Softlink
Powered By Googoltech

— 为 智 造 而 生 —

iDEABOX-E
智能控制器编程手册
V1.0

2016.06

www.softlink.cn

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

版权申明

注意	运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，上海欧高欧辰智能科技有限公司没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

联系我们

客户服务： 4006 300 321

上海固高欧辰智能科技有限公司

地　　址：上海闵行区东川路 555 号 4 号楼 1 层

电　　话：021-54708386　　54708786

传　　真：021-54708386

电子邮件：info@softlink.cn

网　　址：http://www.softlink.cn

文档版本

版本号	修订日期
1.0	2016 年 07 月 04 日

前言

感谢选用 Softlink 运动控制器

为回报客户，我们将以品质一流的运动控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您建立自己的控制系统。

Softlink 产品的更多信息

上海固高欧辰智能科技有限公司的网址是 http://www.softlink.cn。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（*4006 300 321*）咨询关于公司和产品的更多信息。

技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

- 电子邮件： info@softlink.cn；
- 电　　话： 4006 300 321

编程手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解 IDEABOX-E 运动控制器的控制功能，掌握函数的用法，熟悉特定控制功能的编程实现。最终，用户可以根据自己特定的控制系统，编制用户应用程序，实现控制要求。

编程手册的使用对象

本编程手册适用于具有 C 语言编程基础或 Windows 环境下使用动态链接库的基础，同时具有一定运动控制工作经验，对伺服或步进控制的基本结构有一定了解的工程开发人员。

编程手册的主要内容

详细介绍了 IDEABOX-E 运动控制器的控制功能及编程实现。

相关文件

关于 IDEABOX-E 运动控制器调试和安装，请参见随产品配套的《IDEABOX-E 运动控制器用户手册》。

关于 IDEABOX-E 运动控制器配置文件及配置工具，请参见随产品配套的《EtherCAT 配置文件&配置工具 EthercatConfig 使用说明》。

目　录

第1章 指令列表

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“第 12 章指令详细说明”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

表 1-1 指令列表

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

第2章 Softpro 中运动函数库的使用

2.1 Softpro 软件库的使用

在 Softpro 软件平台下使用运动控制器，直接安装 Setup，运动控制器指令函数库将存放在默认路径下。

IDEABOX-E 控制器的库文件名为 CPAC GUC_X00_TPX.lib。

由于运动控制器要使用 EtherCAT 总线，因此必须调用 EtherCAT 专用库，方法与使用 CPAC-X00-TPX.lib 方法一致，可同时使用 CPAC-X00-TPX.lib，库文件名为 CPAC GUC-X00-TPX ECAT.lib。

2.2 Softpro 平台使用

(1) 启动Softpro.exe，新建一个工程；

(2) 选择目标平台：CPAC GUC-X00-TPX

(3) 系统自动添加CPAC GUC-X00-TPX.lib

(4) 手动在库文件管理器中添加CPAC GUC-X00-TPX ECAT.lib

至此，用户就可以在 Softpro 中调用函数库中的任何函数，开始编写应用程序。

第3章 命令返回值及其意义

IDEABOX-E 控制器按照主机发送的指令工作。IDEABOX-E 控制器指令封装在动态链接库中。用户在编写应用程序时，通过调用 IDEABOX-E 控制器 中运动控制库 GUC-X00-TPX.lib 指令来操纵 IDEABOX-E 控制器的运动控制。

IDEABOX-E 控制器在接收到主机发送的指令时，将执行结果反馈到主机，指示当前指令是否正确执行。指令返回值的定义如下。

表 3-1 运动控制器指令返回值定义

返回值	意义	处理方法
0	指令执行成功	
1	指令执行错误	1. 检查当前指令的执行条件是否满足

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

7	指令参数错误	1.检查当前指令输入参数的取值
-1	主机和运动控制器通讯失败	1.是否正确安装运动控制器驱动程序 2.检查运动控制器是否接插牢靠 3.更换主机 4.更换控制器
-6	打开控制器失败	1.是否正确安装运动控制器驱动程序 2.是否调用了 2 次 GT_Open 指令 3.其他程序是否已经打开运动控制器
-7	运动控制器没有响应	1.更换运动控制器

建议在用户程序中，检测每条指令的返回值，以判断指令的执行状态。并建立必要的错误处理机制，保证程序安全可靠地运行。

第4章 系统配置

在使用运动控制器进行各种操作之前，需要对运动控制器进行配置，使运动控制器的状态和各种工作模式能够满足客户的要求。这个过程，叫做系统配置。在运动控制器管理软件 Motion Controller Toolkit 2008 中包括一个系统配置的组件，用户可以利用该组件来对运动控制器进行配置，配置完成之后，生成相应的配置文件*.cfg，用户在编程时，调用相关的指令，将配置信息传递给运动控制器，即可完成整个运动控制器的配置工作。用户也可以利用相关的指令完成运动控制器的配置。

本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。

本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

4.1 系统配置基本概念

运动控制器内部包含了各种软硬件资源，各种软硬件资源之间相互组合，即可实现运动控制器的各种应用。

4.1.1 硬件资源

数字量输出资源(do)：包括伺服使能数字量输出、伺服报警清除数字量输出、通用数字量输出。

数字量输入资源(di)：包括正限位数字量输入、负限位数字量输入、驱动报警数字量输入、原点信号数字量输入、通用数字量输入。

编码器计数资源(encoder)：用来对外部编码器的脉冲输出进行计数。

脉冲输出资源(step)：脉冲输出通道，可以输出“脉冲+方向”或者“CW\CCW”控制脉冲。

电压输出资源(dac)：电压输出通道，输出-10V~+10V 的控制电压。

4.1.2 软件资源

规划器资源(profile)：根据运动模式和运动参数实时计算规划位置和规划速度，生成所需的速度曲线，实时地输出规划位置。

伺服控制器资源(control)：根据伺服控制算法、控制参数、跟随误差实时地计算控制量。

轴资源(axis)：将软件资源、硬件资源进行组合，作为整体进行操作。其中包括驱动报警信号、正限位信号、负限位信号、平滑停止信号、紧急停止信号的管理；规划器输出的规划位置的当量变换；编码器计数位置的当量变换等功能。

4.1.3 资源组合

系统配置就是将上述的硬件资源和软件资源相互组合，并对各个资源的基本属性进行配置的过程。下面的两个例子描述了资源组合的基本概念。

步进控制方式的基本配置如图 4-1 所示。

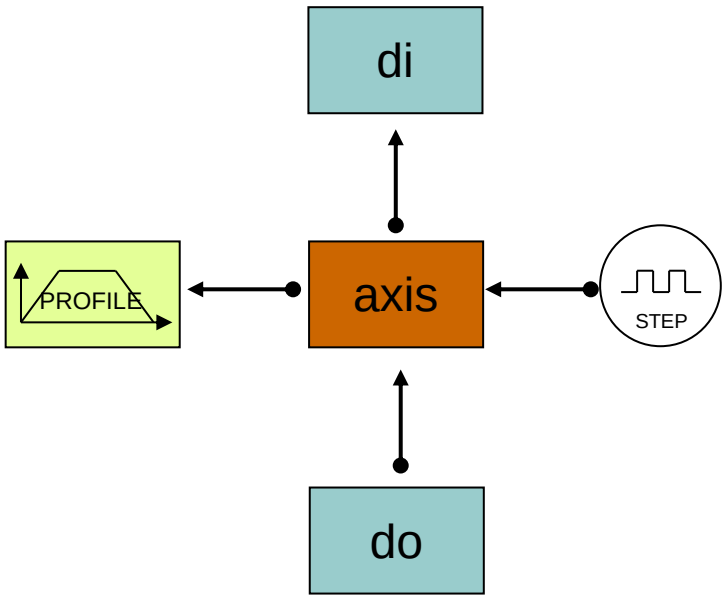

图 4-1 步进控制

该实例中，profile 输出的规划位置进入 axis 中，在 axis 中进行当量变换的处理后，输出到 step，由 step 产生控制脉冲，驱动电机运动。axis 需要驱动报警、正向限位信号、负向限位信号、平滑停止信号、紧急停止信号等一些数字量输入信号来对运动进行管理；同时，axis 需要输出伺服使能信息给数字量输出，来使电机使能。

伺服控制方式的基本配置如图 4-2 所示。

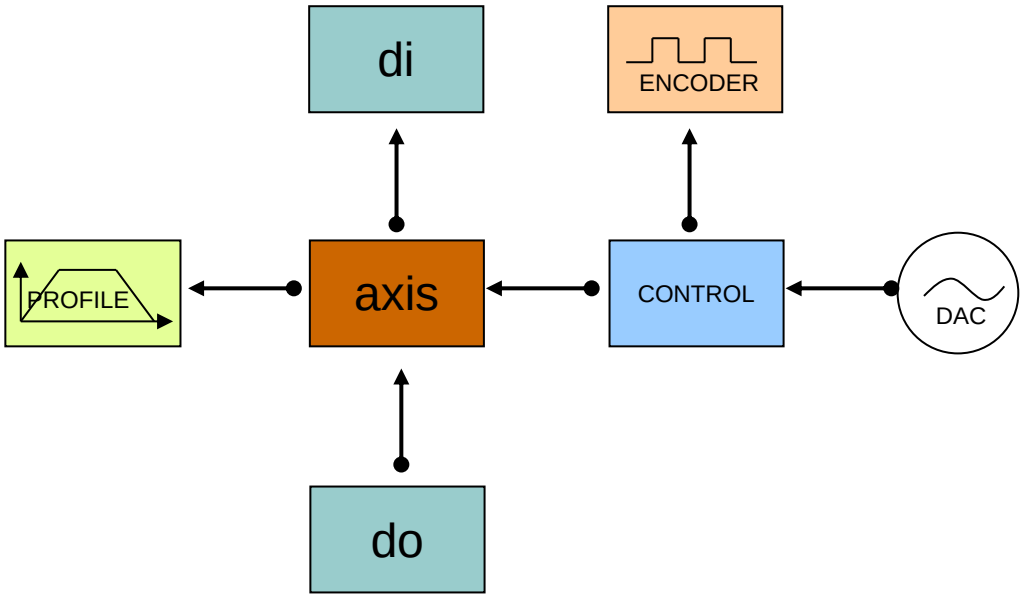

图 4-2 伺服控制

该实例中，profile 输出的规划位置进入 axis 中，在 axis 中进行当量变换的处理后，输出到伺服控制器中，伺服控制器将规划位置与 encoder 的计数位置进行比较，获得跟随误差，并通过一定的伺服控制算法，得到实时的控制量，将控制量传递给 dac，由 dac 转换成控制电压来控制电机的运动。axis 需要驱动报警、正向限位信号、负向限位信号、平滑停止信号、紧急停止信号等一些数字量输入信号来对运动进行管理；同时，axis 需要输出伺服使能信息给数字量输出，来使电机使能。

4.2 系统配置工具

使用上海固高欧辰智能科技有限公司提供的 Motion Controller Toolkit 2008 运动控制器管理软件能够方便地对系统进行配置，启动以后显示如下界面。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

