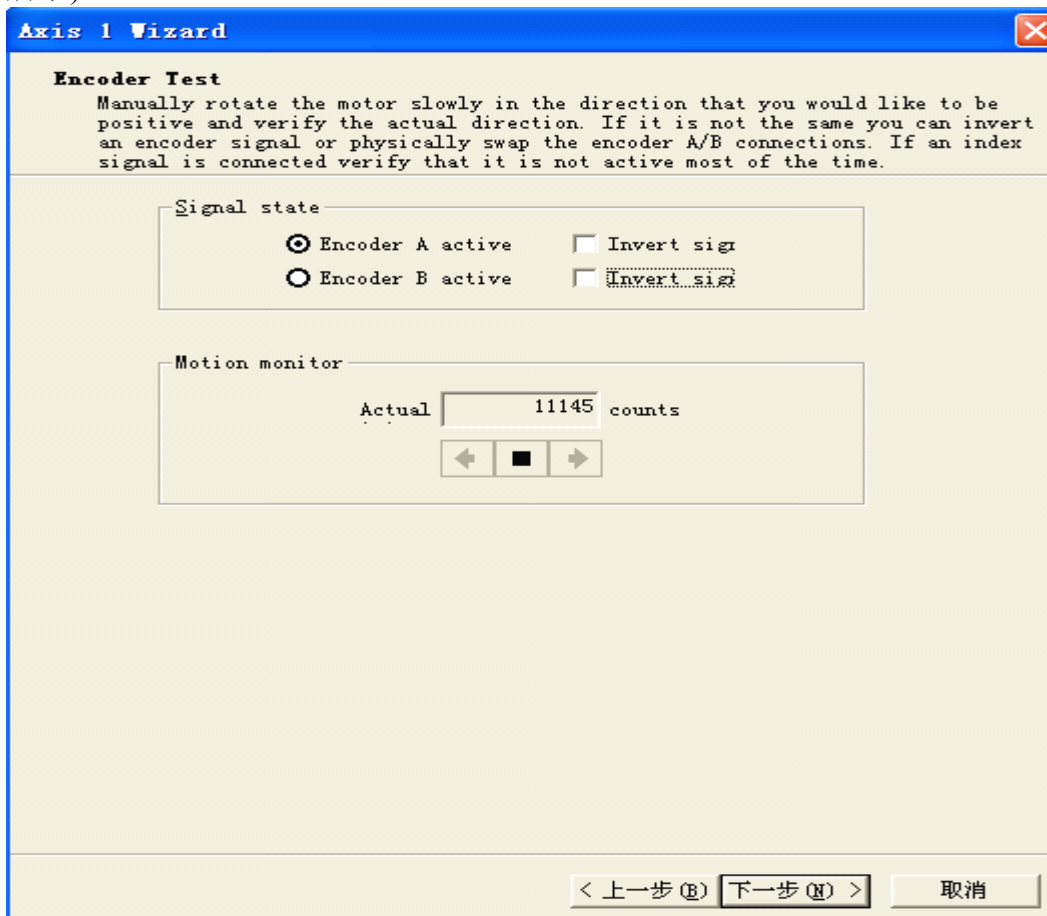


图 3-7

Encoder A active

图 3-8

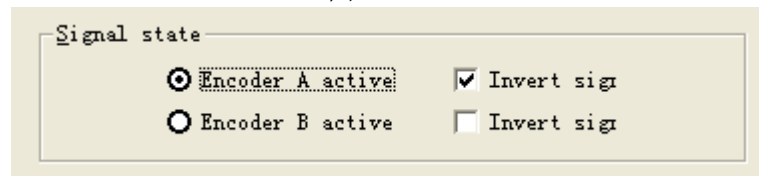


图 3-9

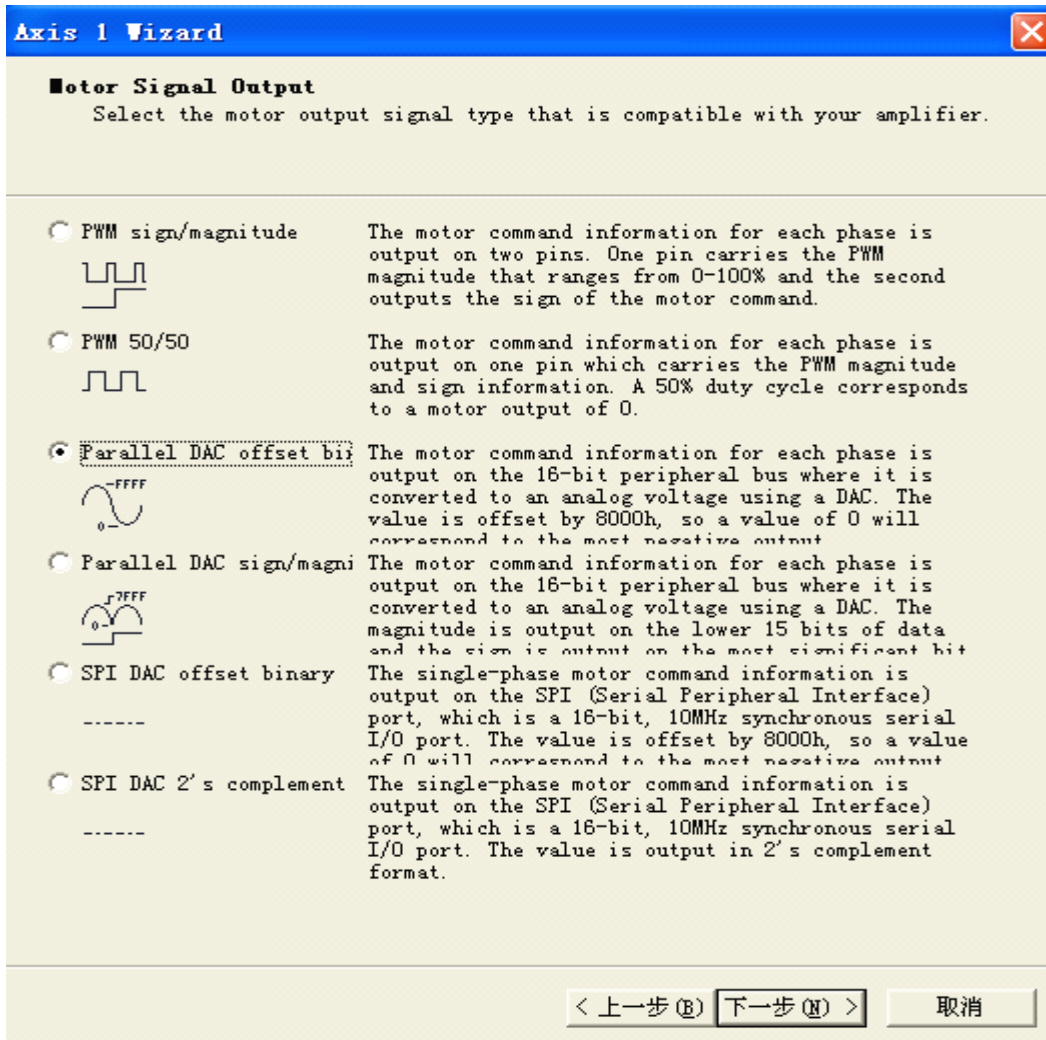


图 3-10

3.2.5 电机控制信号选择

在图 3-10 所示对话框中选择与电机驱动器相匹配的控制信号。针对我们使用的 DC Brush 电机，我们选择“Parallel DAC offset binary”，即对应+/-10V 速度或转矩信号。单击“下一步”按钮进入“电机输出测试”对话框(如图 3-11 所示)。

3.2.6 电机输出测试

在该对话框中，我们给驱动器一个开环的电压指令信号，测试电机指令电压与位置环反馈方向是否一致。即正电压应对应反馈值增加，负电压对应反馈值减小。若不满足该条件，则反馈极性反了，此时若闭位置环电机可能会飞车，我们应避免这种情况。具体测试方法如下：

注：在测试前必将电机使能。

在“Motor output level”文本框中输入开环电压值，100%对应 10V，10%对应 1V，线性对应。电机右箭头输出正向电压使电机正向运行，左箭头输出负向电压使电机负向运行，方块按钮输出电压为 0。在电机运动过程中，我们观察实际位置值是否

满足正电压时位置值增加，负电压时位置值减小。若满足，则极性正确，若不满足，则极性反了，我们可以勾选“**Invert direction**”复选框更改模拟量输出极性，再进行测试，直到极性正确为止。单击“下一步”按钮进入伺服环调整对话框(如图 3-12 所示)。

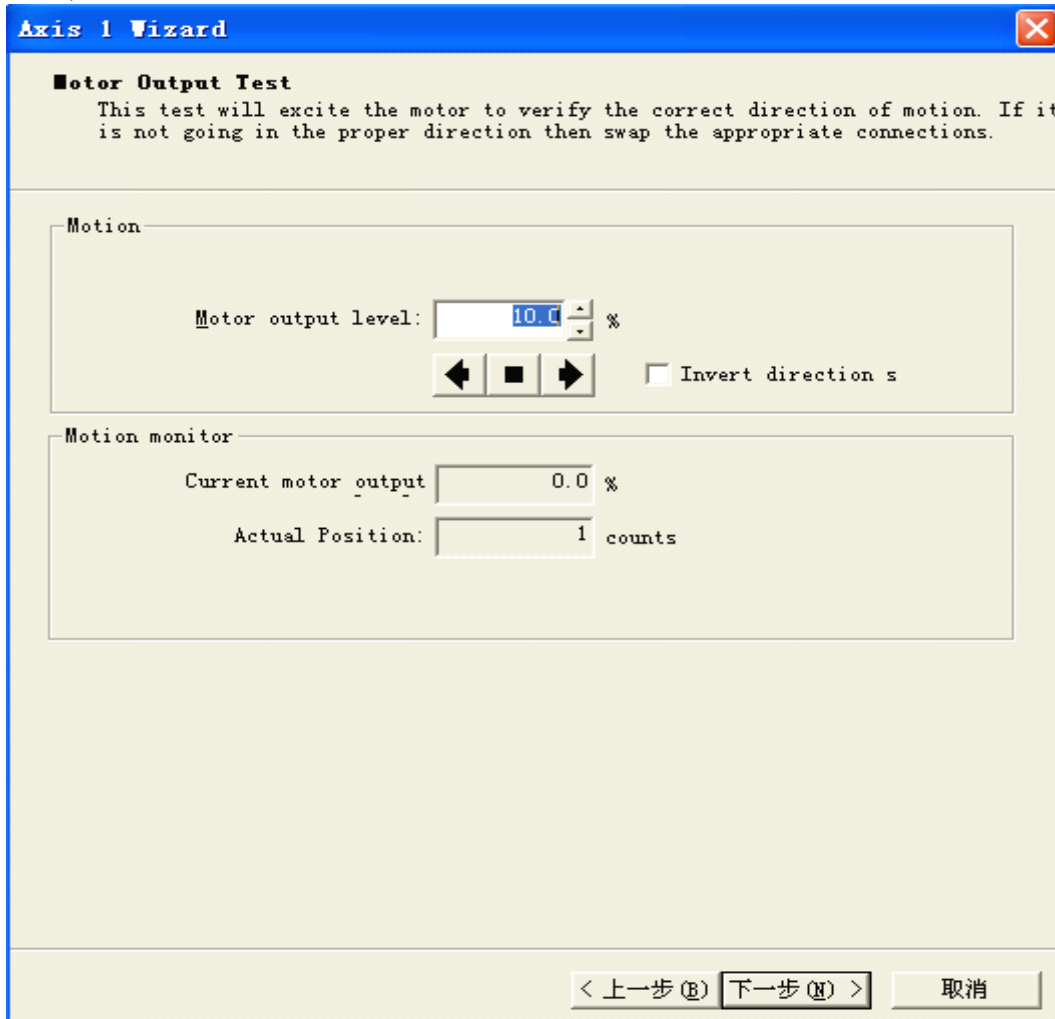


图 3-11

3.2.7 伺服环调整

在图 3-12 所示对话框中设置/调整伺服环参数。有自动调整和手动调整两种方式。自动调整大部分情况下并不能满足要求，建议手动调整伺服环参数，具体方法请参考伺服环参数调整章节。我们在这里可以给 K_p 和 K_d 输入一个比较小的值，单击“**Apply loop settings**”按钮写入参数。单击“下一步”按钮进入“位置捕捉信号”对话框(如图 3-13 所示)。

注： K_p 和 K_d 值务必不能为 0，否则可能导致电机飞车。在这里务必为 K_p 和 K_d 设置一个较小值。

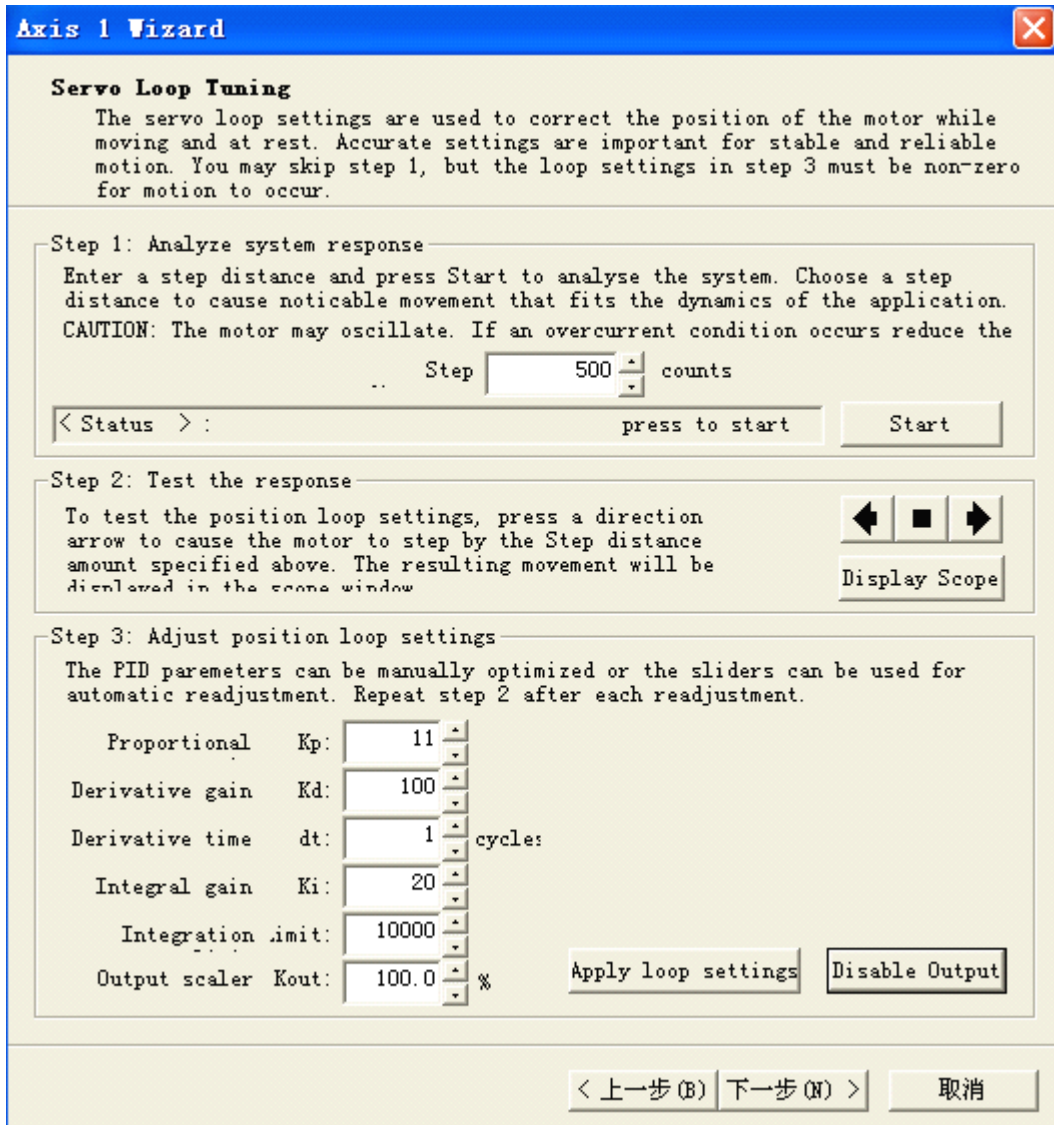


图 3-12

3.2.8 位置捕捉信号

EMAC 控制器提供高速硬件位置捕捉功能，只要捕捉条件成立，控制器就立即将当前的编码器位置值保存到捕捉寄存器中。该对话框选择硬件位置捕捉功能的触发信号来源，可以从编码器 Z 脉冲和原点信号中选择其中之一。单击“下一步”按钮进入“位置捕捉信号测试”对话框(如图 3-14 所示)。

3.2.9 位置捕捉信号测试

根据上一步中所选择的位置捕捉信号，在本对话框中可以测试位置捕捉功能。单击“下一步”按钮进入“正向限位开关信号测试”对话框(如图 3-15 所示)。

3.2.10 正向限位开关信号测试

测试正向限位开关信号，勾选“**Invert Signal**”复选框可以更改限位开关的触发电平极性(常开触点还是常闭触点)。单击“下一步”按钮进入“测试负向限位开关信号”