图 4-3 MCT2008 运动控制器管理软件

选择“工具”菜单，点击“控制器配置”，打开运动控制器配置面板就可以对系统进行配置。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

4.2.1 配置 axis

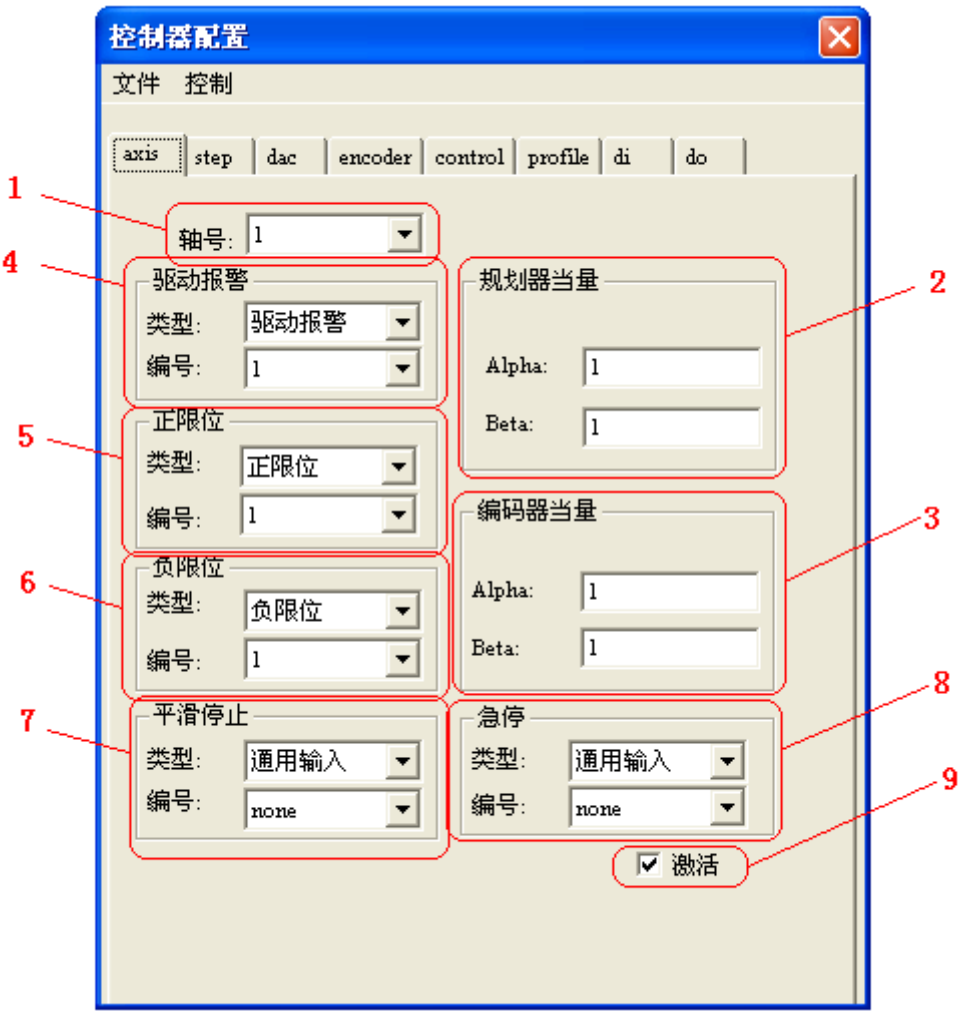

图 4-4 axis 配置界面

1. axis编号选择：选择需要进行配置的axis的编号。
2. 规划器当量变换参数：如果需要在axis中对规划器输出的规划位置进行当量变换，则可以对该项的参数进行设置，当量变换的关系如下：

$$\frac{\Delta P_{profile}}{\Delta P_{axis}} = \frac{Alpha}{Beta}$$

其中：

$\Delta P_{profile}$ ——规划器输出的规划位置的变化量

ΔP_{axis} ——axis 输出的规划位置的变化量

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

系统默认的 Alpha 和 Beta 都为 1，所以，规划器输出的规划位置在经过 axis 之后没有经过任何变化。Alpha 的取值范围：(-32767,0)和(0,32767)；Beta 的取值范围：(-32767,0)和(0,32767)。该项可以通过指令 GT_ProfileScale 来设置。

3. 编码器当量变换参数：如果需要在axis中对编码器计数的位置值进行当量变换，则可以对该项的参数进行设置，当量变换的关系如下：

$$\frac{\Delta E_{enc}}{\Delta E_{axis}} = \frac{Alpha}{Beta}$$

其中：

ΔE_{enc} ——编码器计数的位置值的变化量

ΔE_{axis} ——axis 输出的编码器位置值的变化量

系统默认的 Alpha 和 Beta 都为 1，所以，编码器计数的位置值在经过 axis 之后没有经过任何变化。Alpha 的取值范围：(-32767,0)和(0,32767)；Beta 的取值范围：(-32767,0)和(0,32767)。该项可以通过指令 GT_EncScale 来设置。

4. 驱动报警信号数字量输入选择：选择驱动报警信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为驱动报警信号，增加用户进行硬件接线的自由性。该项的第一个下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择驱动报警数字量输入；第二个下拉列表选择数字量输入的编号，在第二个下拉列表中如果选择“none”，则表示该axis的驱动报警信号无效。驱动报警无效可以通过指令GT_AlarmOff设置，驱动报警有效可以通过指令GT_AlarmOn设置。

5. 正限位信号数字量输入选择：选择正限位信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为正限位信号，增加用户进行硬件接线的自由性。该项的第一个下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择正限位数字量输入；第二个下拉列表选择数字量输入的编号，在第二个下拉列表中如果选择“none”，则表示该axis的正限位信号无效。限位开关无效可以通过指令GT_LmtsOff设置，限位开关有效可以通过指令GT_LmtsOn设置。

6. 负限位信号数字量输入选择：选择负限位信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为负限位信号，增加用户进行硬件接线的自由性。该项的第一个下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择负限位数字量输入；第二个下拉列表选择数字量输入的编号，在第二个下拉列表中如果选择“none”，则表示该axis的负限位信号无效。限位开关无效可以通过指令GT_LmtsOff设置，限位开关有效可以通过指令GT_LmtsOn设置。

7. 平滑停止信号数字量输入选择：选择平滑停止信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为平滑停止信号，增加用户进行硬件接线的自由性。该项的第一个下拉列表选择数字量输入的类型，默认为没有平滑停止信号；第二个下拉列表选择数字量输入的编号，在第二个下拉列表中如果选择“none”，则表示该axis没有平滑停止信号。平滑停止信号数字量输入选择可以通过指令GT_SetStopIo设置。

8. 紧急停止信号数字量输入选择：选择紧急停止信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为紧急停止信号，增加用户进行硬件接线的自由性。该项的第一个下拉列表选择数字量输入的类型，默认为没有紧急停止信号；第二个下拉列表选择数字量输入的编号，在

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

第二个下拉列表中如果选择“none”，则表示该axis没有紧急停止信号。紧急停止信号数字量输入选择可以通过指令GT_SetStopIo设置。

9. Axis激活选项：如果axis不被激活，则与该axis相关的所有计算和管理任务将会无效。默认axis都是激活的。但是如果没有用到某个axis的相关功能，则可以不把该axis激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

4.2.2 配置 step

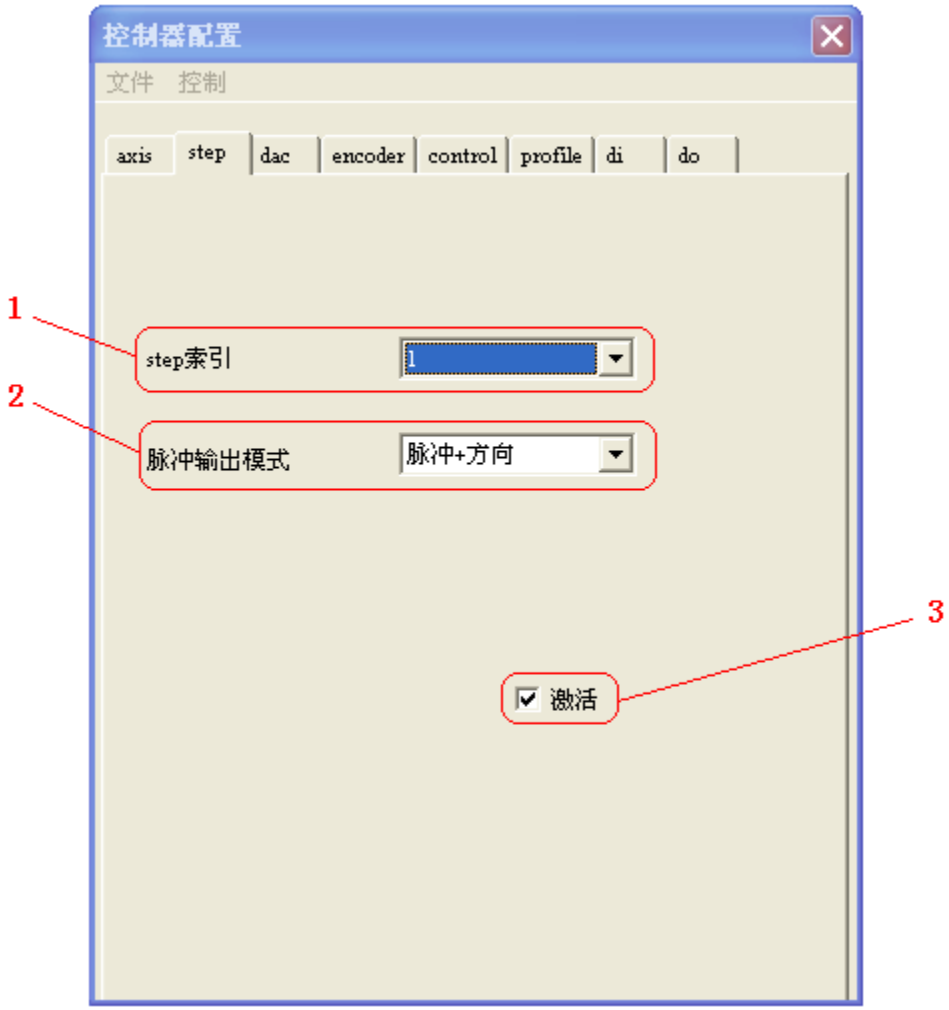

图 4-5 step 配置界面

1. Step编号选择：选择需要进行配置的step的编号。

2. Step输出脉冲信号模式选择：可以选择step脉冲输出通道的脉冲输出模式，可以为“脉冲+方向”或者“CW/CCW”，默认为“脉冲+方向”。设置为“脉冲+方向”模式，可以调用指令GT_StepDir来实现；设置为“CW/CCW”模式，可以调用指令GT_StepPulse来实现。

3. Step激活选项：如果step不被激活，则该脉冲输出通道将不可用，不会输出脉冲。默认step都是激活的。但是如果没有用到某个step，则可以不把该step激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

4.2.3 配置 dac

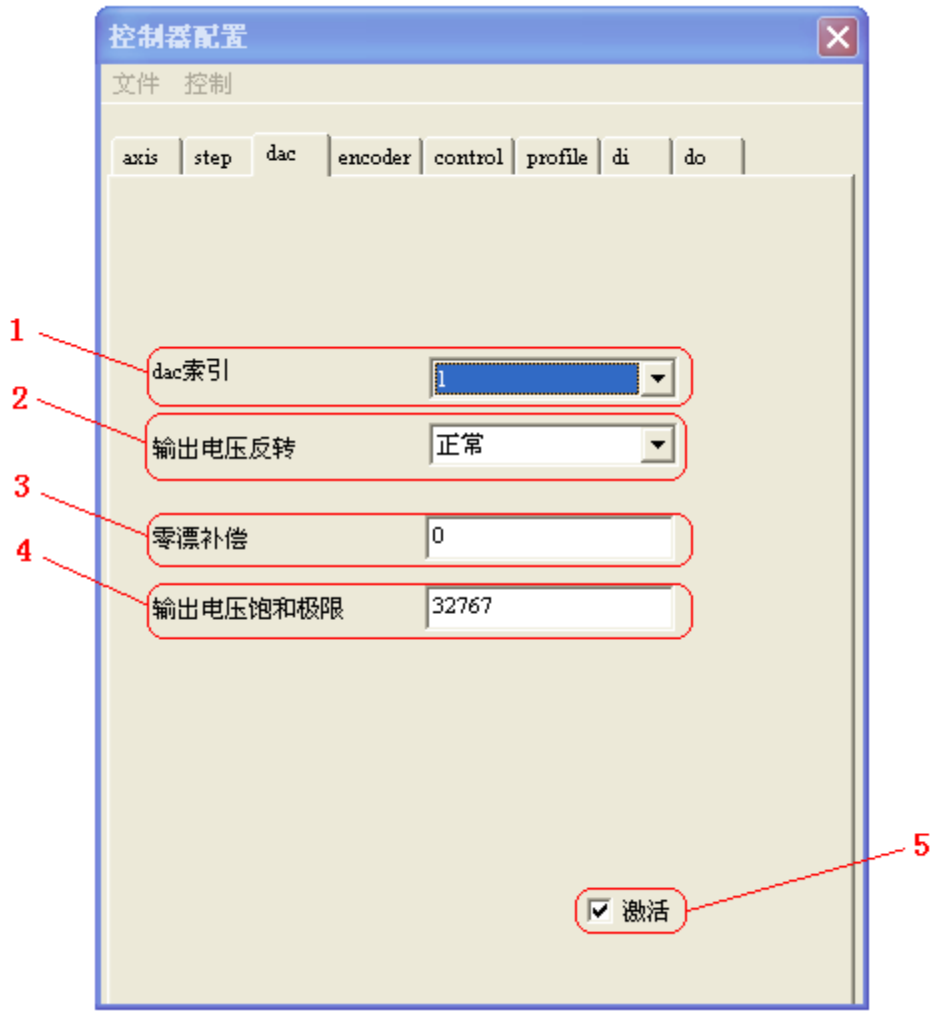

图 4-6 dac 配置界面

1. Dac编号选择：选择需要进行配置的dac的编号。
2. Dac输出电压反转：选择是否需要将dac的输出电压取反，如果为“正常”，则向dac中写入正值时，dac输出正电压，向dac中写入负值时，dac输出负电压；如果为“取反”，则反之。
3. Dac的零漂补偿值：如果需要对dac进行零漂补偿时，在这里设置具体的零漂补偿值。该项可以通过指令GT_SetMtrBias来设置。
4. Dac输出电压饱和极限：该项设置dac能够输出的最大电压绝对值。如果设置为32767，则允许输出的电压范围为：-10V~+10V，设置为16384，则允许输出的电压范围为：-5V~+5V。如果control输出的控制量绝对值，或者用户使用GT_SetDac指令设置的电压值的绝对值超过设定值时，将会按照该项设置的参数被限制在指定电压范围之内。该项可以通过指令GT_SetMtrLmt来设置。
5. Dac激活选项：如果dac不被激活，则该电压输出通道将不可用，不会输出电压值。默认dac都是激活的。但是如果没有用到某个dac，则可以不把该dac激活，这样可以节约运动控制器的处理资

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

源。

4.2.4 配置 encoder

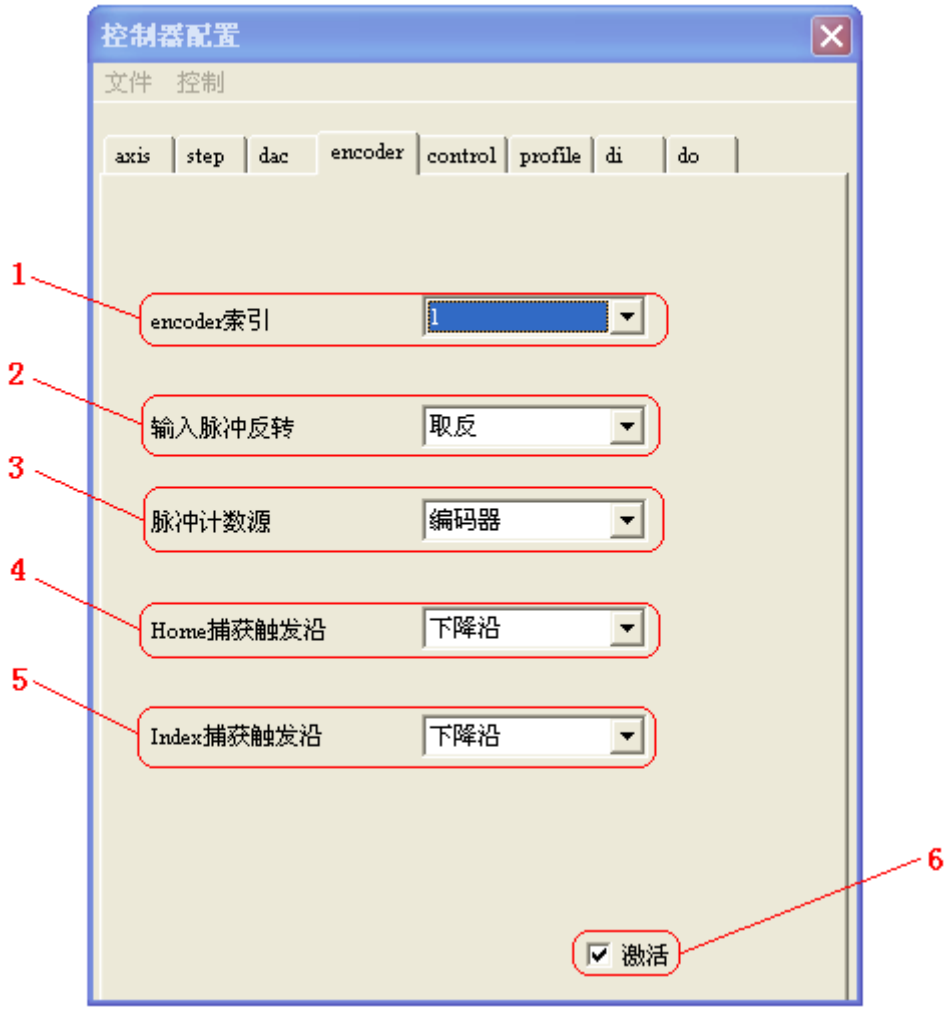

图 4-7 encoder 配置界面

1. Encoder编号选择：选择需要进行配置的encoder的编号。
2. Encoder输入脉冲反转：运动控制器可以接收正交编码器信号，该项选项与反馈脉冲方向以及编码器计数方向的关系如下表所示，该项可以通过指令GT_EncSns来修改。

表 4-1 反馈脉冲方向与编码器技术方向关系图

	正常		取反	
A 相				
B 相				

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

编码器	计数增加	计数减少	计数减少	计数增加

3. 脉冲计数源选择：表示编码器计数来源，默认情况下是外部编码器计数。如果没有外接编码器，则可以将其设置为脉冲计数器，encoder将会对step输出的脉冲个数进行计数。设置为外部编码器，可以调用指令GT_EncOn来实现；设置为脉冲计数器，可以调用指令GT_EncOff来实现。

4. Home捕获触发沿：用来设置Home捕获的触发沿，默认为下降沿触发。如果选择了常闭开关，可以将捕获沿设置为上升沿触发。该项可以通过指令GT_SetCaptureSense()来修改。

5. Index捕获触发沿：用来设置Index捕获的触发沿，默认为下降沿触发。该项可以通过指令GT_SetCaptureSense()来修改。

6. Encoder激活选项：如果encoder不被激活，则将不会对输入脉冲进行计数。默认encoder都是激活的。但是如果没有用到某个encoder，则可以不把该encoder激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

4.2.5 配置 control

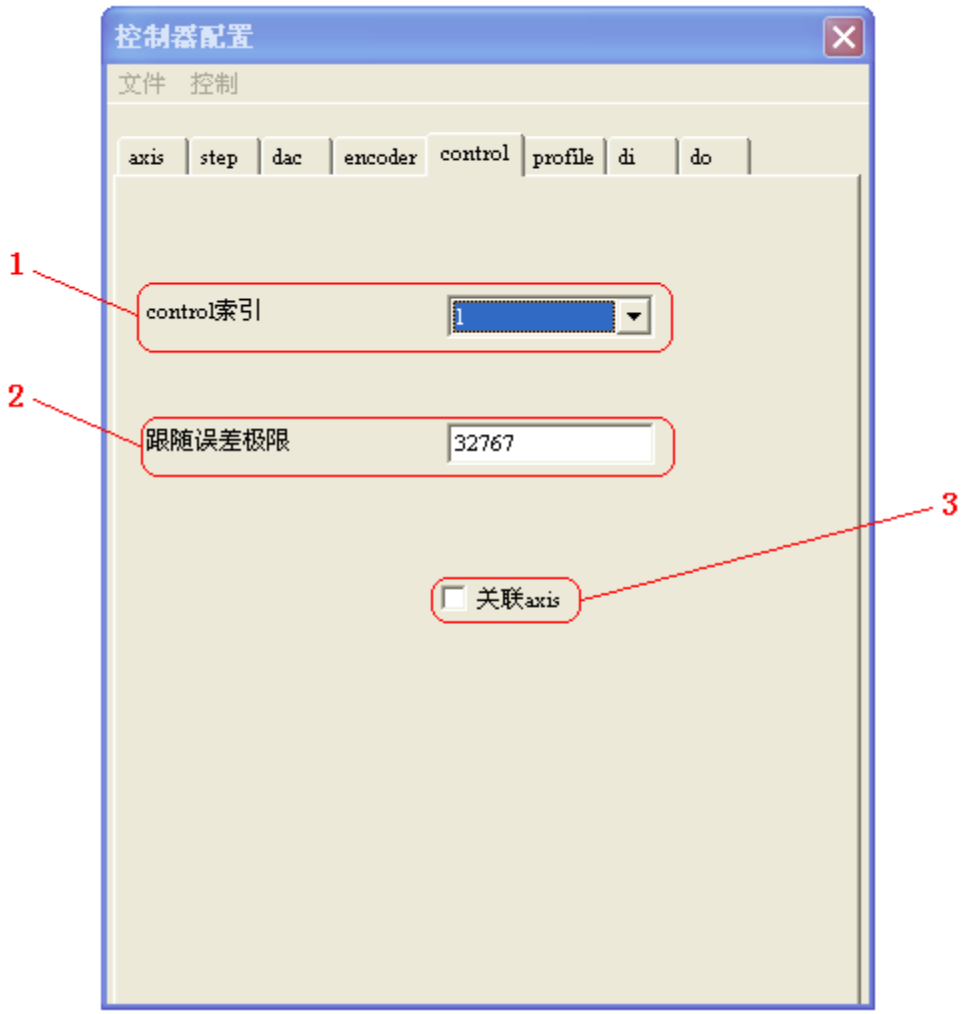

图 4-8 control 配置界面

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

1. Control编号选择：选择需要进行配置的control的编号。

2. 跟随误差极限：表示当规划位置和实际位置的误差的极限。当跟随误差超过设定的极限时，自动关闭axis的驱动器使能信号。默认为：32767，单位：pulse。该项可以通过指令GT_SetPosErr来设置。