对话框。

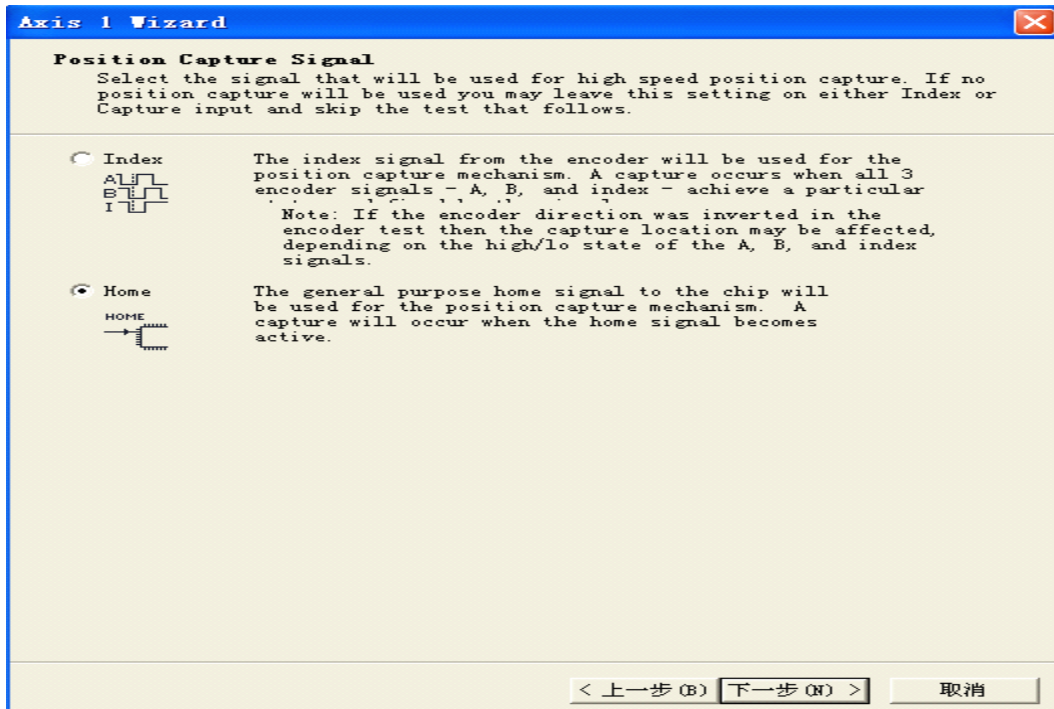


图 3-13

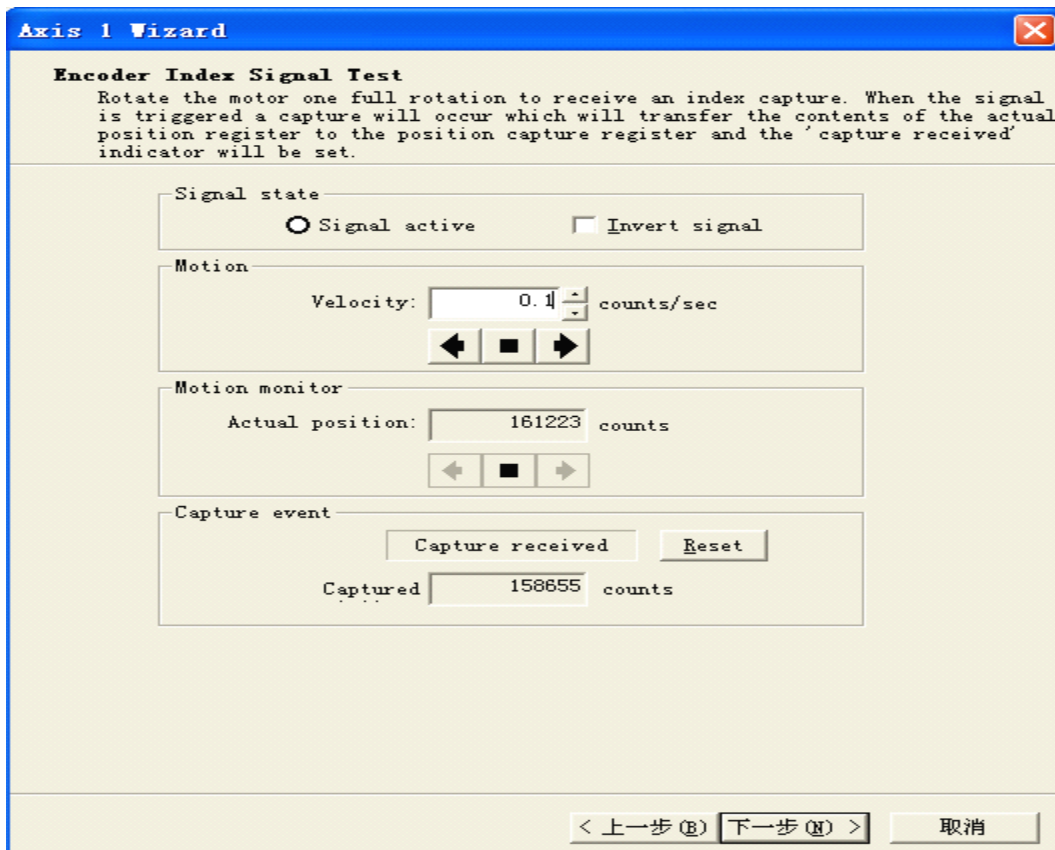


图 3-14

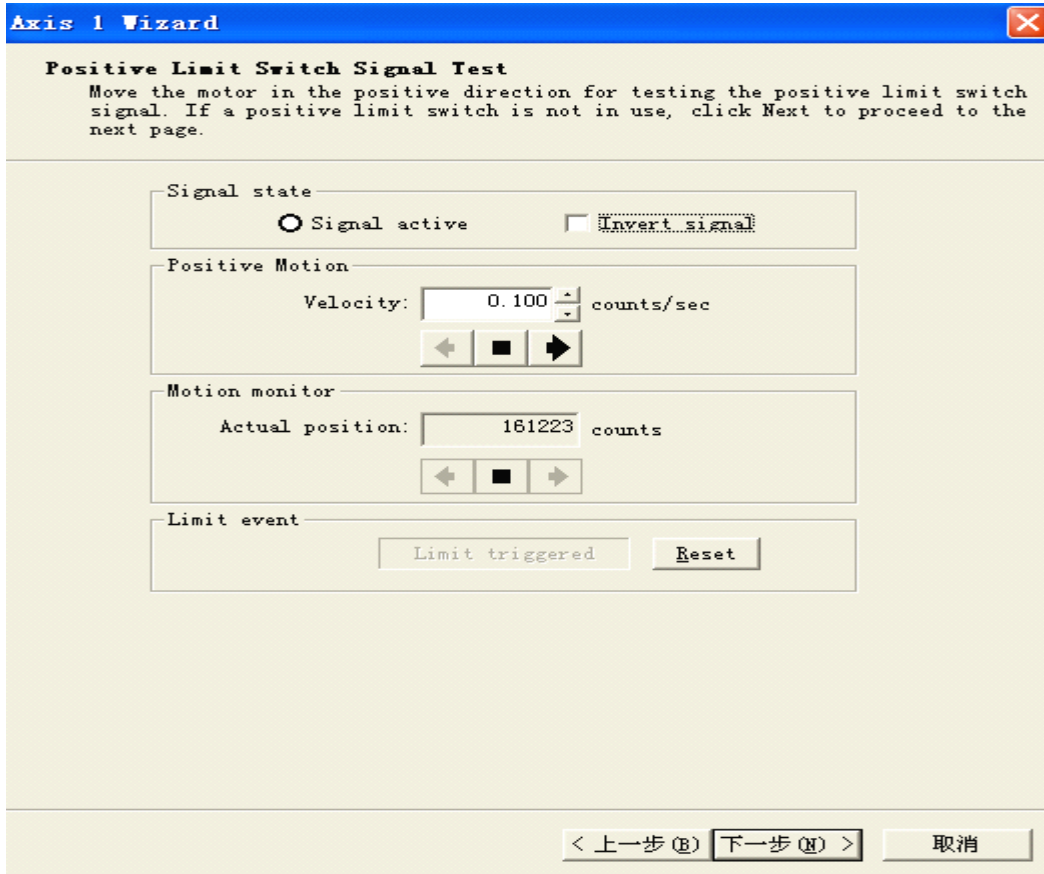


图 3-15

3.2.11 测试负向限位开关信号

与上一步方法相同，不再赘述。单击“下一步”按钮。弹出“完成轴向导”对话框。

3.2.12 完成轴向导

至此，通过轴向导配置轴参数的步骤已全部完成，单击“完成”按钮结束轴向导。

3.3 设置轴参数的另一种方法

除了在 3.2 节中所讲到的通过轴向导来配置轴参数外，如果您已经熟练掌握了这个软件，也可以直接选择“轴控制”窗口中相应功能块，修改所弹出对话框参数来配置轴。关于“轴控制”窗口我们将在第 4 章中进行叙述。

4.轴控制窗口

轴控制窗口(图 4-1 所示)以图形的方式显示了一个伺服环。该窗口由很多个功能块组成，它们都对应处理器的一个功能。单击一个功能块按钮，会弹出一个对话框用于设置这个功能块的参数。

下面对这些功能块逐一介绍：

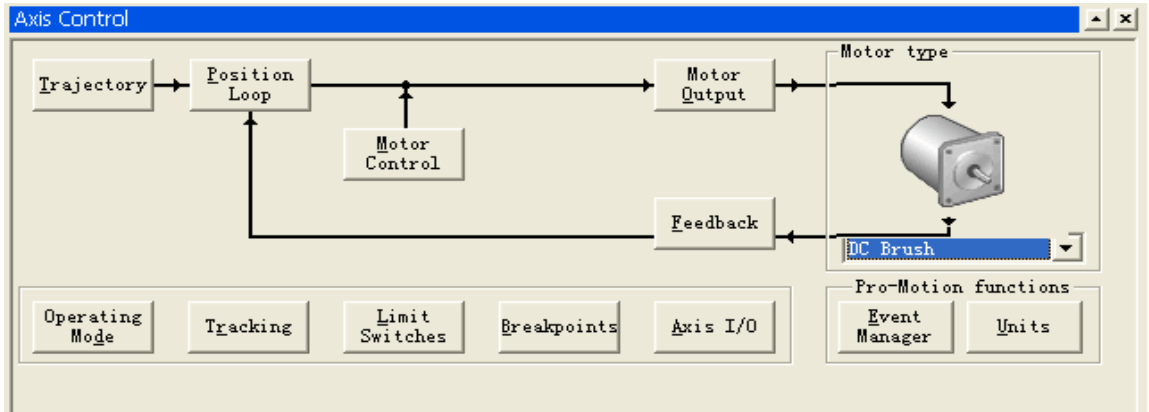


图 4-1

4.1 选择电机

可以直接在图 4-2 所示下拉组合框中选择所控制的电机类型。轴控制窗口界面将根据所选择电机的不同而发生改变。图 4-1 为选择 DC Brush 电机时的界面，图 4-3 为选择 Pulse&Direction 电机时的界面。

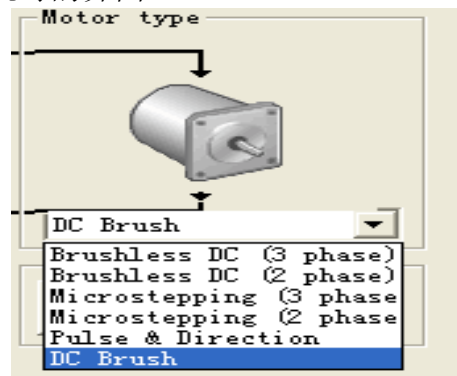


图 4-2

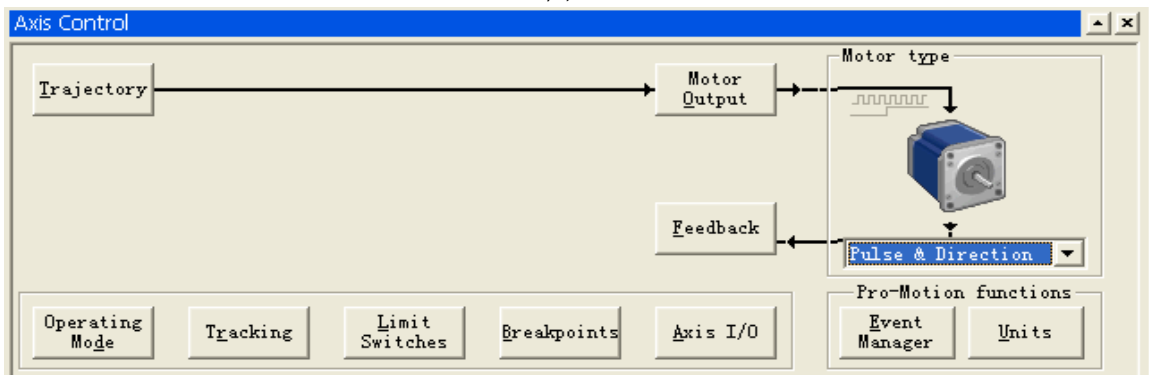


图 4-3

4.2 轨迹模块

单击“Trajectory(轨迹)”按钮，弹出图 4-4 所示对话框。该对话框用来选择运动轨迹曲线轮廓，设置运动参数，并产生点位运动。

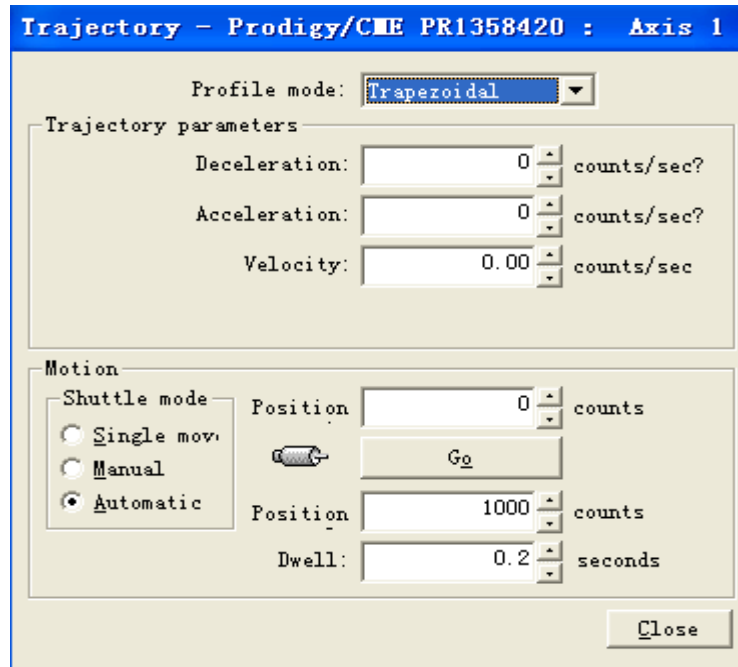


图 4-4

在 **Profile mode** 下拉组合框中选择运动轨迹曲线轮廓，有 4 种轮廓可选：梯形曲线，S 型曲线，速度控制，电子齿轮。当选择不同的轨迹轮廓时，可设置的轨迹参数及运动将发生变化。我们以梯形轨迹轮廓为例说明。

轮廓模式中选择梯形(Trapezoidal)，在轨迹参数框中设置运动速度，加速度和减速度。在运动中选择运动方式及输入运动位置后，单击“Go”按钮将产生基于这个轨迹轮廓及参数的运动。

小知识：我们注意到，这个对话框中所有参数的单位都是 **counts**，即原始的位置脉冲数。很多时候我们希望单位为 **mm** 或 $^{\circ}$ ，有时候我们希望速度以分钟来计算。要实现这些，我们可以使用 **Pro-Motion** 中的“**Units(单位)**”功能，设置一个转换比例，就可以实现单位的转换了。

4.3 位置环模块

单击“Position Loop(位置环)”按钮，弹出图 4-5 所示对话框。该对话框用于设置位置环的 PID 参数及滤波参数。

Kp: 比例增益，电机输出= $Kp \times$ 位置误差；

Ki: 积分增益，可以消除稳态误差；

Integration Limit: 积分限制，即调整积分作用的强弱；

Kd: 微分增益，系统的阻尼；

Derivative time: 微分时间，即微分效果每隔多少个伺服周期作用一次；

Kaff: 加速度前馈，减小加速阶段的位置误差；

Kvff: 速度前馈，减小匀速运动阶段的位置误差；

Kout: 成比例的调整输出电压值。

Dual loop: 配置双闭环反馈。

Bi-quad filter: 设置数字滤波参数。单击“Edit”按钮可以输入滤波系数值，不同的系数值可以实现低通，高通，带通，陷波等滤波器功能。

注意：当设置完参数后，务必单击“Apply(应用)”按钮使参数生效。

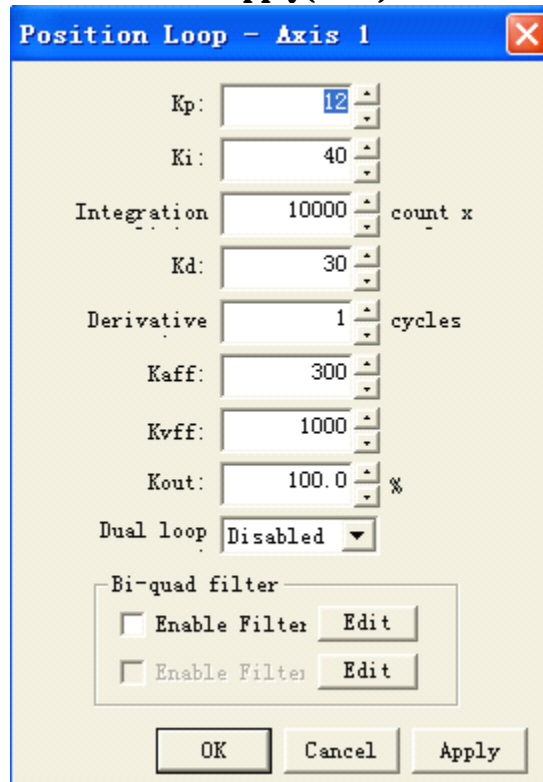


图 4-5

4.4 电机控制模块

单击“Motor Control(电机控制)”按钮，弹出图 4-6 所示对话框。

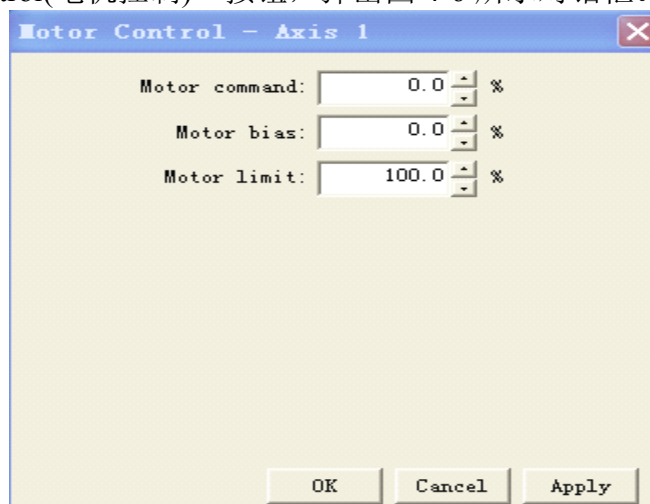


图 4-6

该对话框用来设置控制卡输出给驱动器的信号参数。该对话框中可设置的参数会因

所选择电机的不同而改变。图 4-6 是选择 DC_Brush 电机时显示的状态。

Motor command: 当轨迹和位置环模块被禁用时，通过设置 Motor command 参数值，直接设置电机开环的电压值。类似于 3.2.6 节电机输出测试中设置开环电压值。

Motor biss: 当位置环使用时，调整输出寄存器的电压偏移值。主要用来防止电机垂直使用时，因电机错误引起的电机下落。

Motor limit: 输出指令限制。

4.5 电机输出模块

单击“Motor Output(电机输出)”按钮，弹出图 4-7 所示对话框。该对话框选择控制卡输出的信号类型及相应参数。类似于 3.2.5 节电机控制信号选择。单击“Direction”前面的复选框，可以反转控制信号的极性。

注意：控制信号极性务必与编码器信号极性配合起来调整，否则不正确的极性配置会导致电机飞车，调整方法请参考 3.2.4 和 3.2.6 节介绍。

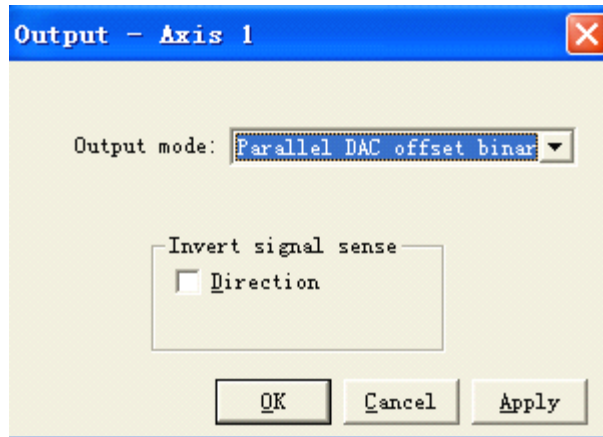


图 4-7

4.6 反馈模块

单击“Feedback(反馈)”按钮，弹出图 4-8 所示对话框。该对话框选择反馈类型及相关参数。该对话框使用与轴配置中反馈选择及参数设置类似。

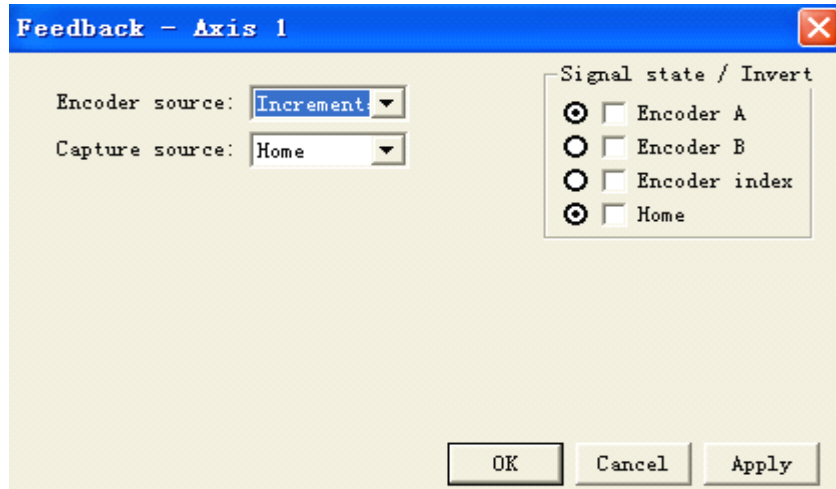


图 4-8

4.7 操作模式模块

单击“Operation Mode(操作模式)”按钮，弹出图 4-9 所示对话框。该对话框显示处理器的控制模块当前状态；可以在该对话框中设置某一个控制模块是使用还是禁用。

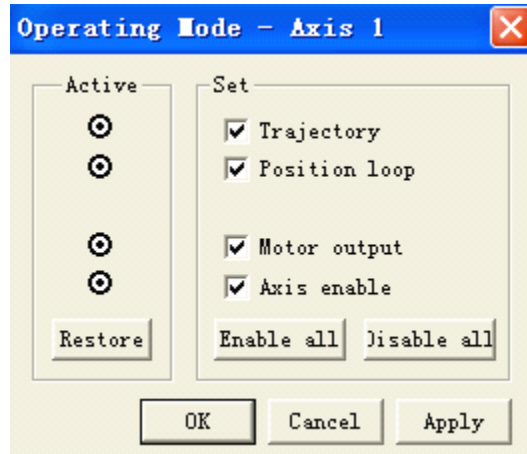


图 4-9

当某一个模块被使用，其 Active 状态将显示为圆圈中有圆点。当该模块被禁用，Active 状态将显示为一个空圆圈。

当要使用一个控制模块，将该模块前复选框中的对勾勾选。当禁用一个控制模块，将复选框中的对勾去除。选择好之后，务必单击“Apply(应用)”按钮执行更改。单击“Enable all(全部使用)”按钮，则所有功能块将被使用。单击“Disable all(全部禁用)”按钮，则所有功能块都将被禁用。

4.8 跟踪模块

单击“Tacking(跟踪)”按钮，弹出图 4-10 所示对话框。该对话框可以设置电机的超差，可以跟踪一个运动并显示运动状态。

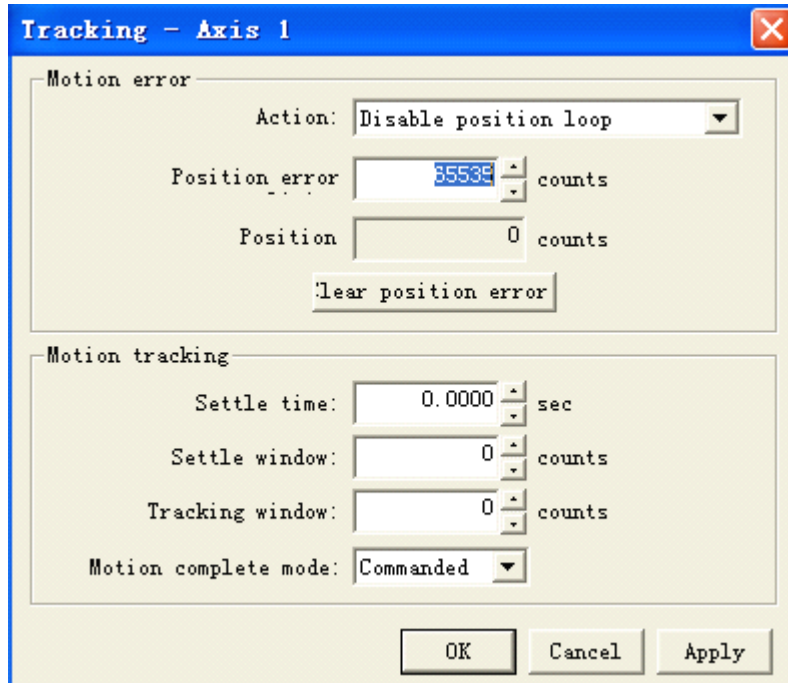


图 4-10

Motion error(运动错误): 在“Position error limit(位置误差限制)”文本框中设置控制器允许的最大位置跟随误差,当位置误差(指令位置与实际位置差值)大于这里设置的限制值时,控制器将立即执行在“Action(动作)”组合框中所选择的动作。