3. Control关联选项：如果需要伺服闭环控制，应该使control与axis关联。默认为：不关联，即开环脉冲控制方式。关联之后，运动控制器会将相应编号的encoder、dac、axis、control关联在一起，如图 4-2所示，此时，dac的值将不能独立设置，如果调用GT_SetDac指令将会无效。切换开环方式和闭环方式可以通过指令GT_CtrlMode来实现。

4.2.6 配置 profile

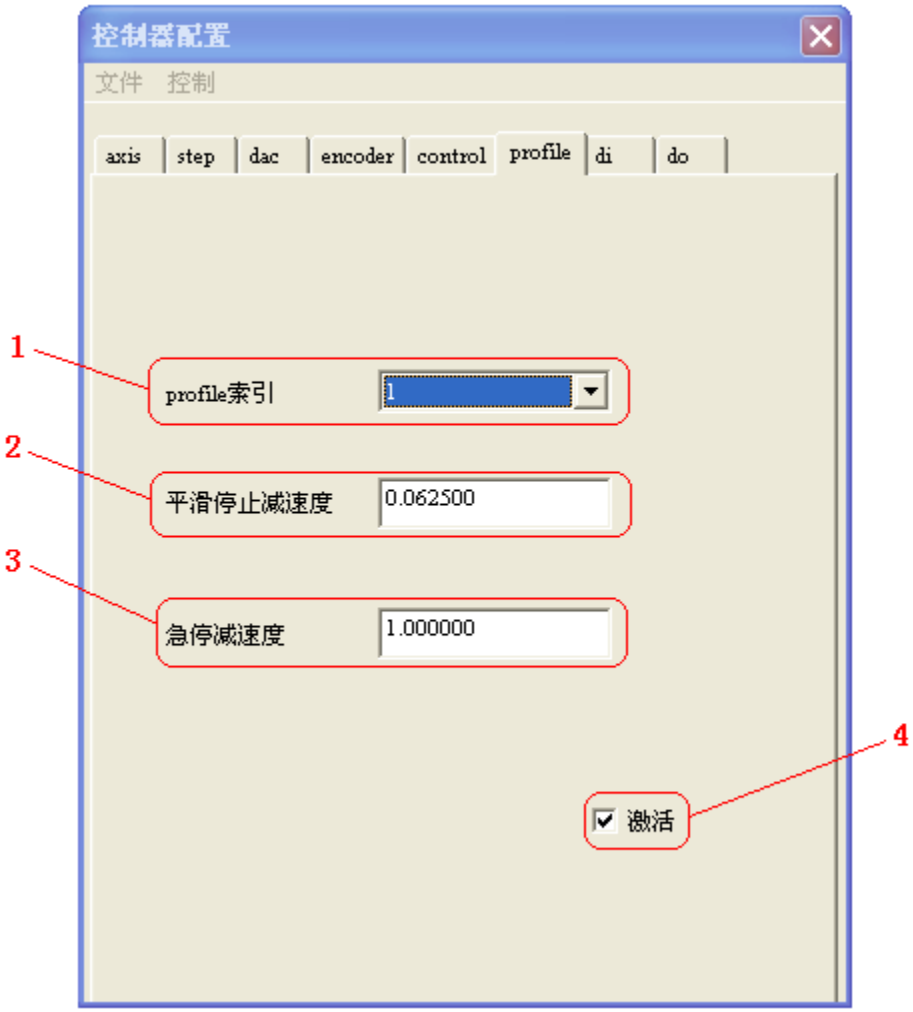

图 4-9 profile 配置界面

1. Profile编号选择：选择需要进行配置的profile的编号。

2. 平滑停止减速度：表示调用GT_Stop指令平滑停止时所使用的减速度，默认为0.0625脉冲/毫秒^2。该值可以通过调用指令GT_SetStopDec来修改。

3. 紧急停止减速度：表示调用GT_Stop指令急停时所使用的减速度，默认为1脉冲/毫秒^2。该值可以

通过调用指令GT_SetStopDec来修改。

4. Profile激活选项：如果profile不被激活，则将不会进行运动规划。默认profile都是激活的。但是如果没有用到某个profile，则可以不把该profile激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

4.2.7 配置 di

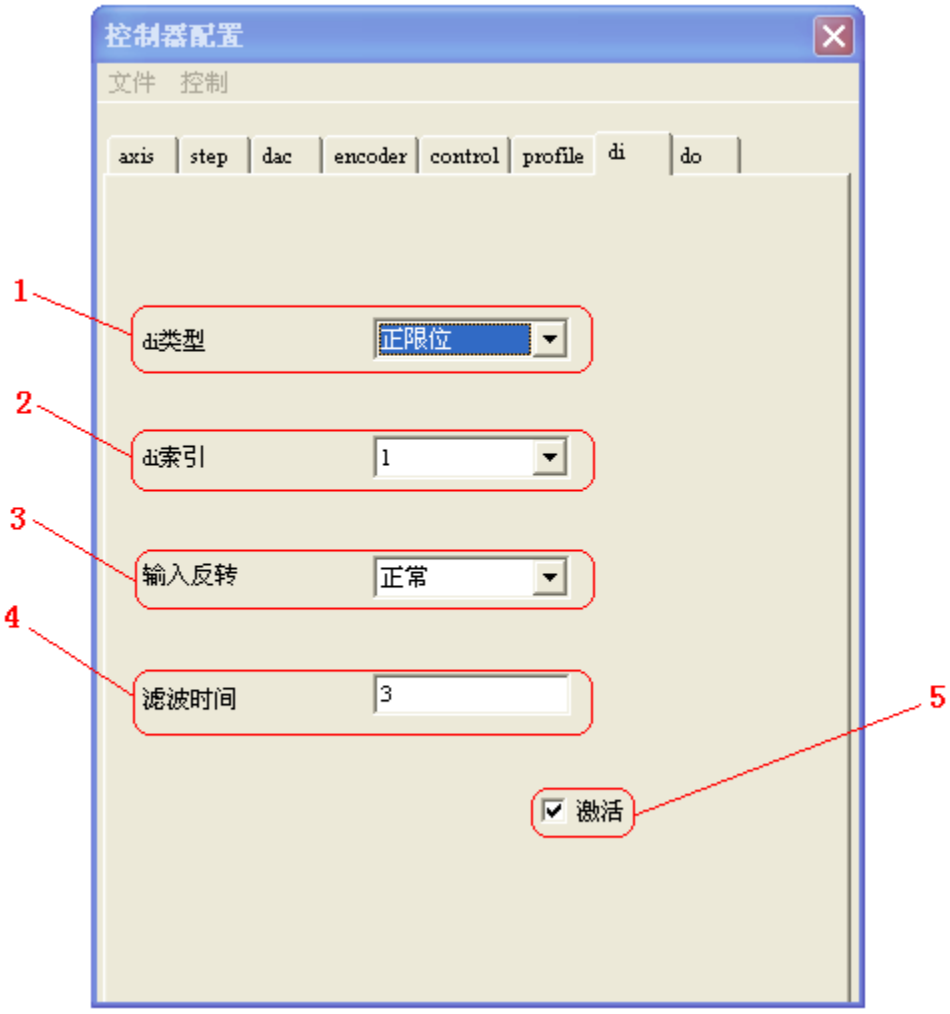

图 4-10 di 配置界面

1. Di类型选择：选择需要配置的di的类型，包括：驱动报警、正限位、负限位、原点、通用输入。
2. Di编号选择：选择需要配置的di的编号。
3. 输入反转：表示di的输入逻辑取反。默认情况下，0表示输入低电平，1表示输入高电平；输入反转后，0表示输入高电平，1表示输入低电平。该项可以通过指令GT_GpiSns设置。
4. 滤波时间：表示di输入信号维持设定时间才有效，默认滤波时间为3，单位为：250微秒。
5. Di激活选项：如果di不被激活，则该数字量输入将不起作用。默认di都是激活的。但是如果没有用到某个di，则可以不把该di激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

4.2.8 配置 do

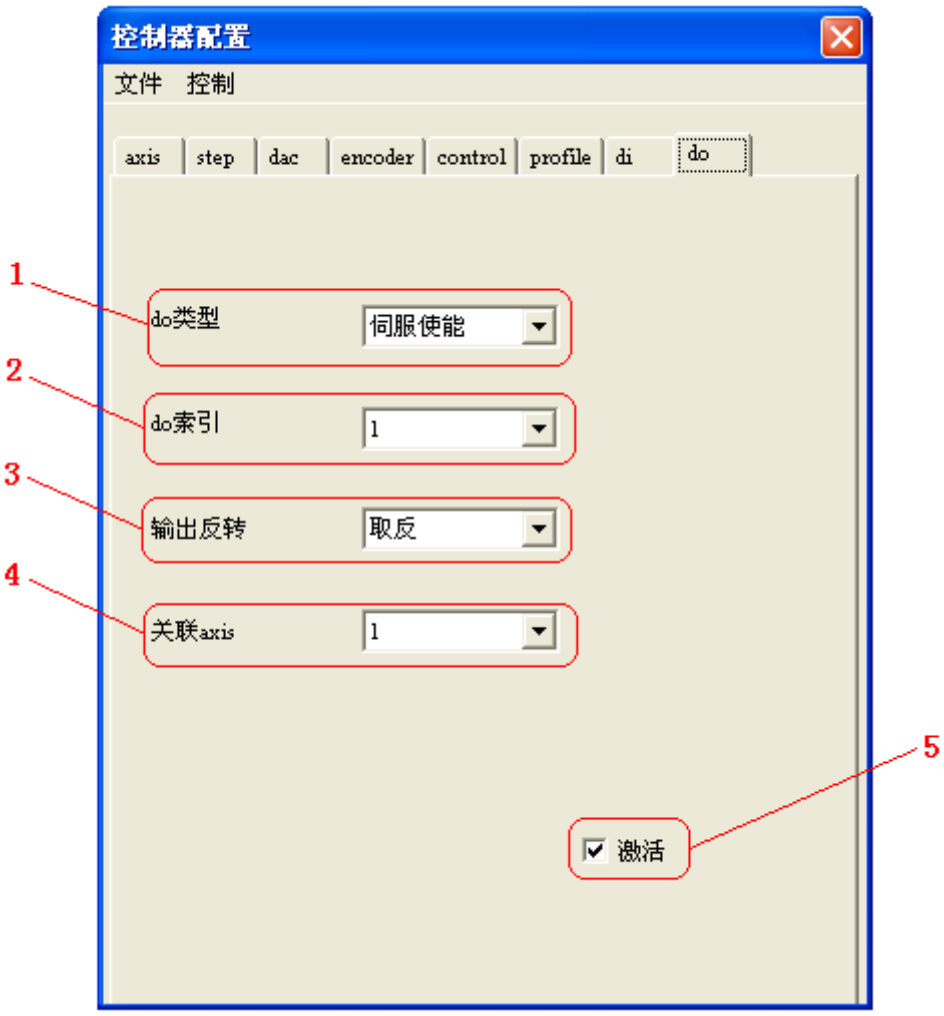

图 4-11 do 配置界面

1. Do类型选择：选择需要配置的do的类型，包括：伺服使能、清除报警、通用输出。
2. Do编号选择：选择需要配置的do的编号。
3. 输出反转：表示do的输出逻辑取反。默认为：正常，0表示输出低电平，1表示输出高电平。输出反转后，0表示输出高电平，1表示输出低电平。
4. 关联axis：表示该do关联到指定axis的驱动器使能。默认情况下，各轴都具有独立的驱动器使能do作为输出，当调用GT_AxisOn指令时，该do置1。如果驱动器是低电平使能，必须把“输出反转”设置为取反。Do一旦和axis关联，就不能调用GT_SetDo或GT_SetDoBit指令直接设置其输出电平。如果不需要驱动器使能信号，可以取消和驱动器使能do的关联。取消关联以后，驱动器使能do就可以作为普通do来使用，可以调用GT_SetDo或GT_SetDoBit直接设置其输出电平。
5. Do激活选项：如果do不被激活，则该数字量输出将不起作用。默认do都是激活的。但是如果没有用到某个do，则可以不把该do激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

4.3 配置文件生成和下载

表 4-2 下载配置文件指令

指令	说明	页码
GT_LoadConfig	下载配置信息到运动控制器，调用该指令后需再调用 GT_ClrSts 才能使该指令生效	86

按照 4.2 中所描述进行运动控制器的配置之后，如图 4-12 所示，在“控制器配置”界面的“文件”菜单，点击“写入到文件”，即可对配置信息进行保存，生成配置文件*.cfg。

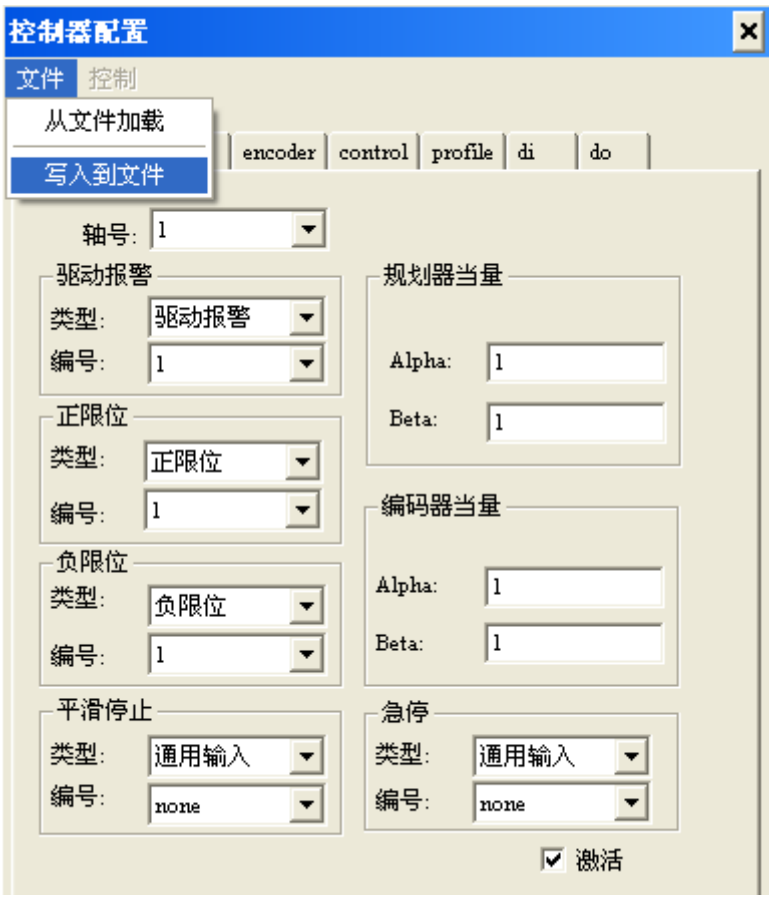

图 4-12 生成配置文件界面

用户可以调用 GT_LoadConfig 指令将配置文件里的配置信息下载到运动控制器中，需要注意的是，如果配置文件与可执行文件不在同一目录下，在调用 GT_LoadConfig 指令时，参数需要包含配置文件的绝对路径。

注意	GT_LoadConfig 中的文件名长度不允许超过 125 个字，否则调用指令将会失败。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

4.4 配置信息修改指令

用户除了可以使用上面所述的配置文件的方式实现运动控制器的初始化配置外，还可以使用指令的方式来实现初始化配置。

4.4.1 指令列表

表 4-3 配置信息指令列表

指令	说明	页码
GT_AlarmOff	控制轴驱动报警信号无效	66
GT_AlarmOn	控制轴驱动报警信号有效	67
GT_LmtsOn	控制轴限位信号有效	85
GT_LmtsOff	控制轴限位信号无效	85
GT_ProfileScale	设置控制轴的规划器当量变换值	88
GT_EncScale	设置控制轴的编码器当量变换值	70
GT_StepDir	将脉冲输出通道的脉冲输出模式设置为“脉冲+方向”	101
GT_StepPulse	将脉冲输出通道的脉冲输出模式设置为“CW/CCW”	101
GT_SetMtrBias	设置模拟量输出通道的零漂电压补偿值	96
GT_GetMtrBias	读取模拟量输出通道的零漂电压补偿值	79
GT_SetMtrLmt	设置模拟量输出通道的输出电压饱和极限值	96
GT_GetMtrLmt	读取模拟量输出通道的输出电压饱和极限值	79
GT_EncSns	设置编码器的计数方向	71
GT_EncOn	设置为“外部编码器”计数方式	70
GT_EncOff	设置为“脉冲计数器”计数方式	70
GT_SetPosErr	设置跟随误差极限值	97
GT_GetPosErr	读取跟随误差极限值	80
GT_SetStopDec	设置平滑停止减速度和急停减速度	98
GT_GetStopDec	读取平滑停止减速度和急停减速度	85
GT_LmtSns	设置运动控制器各轴限位开关触发电平	85
GT_CtrlMode	设置控制轴为模拟量输出或脉冲输出	68
GT_SetStopIo	设置平滑停止和紧急停止数字量输入的信息	98
GT_GpiSns	设置运动控制器数字量输入的电平逻辑	84
GT_SetAdcFilter	设置模拟量输入的滤波器时间参数。	90

4.4.2 重点说明

1. 编码器计数方向设置

指令 GT_EncSns 可以修改运动控制器各编码器的计数方向，当指令参数的某个状态位为 1 时，将所对应的控制轴的编码器计数方向取反，指令参数的状态位定义如表 4-4 所示：

表 4-4 编码器计数方向设置

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

状态位	8	7	6	5	4	3	2	1	0
编码器	辅助编码器	Enc8	Enc7	Enc6	Enc5	Enc4	Enc3	Enc2	Enc1

2. 设置限位开关触发电平

运动控制器默认的限位开关为常闭开关，即各轴处于正常工作状态时，其限位开关信号输入为低电平；当限位开关信号输入为高电平时，与其对应轴的限位状态将被触发。如果使用常开开关，需要通过调用指令 GT_LmtSns 改变限位开关触发电平。

指令 GT_LmtSns 的参数设置各轴正负限位开关的触发电平，当该参数的某个状态位为 0 时，表示将对应的限位开关设置为高电平触发，当某个状态位为 1 时，表示将对应的限位开关设置为低电平触发。指令参数和各轴限位的对应关系如下所示：

表 4-5 设置限位开发触发电平

状态位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
限位开关	轴 8		轴 7		轴 6		轴 5		轴 4		轴 3		轴 2		轴 1	
	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

第5章 EtherCAT 新增指令说明

本章重点介绍 IDEABOX-E 控制器使用 EtherCAT 总线的而新增的库,库文件名为 CPAC GUC-X00-TPX ECAT.lib。其他库指令继续参考以前的说明。另外介绍一下在其他软件平台不使用库的情况下适用 EtherCAT 的指令。

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

5.1 EtherCAT 库

5.1.1 指令列表

表 5-1 EtherCAT 库指令列表

指令	说明	页码
GT_IsEcatReady	查询 GUC EtherCAT 通讯状态	85
GT_SetEcatGpioConfig	设置 EtherCAT GUC 上 GPIO 的方向以及有效电平	92
GT_StartEcatHoming	启动 EtherCAT 轴回零	100
GT_SetHomingMode	切换 EtherCAT 轴的回零模式	95
GT_GetEcatHomingStatus	查询 EtherCAT 轴的回零状态	75
GT_GetEcatProbeStatus	查询 EtherCAT 轴的回零探针状态	75
GT_EcatSDODownload	通用 SDO 下载（Service Data Object，参考 IEC 61800，下同）	69
GT_EcatSDOUpLoad	通用 SDO 上传	69
GT_EcatIOReadInput	读取 EtherCAT IO 模块数字量输入	68
GT_EcatIOWriteOutput	写入 EtherCAT IO 模块数字量输出	69
GT_GetEcatEncPos	读取轴编码器位置	75

5.1.2 重点说明

运动控制器上电初始化之后，程序必须首先调用 GT_IsEcatReady 指令，pStatus 返回值为 1 时表示 EtherCAT 从站和运动控制器实现正常通讯，返回其他值表示通讯未建立。

GT_StartEcatHoming 指令中的 probefunction 参数只有在使用 35、36 种回零方式时才会使用，同样 GT_GetEcatProbeStatus 指令也只有在 35、36 种回零方式时使用。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