Action 可以选择的动作有:

None: 不做任何处理。

Abrupt stop: 电机急停。

Smooth stop: 电机平滑停止(即用当前设置的减速度来停止)。

Disable position loop: 位置环模块被禁用。

Disable motor output: 电机输出模块被禁用。

Abrupt and clear position error: 电机急停并将位置误差清 0。

小知识: 合理的设置位置误差及相应动作,可有效防止电机飞车。但位置误差限制不宜设置过小,以防止电机正常运动时因超过限制值而意外停止。

单击“Clear position error(清除位置误差)”按钮,可将当前的位置误差清 0。

Motion tacking(运动跟踪): 通过设置“Settle time(建立时间)”,“Settle window(建立窗口)”,“Tacking window(跟踪窗口)”,“Motion complete mode(运动完成模式)”文本框值,可以跟踪某一个运动状态。当达到跟踪条件时,会触发控制器中对应的寄存器 bit 位状态。

4.9 限位开关模块

单击“Limit Switches(限位开关)”按钮,弹出图 4-11 所示对话框。

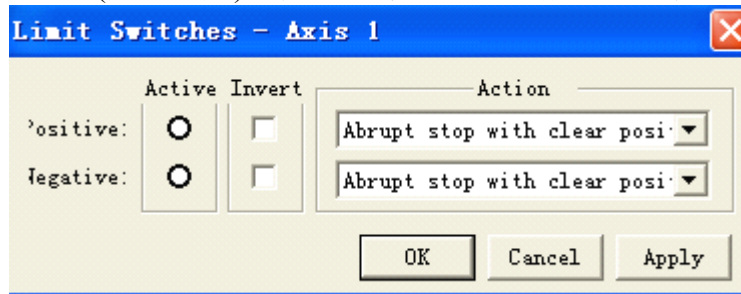


图 4-11

该对话框用来监视轴限位信号状态,可以选择开关的触发电平(高电平触发还是低电平触发),可以选择碰到限位开关后控制卡的处理方式。

4.10 中断点模块

单击“Breakpoint(中断点)”按钮,弹出图 4-12 所示对话框。该对话框可以设置轴的断点功能。选择断点的触发条件及相应处理。

小知识: Breakpoint(中断点)是 EMAC 的一个重要功能,当设置一个中断点后,只要满足中断条件,控制器会立即执行所选择的动作。充分掌握 Breakpoint 功能,可以让控制器实现很多高实时性的功能。

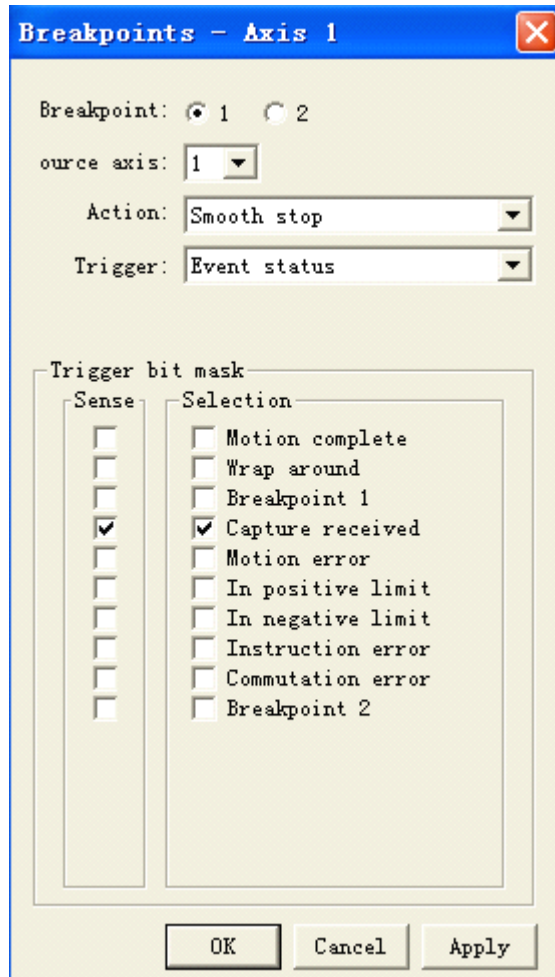


图 4-12

Breakpoint 单选框： 每个轴可以设置两个 Breakpoint 功能，通过这里的两个单选框进行选择。

Source axis 组合框： 选择哪一个轴来触发 Breakpoint 功能。

Action 组合框： 选择当 Breakpoint 功能发生时控制器执行的动作。

Trigger 组合框： 选择 Breakpoint 功能的触发方式。可选择的触发方式有：

None: 无

>=Commanded position: 当指令位置 \geq 被比较值时触发。在 Value 文本框中输入被比较值。如图 4-13 所示。其意为只要当指令位置 \geq 50000 反馈脉冲时，运动将立即停止。

<=Commanded position: 当指令位置 \leq Value 文本框中输入的被比较值时触发。

>=Actual position: 当实际位置 \geq Value 文本框中输入的被比较值时触发。

<=Actual position: 当实际位置 \leq Value 文本框中输入的被比较值时触发。

Commanded position crossed: 当实际位置=Value 文本框中输入的被比较值时触发。

Actual position crossed: 当实际位置=Value 文本框中输入的被比较值时触发。

Time: 当处理器已运行时间=Value 文本框中输入的被比较值时触发。

Event Status: 在 Trigger bit mask 中选择需要被触发的位及该位的触发电平, 当该位的状态满足设置条件时被触发。

Activity Status: 与 Event Status 类似, 只是这里选择的是 Activity Status 寄存器中的位。

Signal Status: 与 Event Status 类似, 只是这里选择的是 Signal Status 寄存器中的位。

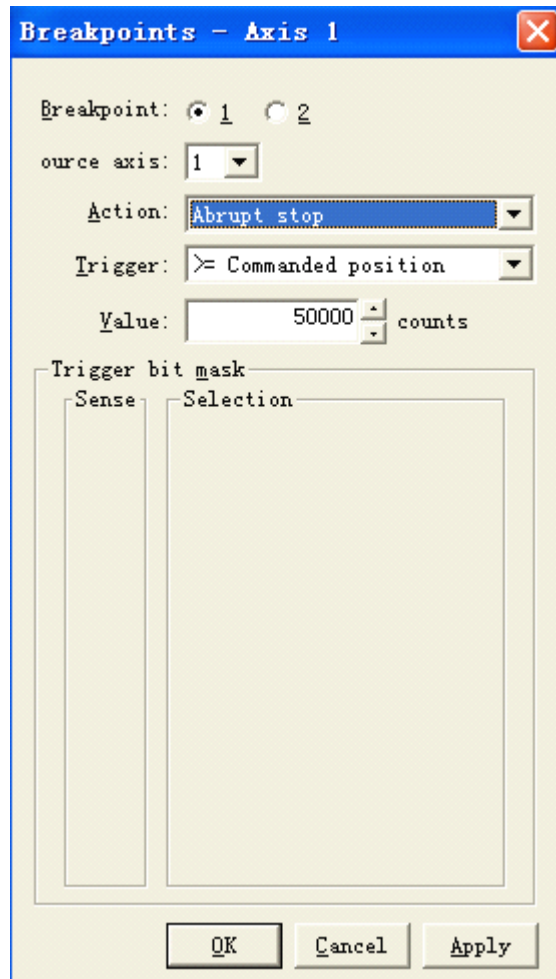


图 4-13

4.11 轴 I/O 模块

单击“Axis I/O(轴 I/O)”按钮弹出图 4-14 所示对话框。该模块主要用来将所选择的处理器内部寄存器的 bit 状态映射到实际的物理输出点“AxisOut”引脚上。

Source axis 组合框: 选择要获得哪一个轴的寄存器状态。

Register 组合框: 选择要获得哪一个寄存器状态。

Selection 复选框: 要将该寄存器中的哪一个 bit 位映射, 就在该 bit 位前的复选框中打勾。

Sense 复选框: 选择该 bit 位的触发电平。改变复选框状态可以改变其输出电平(高电

平输出还是低电平输出)。

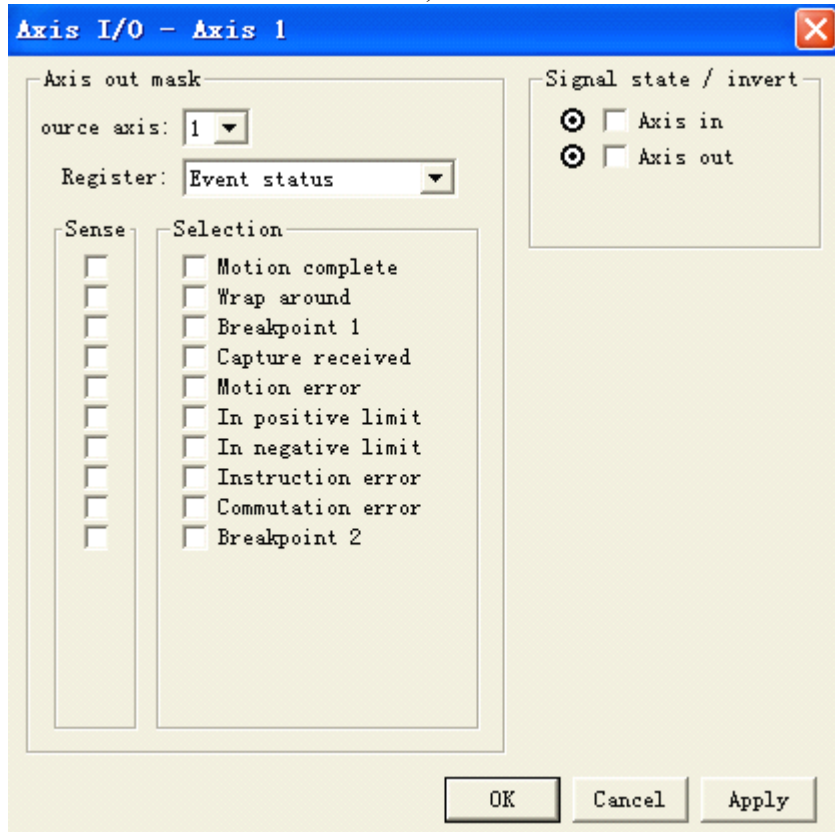


图 4-14

4.12 事件管理模块

单击“Event Manager(事件管理)”按钮，弹出图 4-15 所示对话框。



图 4-15

该模块用来设置当某一个事件发生时，Pro-Motion 软件是否显示提示信息。当选择“Display message”时显示信息，当选择“Ignore”时不显示提示信息。