5.1.3 例程

例程 5-1 调用 GT_IsEcatReady

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    iConfRtn:INT;
END_VAR
-----------------------------------------------------
GT_IsEcatReady(ADR(iConfRtn));
    IF iConfRtn <> 1 THEN
            RETURN;
        END_IF
```

例程 5-2 采用 3 号回零方式

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    bAxisOff: BOOL;
     iHomeSts: INT;
    iCase: INT;
    iAxisNum: INT;
END_VAR
-----------------------------------------------------------
CASE  iCase OF
        (*启动回零*)
        IF bAxisOff THEN        (*必须处于下伺服状态*)
          GT_SetHomingMode(iAxisNum, 6);      (*切换到回零模式*)
          GT_StartEcatHoming(iAxisNum, 3, 5000, 3000, 100000, 0, 0);     (*启动回零*)
        iCase := 2;
        END_IF
         (*检查回零状态*)
        GT_GetEcatHomingStatus(iAxisNum, ADR(iHomeSts));
        IF iHomeSts = 3 THEN       (*回零完成*)
          GT_SetHomingMode(iAxisNum, 8); (*切换回位置控制模式，可以进行其它控制*)
        END_IF
END_CASE
```

5.2 EtherCAT 其他指令

本节介绍在不是 CPAC 平台使用 EtherCAT 控制器时，比如 C 或者 C++编程环境，可以调用如下几条指令实现 EtherCAT 通讯建立，同时也可以调用 3.1.1 指令中除了 GT_EcatSDODownload、GT_EcatSDOUpLoad、GT_EcatIOReadInput、GT_EcatIOWriteOutput 所有指令。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

5.2.1 指令列表

表 5-2 EtherCAT 其他指令列表

指令	说明	页码
GT_InitEcatComm	EtherCAT 初始化	84
GT_StartEcatComm	启动 DSP 总线运动控制	100
GT_TerminateEcatComm	结束 EtherCAT 通讯	102

5.2.2 例程

例程 5-3 C 或 C++环境使用 GUC EtherCAT 控制器编程

```
#include <stdio.h>
#include "gts.h"
int main(int argc,char *argv[])
{
    short rtn;
    rtn = GT_Open(CHANNEL_PCI_ECAT);
    if(rtn){
        printf("Not find ecat device\n");
        return -1;
    }
    rtn = GT_InitEcatComm();
    if(rtn){
        printf("EtherCAT communication error\n");
            return -1;
    }
    //*wait untill EtherCAT comminication OK*/
    do {
        rtn = GT_IsEcatReady(&status);
    }
    while(status != 1 || rtn != 0);

    rtn = GT_StartEcatComm();
    rtn = GT_Reset();
    rtn = GT_LoadConfig("\\hard disk\\CPAC\\gts800.cfg");
    //TODO: add other GT command below

    return 0;
}
```

注：程序的执行目录下需要包含 Gecat.eni 配置文件，此文件的生成请参考用户手册；同时 gts800.cfg 使用 MCT2008 产生。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

第6章 运动模式

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

IDEABOX-E 控制器每个轴都可以独立工作在点位、Jog、PT、电子齿轮或 Follow 运动模式下。关于硬件配置请参考文档 EtherCAT 配置文件说明和 EtherCAT 配置工具 EtherCATConfig 使用说明。

表 6-1 设置运动模式指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfTrap	设置指定轴为点位模式	87
GT_PrfJog	设置指定轴为 Jog 模式	87
GT_PrfPt	设置指定轴为 PT 模式	87
GT_PrfGear	设置指定轴为电子齿轮模式	86
GT_PrfFollow	设置指定轴为 Follow 模式	86
GT_GetPrfMode	查询指定轴的运动模式	81

只能在规划静止状态下切换轴运动模式。调用 GT_Stop 指令可以停止一个或多个轴的运动。

6.1 点位运动

6.1.1 指令列表

表 6-2 设置点位运动指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfTrap	设置指定轴为点位运动模式	87
GT_SetTrapPrm	设置点位模式运动参数	99
GT_GetTrapPrm	读取点位模式运动参数	83
GT_SetPos	设置目标位置	97
GT_GetPos	读取目标位置	80
GT_SetVel	设置目标速度	100
GT_GetVel	读取目标速度	83
GT_Update	启动点位运动	102

6.1.2 重点说明

在点位运动模式下，各轴可以独立设置目标位置、目标速度、加速度、减速段、起跳速度、平滑时间

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

等运动参数，能够独立运动或停止。

调用 GT_Update 指令启动点位运动以后，控制器根据设定的运动参数自动生成相应的梯形曲线速度规划，并且在运动过程中可以随时修改目标位置和目标速度。

设定平滑时间能够得到平滑的速度曲线，从而使加减速过程更加平稳，如图 6-1 所示。

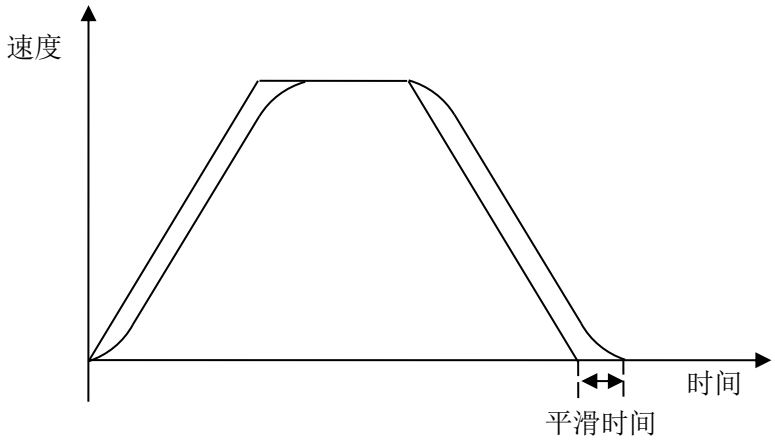

图 6-1 点位运动速度曲线

平滑时间是指加速度的变化时间，单位是毫秒，取值范围是[0,50]。

6.1.3 例程

例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划

如图 6-2 所示：

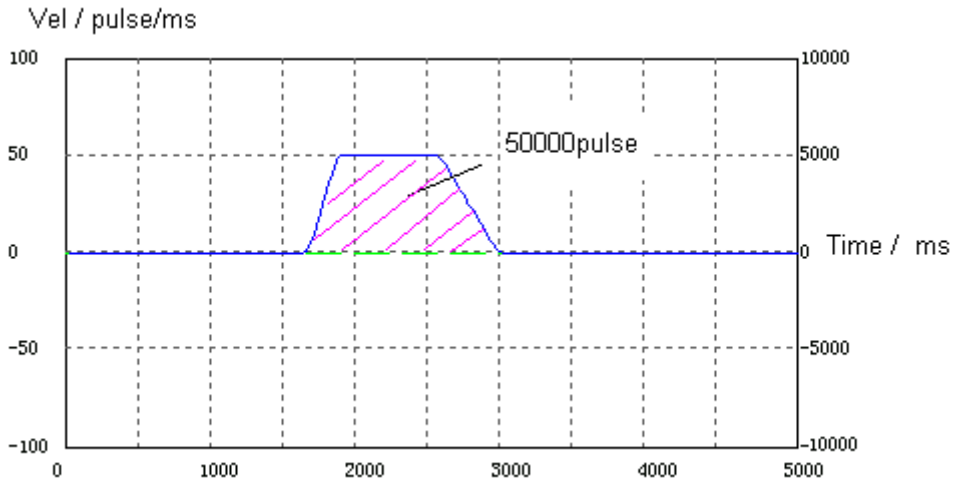

图 6-2 点位运动速度规划

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     rtn: INT;
0004     sts: DWORD;
0005     i: SINT;
0006     Prm: TTrapPrm;
0007     SmoothTime: ARRAY[1..2] OF INT:= 0,100;
0008
0009     Start: BOOL := FALSE;
0010     VelX: LREAL;
0011     VelY: LREAL;
0012     Stop: BOOL := FALSE;
0013     Reset: BOOL := FALSE;
0014     done: BOOL:= FALSE;
0015
0016     startFlag: BOOL := FALSE;
0017     temp: LREAL;
0018     tempPos: DINT;
0019 END_VAR
```

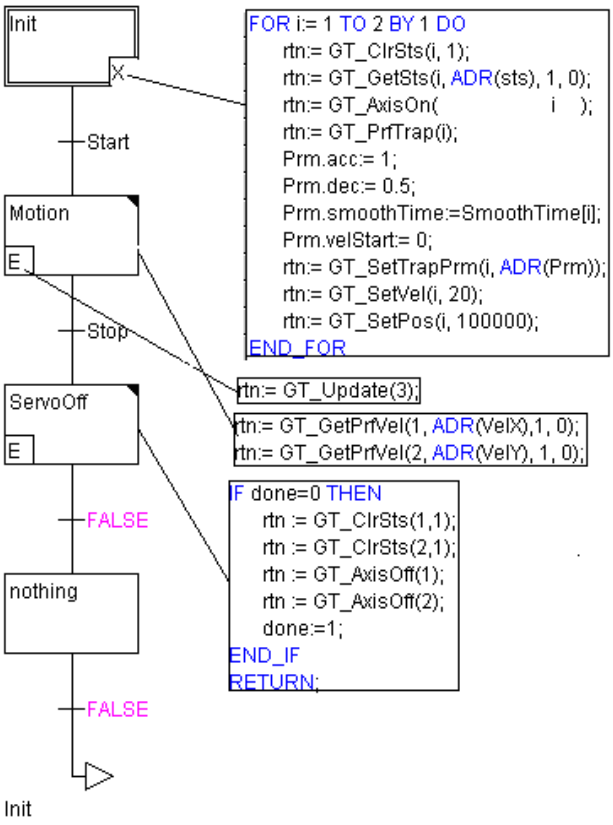

图 6-3 点位运动例程

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

6.2 Jog 模式

6.2.1 指令列表

表 6-3 设置 Jog 模式指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfJog	设置指定轴为 Jog 模式	87
GT_SetJogPrm	设置 Jog 运动参数	95
GT_GetJogPrm	读取 Jog 运动参数	79
GT_SetVel	设置目标速度，单位是“脉冲/毫秒”	100
GT_GetVel	读取目标速度，单位是“脉冲/毫秒”	83
GT_Update	启动 Jog 模式运动	102

6.2.2 重点说明

在 Jog 运动模式下，各轴可以独立设置目标速度、加速度、减速段、平滑系数等运动参数，能够独立运动或停止。

调用 GT_Update 指令启动 Jog 运动以后，按照设定的加速度加速到目标速度后保持匀速运动，在运动过程中可以随时修改目标速度，如图 6-4 所示：

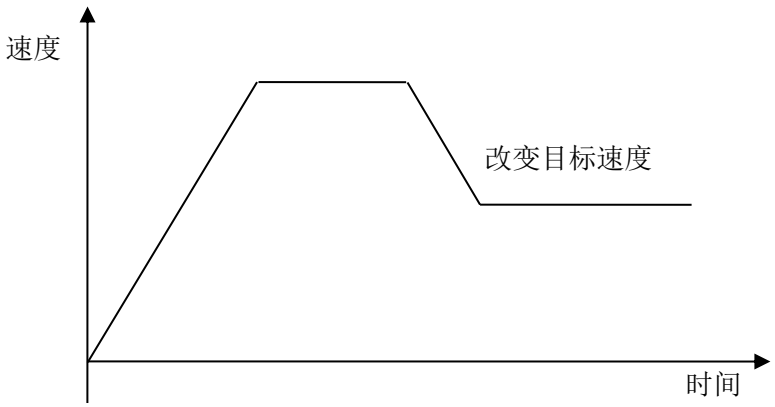

图 6-4 Jog 模式速度曲线

设定平滑系数能够得到平滑的速度曲线，从而使加减速过程更加平稳。平滑系数的取值范围是[0，1)，越接近 1，加速度变化越平稳。

6.2.3 例程

例程 6-2 Jog 模式下动态改变目标速度

如图 6-5 所示：

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     Enable: BOOL := TRUE;
0004     rtn: INT;
0005     AXIS_X: INT:= 1;
0006     Sts: DWORD;
0007     JogPrm: TJogPrm;
0008     PrfVel: LREAL;
0009     PrfPos: LREAL;
0010     trans: BOOL;
0011     STOP: BOOL := FALSE;
0012     Done: BOOL := TRUE;
0013 END_VAR
```

```
IF Enable THEN
    (*上伺服*)
    rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
    rtn:= GT_GetSts(AXIS_X, ADR(Sts), 1, 0);
    rtn:= GT_AxisOn(AXIS_X);
    (*将X轴设置为JOG模式*)
    rtn:= GT_PrfJog(AXIS_X);
    JogPrm.acc:= 0.5;
    JogPrm.dec:= 0.5;
    JogPrm.smooth:= 0.8;
    rtn:= GT_SetJogPrm(AXIS_X, ADR(JogPrm));
    (*启动Jog运动*)
    rtn:= GT_SetVel(AXIS_X, 50);
    rtn:= GT_Update(SHL(DWORD#1, AXIS_X-1));
    Enable:= FALSE;
    trans:= TRUE;
END_IF
rtn:= GT_GetSts(AXIS_X, ADR(Sts), 1, 0);
rtn:= GT_GetPrfVel(AXIS_X, ADR(PrfVel), 1, 0);
rtn:= GT_GetPrfPos(AXIS_X, ADR(PrfPos), 1, 0);
IF PrfPos>=100000 AND trans=TRUE THEN
    (*修改目标速度*)
    rtn:= GT_SetVel(AXIS_X, 25);
    rtn:= GT_Update(SHL(DWORD#1, AXIS_X-1));
    trans:= FALSE;
END_IF

IF STOP=TRUE AND Done THEN
    rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
    rtn:= GT_GetSts(AXIS_X, ADR(Sts), 1, 0);
    rtn:= GT_AxisOff(AXIS_X);
    Done:= FALSE;
END  IF
```