4.13 单位设置模块

单击“Units(单位)”按钮，弹出图 4-16 所示对话框。

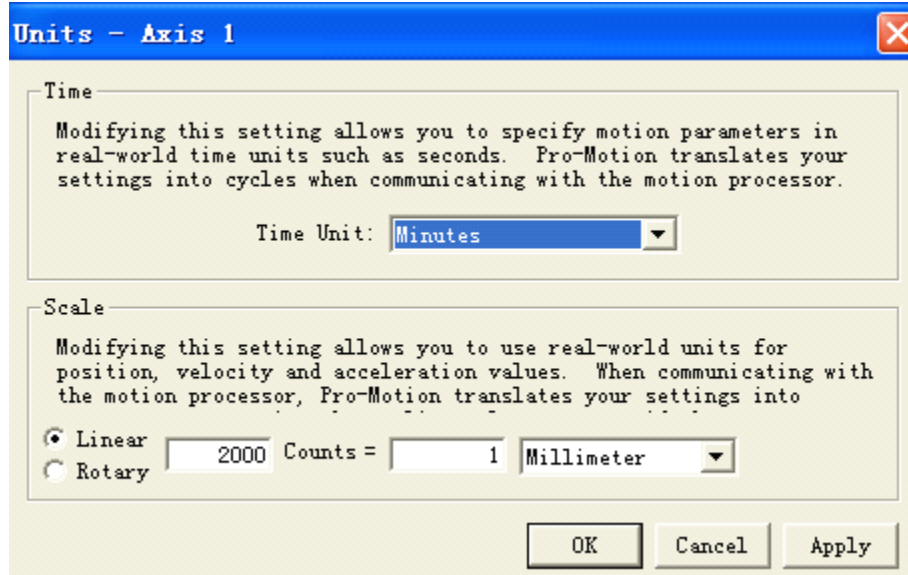


图 4-16

该模块允许用户设置工程中需要的单位，Pro-Motion 会自动将用户在这里选择的单位转换成处理器单位。

Time: 选择时间单位。

Scale: 设置轴比。选择工程中实际用到的单位，并输入所选择的单位与实际脉冲的比率。例如，我们使用的伺服电机转 1 圈需要 10000 个脉冲，电机通过 5mm 导程的丝杠转换成直线运动，我们需要将运动单位设置为 mm，则如图 4-16 的设置，2000 个脉冲=1mm。

当设置完用户单位后，Pro-Motion 中相应功能块中的单位会自动转换成用户单位，例如我们按照图 4-16 所示设置单位后，轨迹功能块单位将自动变成用户单位，如图 4-17 所示。

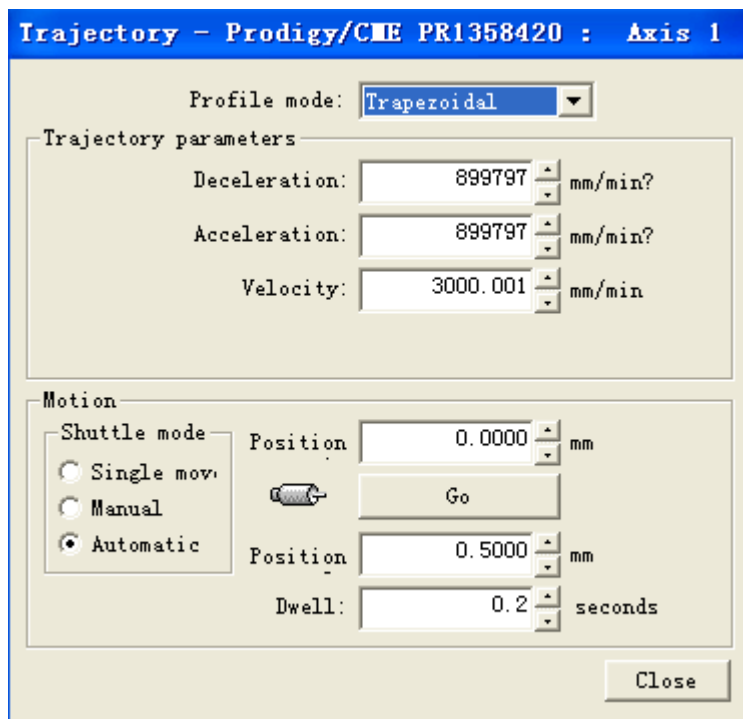


图 4-17

5. 设备窗口

设备窗口(如图 5-1 所示)允许用户对处理器周边设备的参数进行设置。它由很多个功能块组成。单击一个功能块按钮,将弹出一个对话框来设置参数。

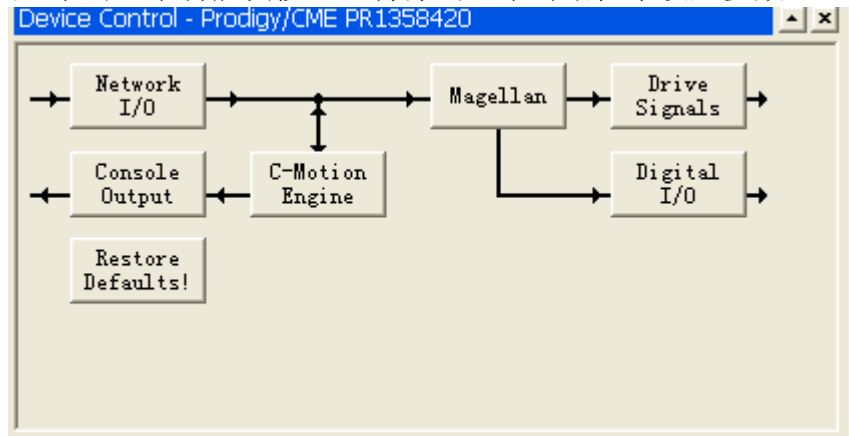


图 5-1

5.1 通讯端口参数设置模块

单击“Network I/O(网络 I/O)”按钮,弹出图 5-2 所示对话框。该对话框用来设置控制器通讯端口(以太网,串口,CAN 总线)的参数。

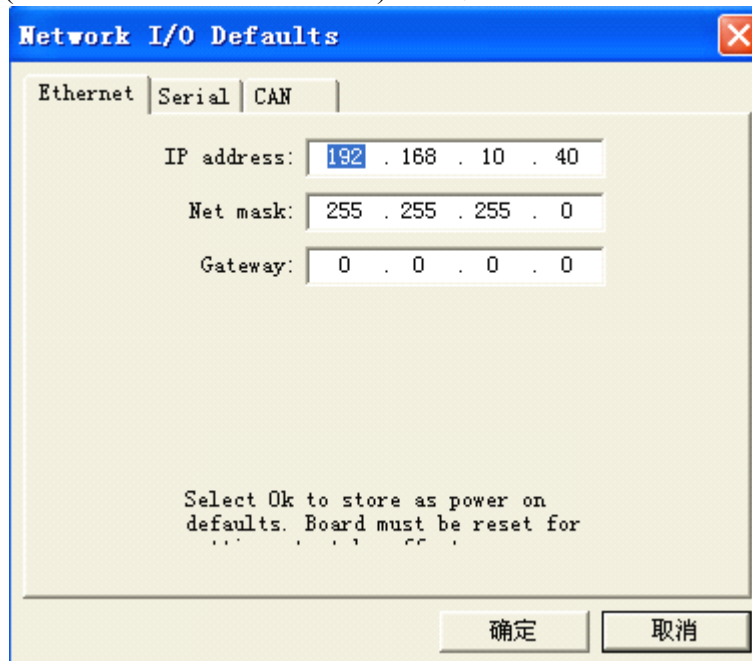


图 5-2

该对话框由 3 个选项卡组成, Ethernet(以太网), Serial(串口), CAN(CAN 总线), 单击相应的选项卡标签可设置对应端口参数。我们以修改控制卡以太网参数为例说明。

IP address: 设置控制器的 IP 地址。

Net mask: 设置控制器的子网掩码。

Gateway: 设置控制器的网关。

小知识: 当修改完端口参数后, 务必重启控制器, 修改才能生效。重启后, 请使用

新设置的端口参数重新进行连接。

5.2 运动处理器模块

单击“Magellan”按钮，弹出图 5-3 所示对话框。该对话框显示控制器的版本信息，并可以调整控制器的伺服周期。

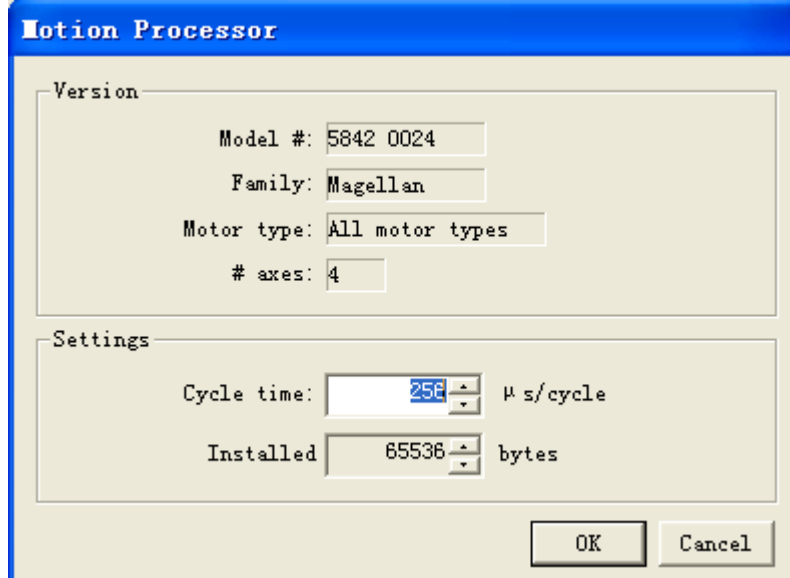


图 5-3

Cycle time 文本框：可以调整控制器的伺服周期，伺服周期的可调整值如图 5-4 所示：

# Enabled Axes	Minimum Cycle Time	Cycle Time w/ Trace Capture	Time per Axis	Maximum Cycle Frequency
1 (ION)	102.4 us	102.4 us	102.4 us	9.76 kHz
1 (Magellan Single-axis)	51.2 μs	102.4 μs	51.2 μs	19.53 KHz (9.76 w/ trace capture)
1 (Magellan Multi-axis)	102.4 μs	102.4 μs	102.4 μs	9.76 kHz
2 (Magellan)	153.6 μs	153.6 μs	76.8 μs	6.51 KHz
3 (Magellan)	204.8 μs	204.8 μs	68.3 μs	4.88 KHz
4 (Magellan)	256 μs	256 μs	64 μs	3.91 KHz