图 6-5 Jog 模式例程

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

6.3 PT 模式

6.3.1 指令列表

表 6-4 设置 PT 模式指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfPt	设置指定轴为 PT 模式	87
GT_PtSpace	查询 PT 指定 FIFO 的剩余空间	89
GT_PtData	向 PT 指定 FIFO 增加数据	88
GT_PtClear	清除 PT 指定 FIFO 中的数据 运动状态下该指令无效 动态模式下该指令无效	88
GT_SetPtLoop	设置 PT 模式循环执行的次数 动态模式下该指令无效	97
GT_GetPtLoop	查询 PT 模式循环执行的次数 动态模式下该指令无效	82
GT_PtStart	启动 PT 模式运动	89

6.3.2 重点说明

PT 模式非常灵活，能够实现任意速度规划。用户通过直接输入位置和时间参数描述运动规律。

PT 模式使用一系列“位置、时间”数据点描述速度规划，用户需要将速度曲线分割成若干段，如图 6-6 所示。

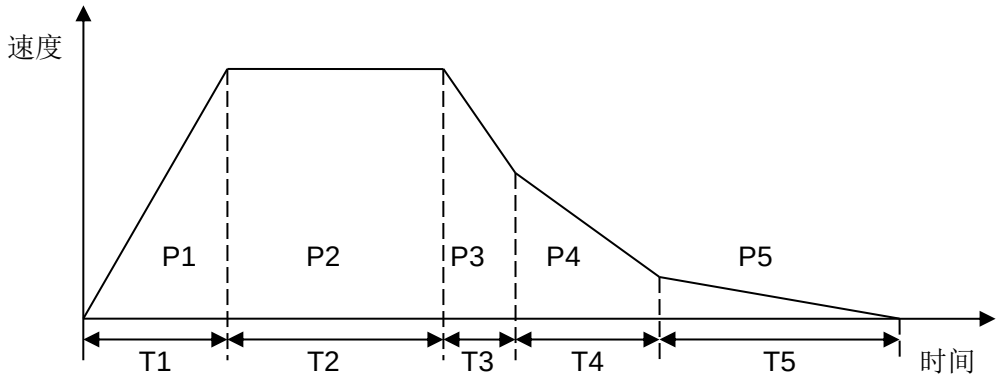

图 6-6 PT 运动速度曲线

整个速度曲线被分割成 5 段，第 1 段起点速度为 0，经过时间 T1 运动位移 P1，因此第 1 段的终点速度为 $v1=\frac{2P1}{T1}$；第 2 段起点速度为 v1，经过时间 T2 运动位移 P2，因此第 2 段的终点速度为 $v2=\frac{2P2}{T2}-v1$；第 3、4、5 段依此类推。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

用户只需要给出每段所需时间和位移，运动控制器会计算段内各点的速度和位置，生成一条连续的速度曲线。为了得到光滑的速度曲线，可以增加速度曲线的分割段数。

在描述一次完整的 PT 运动时，第 1 段的起点位置和时间被假定为 0，各段的终点位置和时间都是相对于第 1 段的起点的绝对值。位置的单位脉冲，时间单位是毫秒。

1. 数据段类型

PT 模式的数据段有 3 种类型。

PT_SEGMENT_NORMAL 表示普通段，FIFO 中第 1 段的起点速度为 0，从第 2 段起每段的起点速度等于上一段的终点速度。

PT_SEGMENT_EVEN 表示匀速段，FIFO 中各段的段内速度保持不变，段内速度=段内位移/段内时间。如图 6-7 所示：

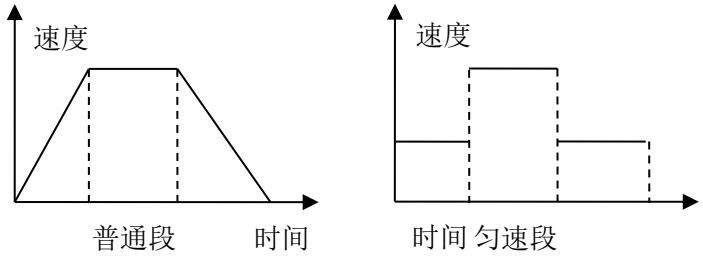

图 6-7 PT 模式匀速段类型

PT_SEGMENT_STOP 表示停止段，该段的终点速度为 0，起点速度根据段内位移和段内时间计算得到，和上一段的终点速度无关。如图 6-8 所示：

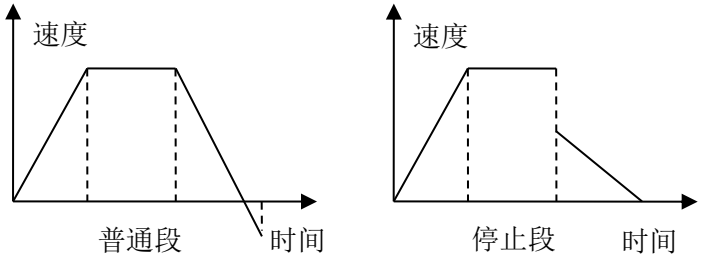

图 6-8 PT 模式停止段类型

2. PT 运动模式

PT 具有 2 种 FIFO 使用模式：静态模式和动态模式。

PT 具有 2 个 FIFO 用来存放数据。

静态模式下，可以选择启动其中一个 FIFO，运动完成以后规划停止。控制器不会清除 FIFO 中的数据，用户可以重复使用 FIFO 中的数据。静止状态下调用 GT_PtClear 指令可以清空指定 FIFO。在运动状态下不能清空正在使用的 FIFO，但可以清除未使用的 FIFO。

动态模式下，当一个 FIFO 中的数据用完以后会自动清空，同时切换到另一个 FIFO，此时可以向控制器发送新的 PT 数据。当 2 个 FIFO 中的数据都用完以后规划停止。为了避免异常停止，必须在 2 个 FIFO 中的数据都用完之前及时发送新的数据。调用 GT_PtSpace 指令可以查询剩余多少数据空间。

在切换到 PT 模式的同时设置 FIFO 为“静态模式”或“动态模式”。进入 PT 模式以后就不能修改 FIFO 的使用模式。

6.3.3 例程

1. PT 静态 FIFO

例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划

如图 6-9 所示：

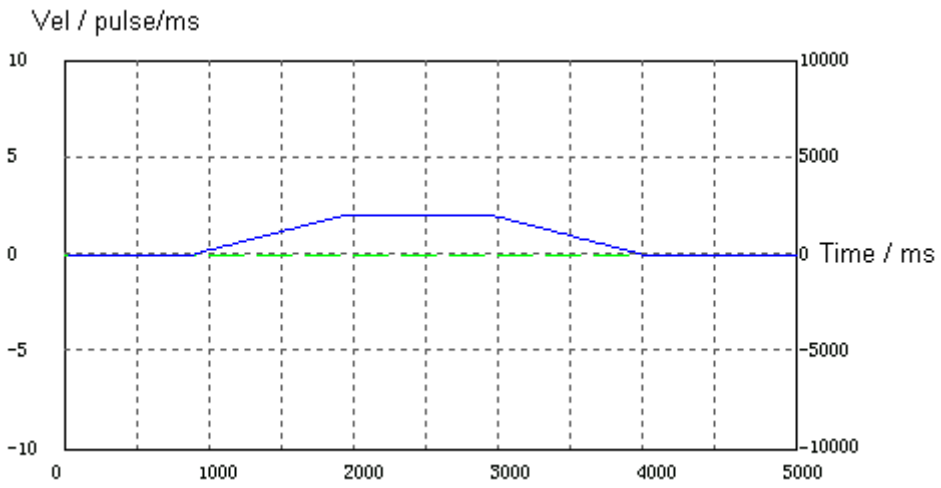

图 6-9 PT 模式梯形曲线速度规划

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    Start: BOOL := FALSE;
    Enable: BOOL := TRUE;
    rtn: INT;
    AXIS_X: INT := 1;
    space: DINT;
    pos: LREAL;
    gtime: DINT;
    Sts: DWORD;
    PrfVel: LREAL;
    PrfPos: LREAL;
    Stop: BOOL := FALSE;
    Done: BOOL := TRUE;
END_VAR
-----------------------------------------------------
IF Start AND Enable THEN
    (*上伺服*)
    rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
    rtn:= GT_AxisOn(AXIS_X);
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
        (*设置为 PT 模式*)
        rtn:= GT_PrfPt(AXIS_X, PT_MODE_STATIC);
        rtn:= GT_PtClear(AXIS_X, 0);
        (*向缓冲区压入数据*)
        rtn:= GT_PtSpace(AXIS_X, ADR(space), 0);
        pos:=1024;
        gtime:= 1024;
        IF space>0 THEN
            rtn:= GT_PtData(AXIS_X, pos, gtime, PT_SEGMENT_NORMAL, 0);
        END_IF

        rtn:= GT_PtSpace(AXIS_X, ADR(space), 0);
        pos:=pos+2048;
        gtime:= gtime+1024;
        IF space>0 THEN
            rtn:= GT_PtData(AXIS_X, pos, gtime, PT_SEGMENT_NORMAL, 0);
        END_IF

        rtn:= GT_PtSpace(AXIS_X, ADR(space), 0);
        pos:=pos+1024;
        gtime:= gtime+1024;
        IF space>0 THEN
            rtn:= GT_PtData(AXIS_X, pos, gtime, PT_SEGMENT_NORMAL, 0);
        END_IF
        (*启动 PT 模式运动*)
        rtn:= GT_PtStart(SHL(INT#1, AXIS_X-1), 16#00);