图 5-4

5.3 驱动信号模块

单击“Drive Signal(驱动信号)”按钮，弹出图 5-5 所示对话框。该对话框主要来设置“AMP Enable”和“DAC Enable”信号的状态。

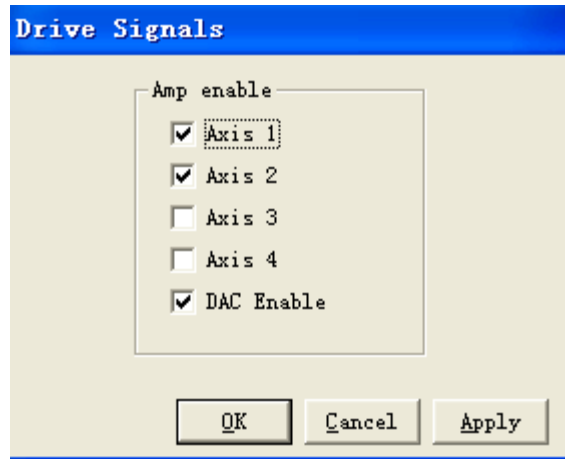


图 5-5

5.4 通用数字 I/O 模块

单击“Digital I/O(数字 I/O)”按钮，弹出图 5-6 所示对话框。该对话框用来读取控制器通用数字输入状态，设置控制器通用数字输出状态。

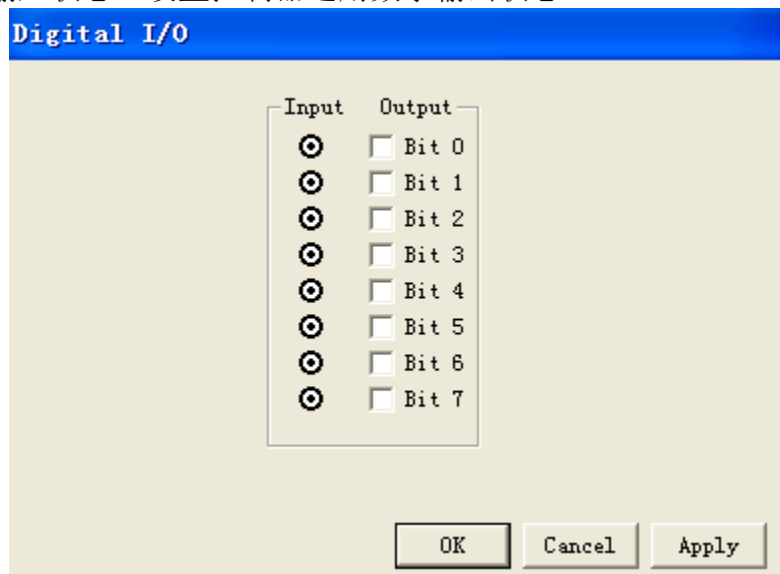


图 5-6

5.5 C-Motion 内核模块

单击“C-Motion Engine(C-Motion 内核)”按钮，弹出图 5-7 所示对话框。该对话框用来下载用户编译后的 C-Motion 程序到控制器，控制程序的运行，停止及上电自启动。

Browse 按钮：选择要下载的已编译好的 C-Motion 程序。

Download 按钮：下载选择的 C-Motion 程序到控制器中。

Erase 按钮：擦除当前控制器中保存的 C-Motion 程序。

Auto Start on reset 复选框：勾选该复选框，控制器中的程序在控制器上电(复位)后将自动执行。

Reset 按钮：重新执行当前的程序。

Stop 按钮：停止当前正在运行的程序。

Start: 开始执行控制器程序。

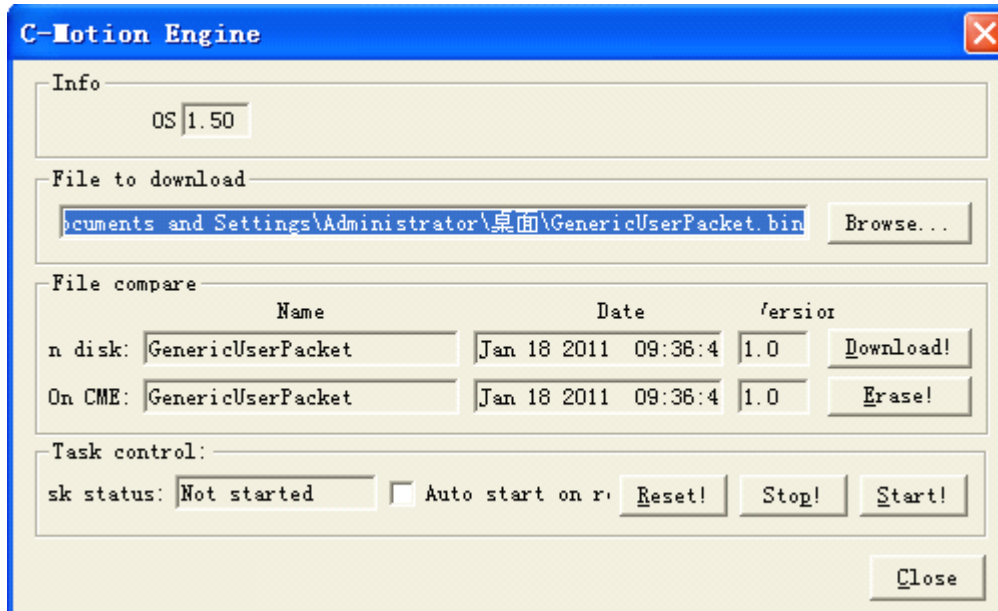


图 5-7

5.6 调试接口模块

单击“Console Output(调试输出)”按钮，弹出图 5-8 所示对话框。该对话框用来设置控制器监视调试信息的通道。

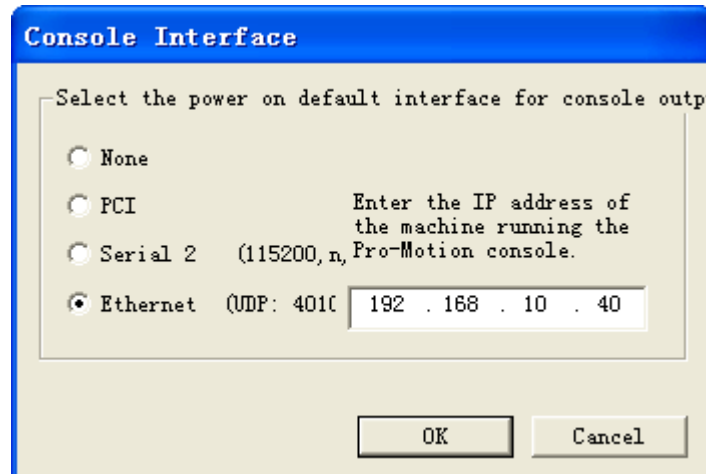


图 5-8

小知识: 调试输出也是一个经常使用的功能, 它可以监视 C-Motion 程序中 PMDPrint 语句的输出信息。大大方便了我们的调试。

5.7 返回出厂设置功能块

单击“Restore Defaults(返回默认值)”按钮，将控制器参数恢复成出厂设置值。

6.示波器窗口

示波器窗口(如图 6-1 所示)允许用户同时监视最多 4 路参数及信号状态。其原理为:运动处理器会将所选择的参数每隔一个采样周期保存到控制器的轨迹存储区中。Pro-Motion 软件将这些离散的采样点连接成图形轨迹。

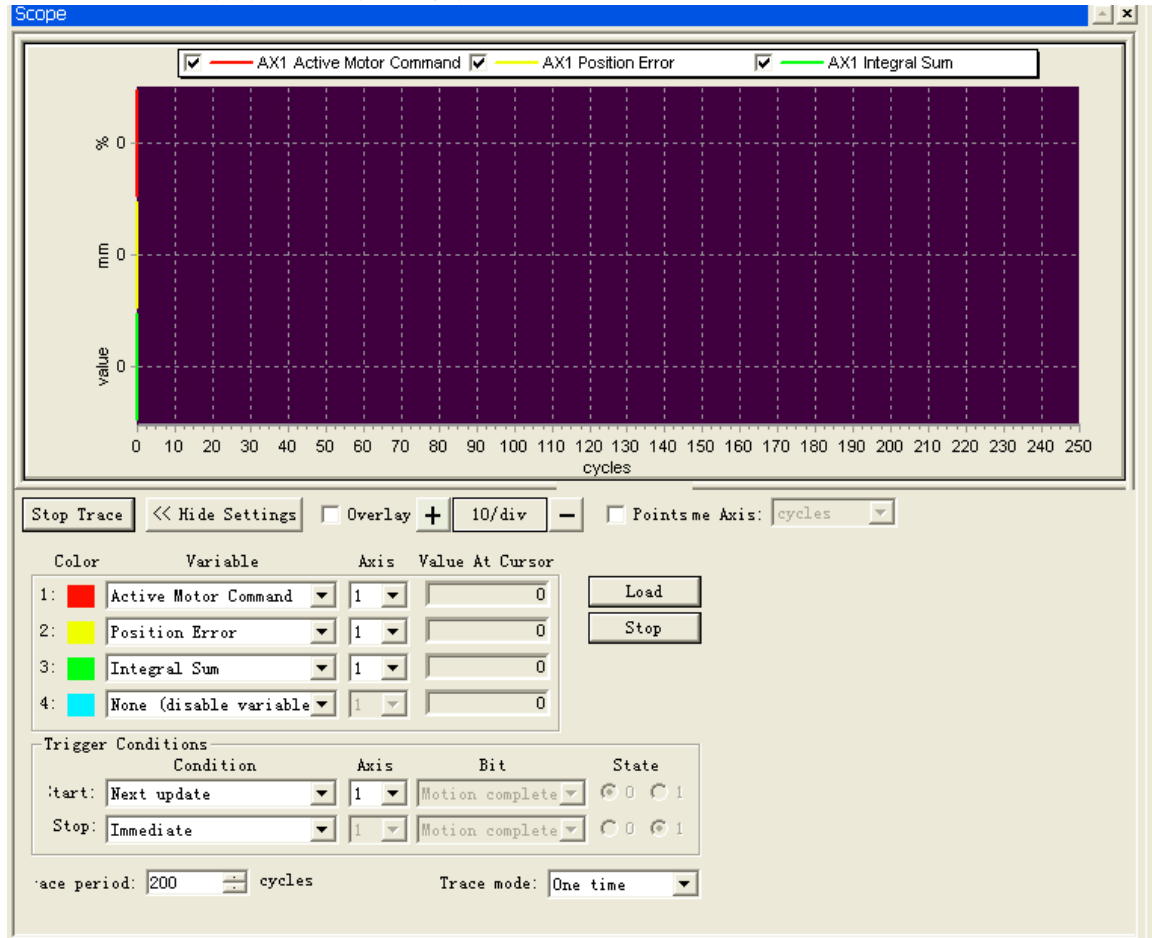


图 6-1

示波器窗口由波形显示视窗及示波器参数设置对话框两部分组成。单击波形显示视窗下面的“Hide Settings”按钮,将隐藏示波器参数设置部分。当示波器参数设置部分隐藏后,“Hide Settings”按钮文字将变成“Show Settings”,单击该按钮,将显示示波器参数设置部分。

6.1 选择示波器通道内容

在“Variable(变量)”下面的四个下拉组合框中选择示波器通道要监视的内容。1:、2:、3:、4: 分别对应 4 个示波器通道, Color 对应 4 个通道的图形显示颜色。单击某一个通道的 Variable 组合框,从弹出的菜单中选择该通道要监视的内容,如图 6-2 所示。

如果将某一个通道的监视值选为 None,则它下面的通道将不能被设置。例如,我们将通道 2 监视值选为 None,则通道 3 和通道 4 将不能被设置。如图 6-3 所示。

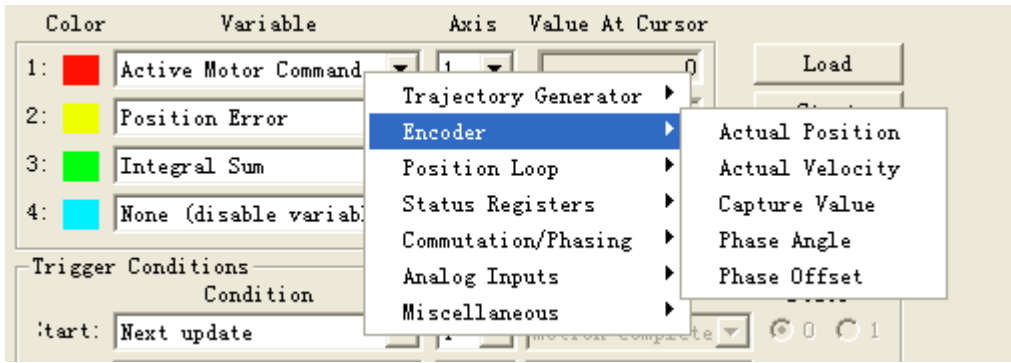


图 6-2

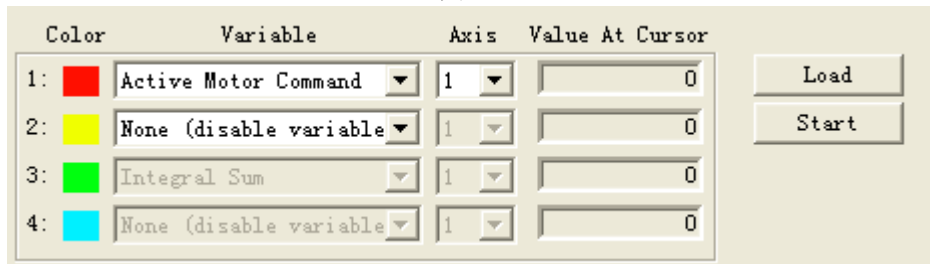


图 6-3

6.2 调整示波器横坐标及其他参数

Time Axis 组合框：选择示波器横坐标的时间单位。可从“cycles(伺服周期)”，“milliseconds(毫秒)”，“seconds(秒)”中选择其中之一。

“+”、“-”按钮：通过“+”、“-”按钮，可以调整示波器横坐标每格所代表的时间。

Points 复选框：勾选该复选框，将在示波器图形上显示采样点。

Overlay 复选框：勾选该复选框，所有通道的轨迹将重合显示。

6.3 设置示波器触发条件

在 Start 和 Stop 下拉组合框中选择示波器轨迹采集的启动和停止的触发条件。可选择触发条件有：

Immediately：立即触发。即当按下“Start Trace(轨迹开始)”和“Stop Trace(轨迹停止)”按钮时立即开始或停止轨迹。

Next Update：当下一个运动更新时触发。

Event Status：在 Bit 下拉组合框中选择一个 Event Status 寄存器状态，当满足该状态时启动或停止轨迹。

Activity Status：在 Bit 下拉组合框中选择一个 Activity Status 寄存器状态，当满足该状态时启动或停止轨迹。

Signal Status：在 Bit 下拉组合框中选择一个 Signal Status 寄存器状态，当满足该状态时启动或停止轨迹。

Start Trace 按钮：按下该按钮，启动轨迹采集。

Stop Trace 按钮：按下该按钮，停止轨迹采集。

6.4 设置轨迹点采样周期

在“Trace Period(轨迹周期)”文本框中输入采样周期，它以伺服周期为单位，即多少个伺服周期进行一次数据采集。

6.5 设置轨迹模式

在“Trace Mode(轨迹模式)”下拉组合框中选择轨迹模式，有两种模式可以选择。

One time: 我们知道，控制器会将采集的轨迹点值保存到轨迹缓冲区中，当缓冲区填满时，如果选择 One time 模式，将停止采集轨迹。

Rolling Buffer: 当缓冲区填满时，缓冲区将以一种旋转缓冲区的方式工作。新的数据会自动保存到缓冲区的起始位置并循环保存数据。

6.6 输出示波器轨迹点值到 Excel 表格

我们可以将示波器采集的离散轨迹点值输出到 Excel 文件中。方法是单击“File(文件)”菜单中“Export Trace(导出轨迹)”菜单项，输入 Excel 文件名称及保存路径。

6.7 打印示波器轨迹

单击“File(文件)”菜单中的“Print(打印)”菜单项，可以通过打印机打印示波器图形轨迹。

7.其他窗口

7.1 工程窗口

工程窗口(如图 7-1 所示)显示控制器信息及 PC 的连接方式,通过单击 Axis1 到 Axis4 标签,可以对轴进行选择。

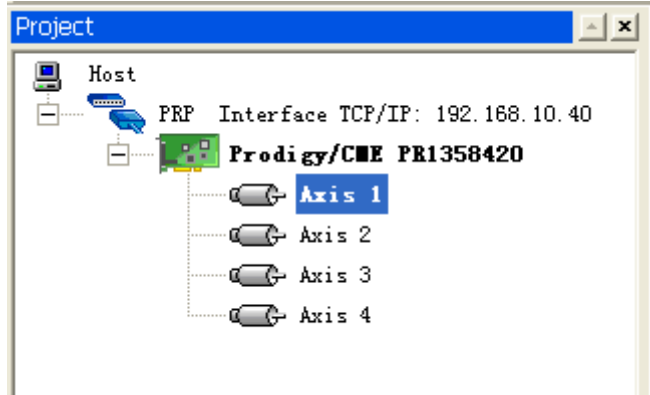


图 7-1

7.2 状态窗口

状态窗口(如图 7-2 所示)实时显示各个轴的运动位置参数及运动状态。运动位置参数的单位与“Uints(单位)”功能块中所选择的用户单位一致。例如,我们选择的用户单位为 mm,则位置参数单位也为 mm,如图 7-2。



图 7-2

7.3 指令窗口

指令窗口(如图 7-3 所示)允许用户直接向控制器发送处理器指令。我们可以通过键盘手动输入处理器指令,也可以按键盘的“Tab”键,弹出图 7-4 所示的指令列表,从中选择需要的指令。当按下键盘的“回车”键后指令将被发送。

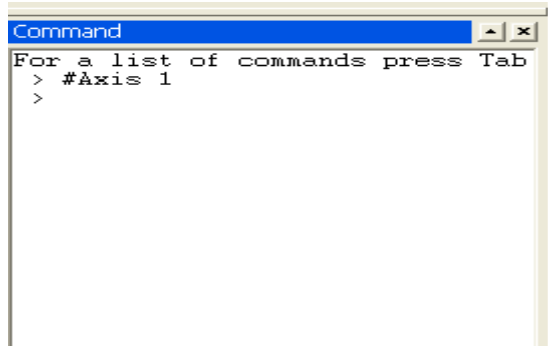


图 7-3

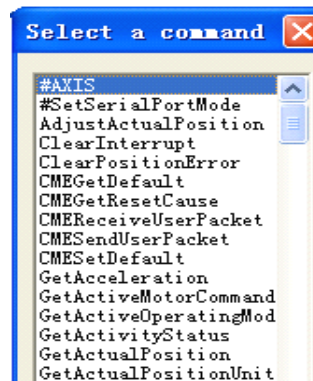


图 7-4

7.4 监视窗口

监视窗口(如图 7-5 所示)显示 Pro-Motion 软件完成某一个特定功能时所用到的处理器指令。该窗口对于我们开发自己的应用程序能提供很大帮助。

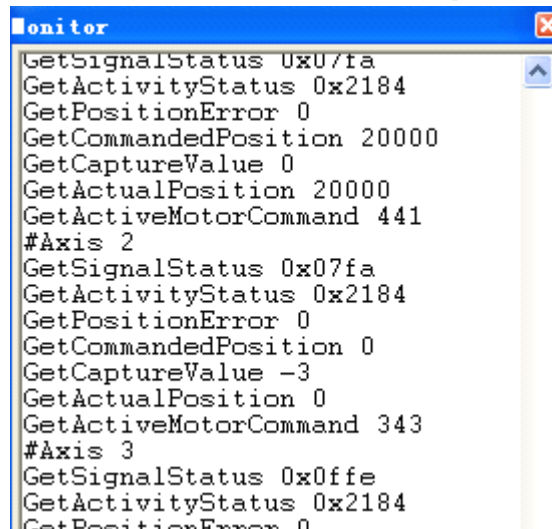


图 7-5

7.5 调试窗口

调试窗口(如图 7-6 所示)显示 C-Motion 程序中 PMDPrint 语句的输出信息。使用该窗口能方便我们调试程序。

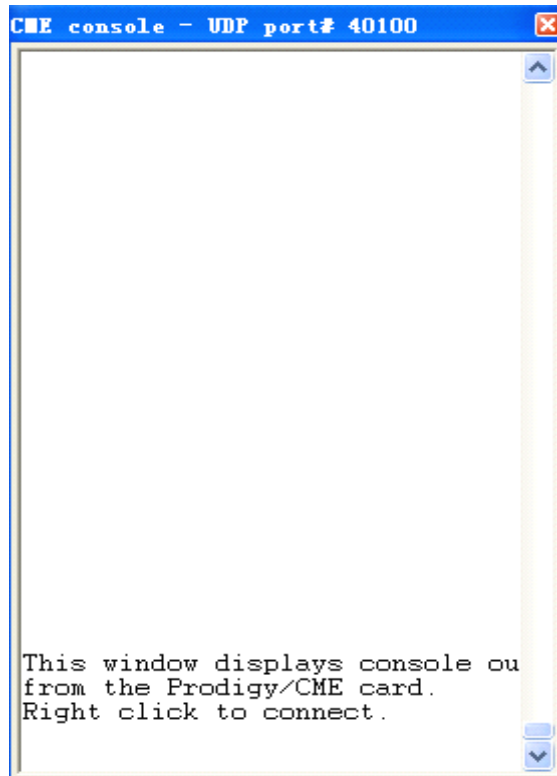


图 7-6