        Enable:= FALSE;
    END_IF
    (*查询状态，规划速度， 规划位置*)
    rtn:= GT_GetSts(AXIS_X, ADR(Sts), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfVel(AXIS_X, ADR(PrfVel), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfPos(AXIS_X, ADR(PrfPos), 1, 0);

    IF Stop AND Done THEN
        (*关闭伺服*)
        rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
        rtn:= GT_AxisOff(AXIS_X);
        Done:= FALSE;
    END_IF
```

2. PT 动态 FIFO

例程 6-4 PT 动态 FIFO 生成梯形正弦曲线速度规划

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

如图 6-10 所示：

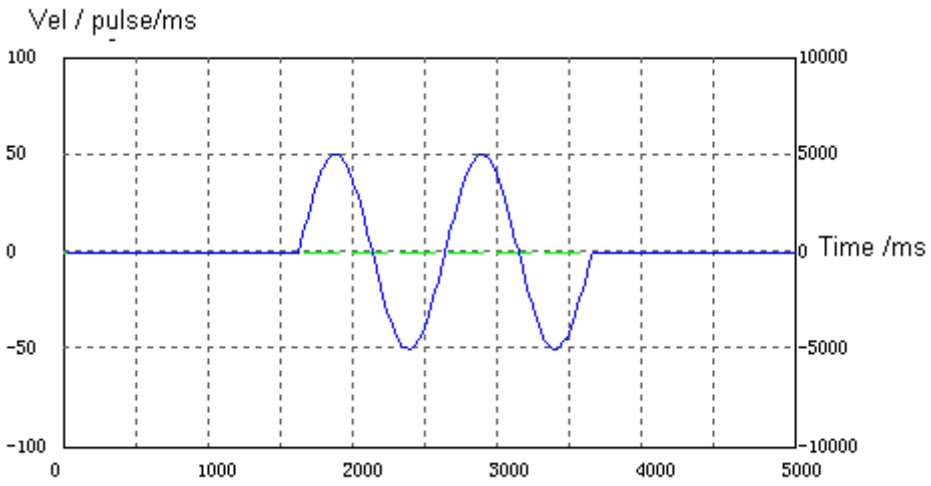

图 6-10 PT 模式正弦曲线速度规划

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR CONSTANT
    T: DINT := 2000;
    DeltaT: DINT:= 2;
    PI: LREAL:= 3.1415926;
END_VAR
VAR
    InitDone: BOOL := FALSE;
    Start: BOOL := FALSE;
    rtn: INT;
    AXIS_X: INT := 4;
    PrfPos: LREAL;
    PrfVel: LREAL;
    Sts: DWORD;
    Pos: LREAL := 0;
    gtime: DINT := 0;
    Vel: LREAL;
    PreVel: LREAL;
    Space: DINT;
    i: INT;
    PTStart: BOOL := FALSE;
    Stop: BOOL := FALSE;
    StopDone: BOOL := FALSE;
    EncPos: LREAL;
END_VAR
-----------------------------------------------------
IF NOT InitDone AND Start THEN
    (*上伺服*)
    rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
        rtn:= GT_AxisOn(AXIS_X);
        (*设置运动模式为动态 PT 模式*)
        rtn:= GT_PrfPt(AXIS_X, PT_MODE_DYNAMIC);
        rtn:= GT_PtClear(AXIS_X, 0);

        Pos:= 0;
        Vel:= 0;
        gtime:= 0;
        PreVel:= 0;
        InitDone:= TRUE;
    END_IF

    (*查询状态，规划速度， 规划位置*)
    rtn:= GT_GetSts(AXIS_X, ADR(Sts), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfVel(AXIS_X, ADR(PrfVel), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfPos(AXIS_X, ADR(PrfPos), 1, 0);

    (*向缓冲区压数据*)
    FOR i:=1 TO 5 BY 1 DO
        rtn:= GT_PtSpace(AXIS_X, ADR(Space), 0);
        IF Space>0 THEN
            gtime:= gtime+DeltaT;
            Vel:= 30*SIN(2*PI*gtime/T);
            Pos:= Pos+ (Vel+PreVel)*DeltaT/2;
            PreVel:= Vel;
            rtn:= GT_PtData(AXIS_X, Pos, gtime, PT_SEGMENT_NORMAL, 0);
        END_IF
    END_FOR

    IF NOT PTStart AND InitDone THEN
        rtn:= GT_PtStart(SHL(INT#1, AXIS_X-1), 0);
        PTStart:= TRUE;
    END_IF

    IF Stop AND NOT StopDone THEN
        rtn:= GT_Stop(SHL(DINT#1, AXIS_X-1), 0);
        rtn:= GT_ClrSts(AXIS_X, 1);
        rtn:= GT_AxisOff(AXIS_X);
        StopDone:= TRUE;
    END_IF
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

6.4 电子齿轮

6.4.1 指令列表

表 6-5 设置电子齿轮指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfGear	设置指定轴为电子齿轮模式	86
GT_SetGearMaster	设置跟随主轴	94
GT_GetGearMaster	读取跟随主轴	78
GT_SetGearRatio	设置电子齿轮比	95
GT_GetGearRatio	读取电子齿轮比	78
GT_GearStart	启动电子齿轮	73

6.4.2 重点说明

电子齿轮模式能够将 2 轴或多轴联系起来，实现精确的同步运动，从而替代传统的机械齿轮连接。电子齿轮模式能够灵活的设置传动比，节省机械系统的安装时间。

电子齿轮模式下，1 个主轴能够驱动多个从轴，从轴可以跟随主轴的规划位置、编码器位置。

为了减少跟随滞后，从轴的轴号应当大于主轴的轴号。

电子齿轮模式能够在线修改传动比，当改变传动比时，可以设置离合区间，实现平滑变速，如图 6-11 所示。

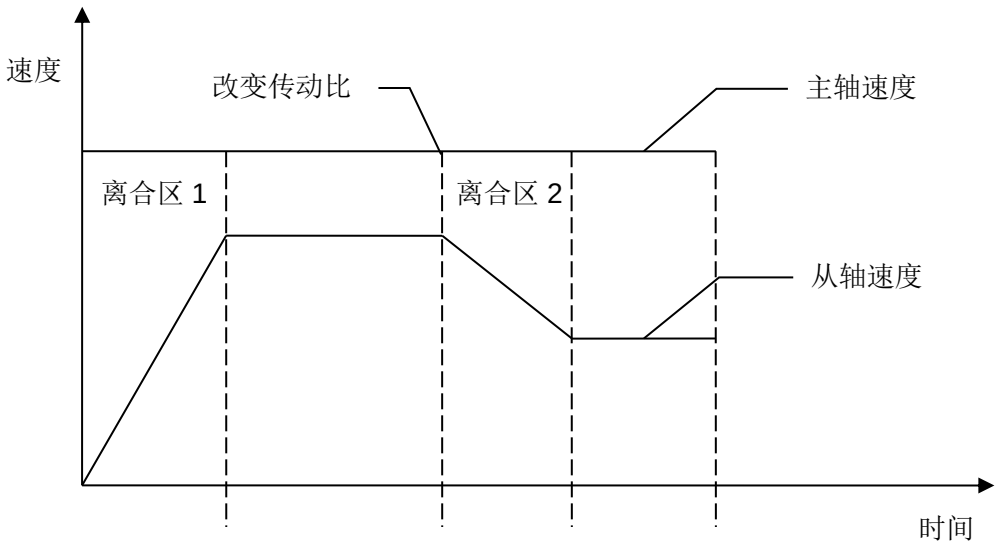

图 6-11 电子齿轮模式速度曲线

主轴匀速运动，从轴为电子齿轮模式，在离合区 1 从轴的传动比从 0 逐渐增大到设定传动比。当改变传动比时，在离合区 2 从轴的传动比逐渐变化到新的传动比。离合区越大，从轴传动比的变化过程越平

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

稳。

如果从轴轴号为 slave，当主轴位移 alpha 时从轴位移 beta，主轴运动 slope 位移后从轴到达设定传动比，应当调用以下指令：

GT_SetGearRatio(slave, alpha, beta, slope)；

6.4.3 例程

例程 6-5 电子齿轮速度规划

该例程主轴为 Jog 模式，从轴为电子齿轮模式，传动比为 2：1，主轴运动离合区位移后，从轴达到设定的传动比，如图所示：

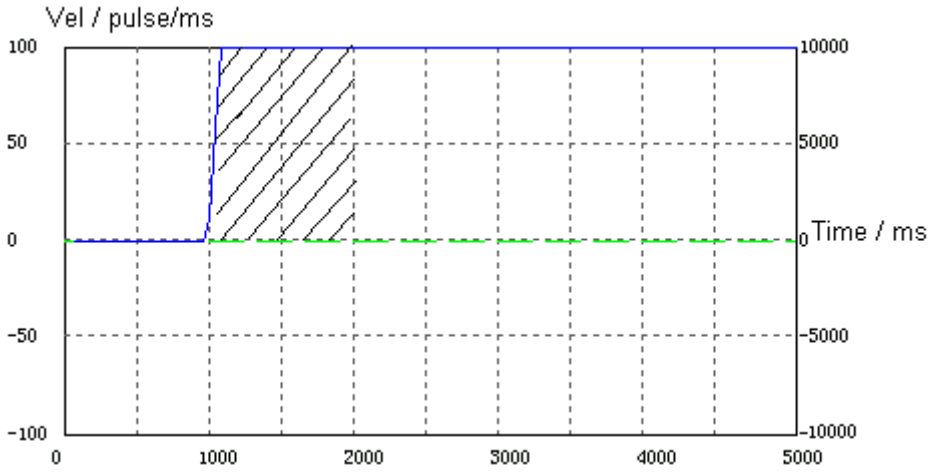

图 6-12 电子齿轮模式主轴速度规划

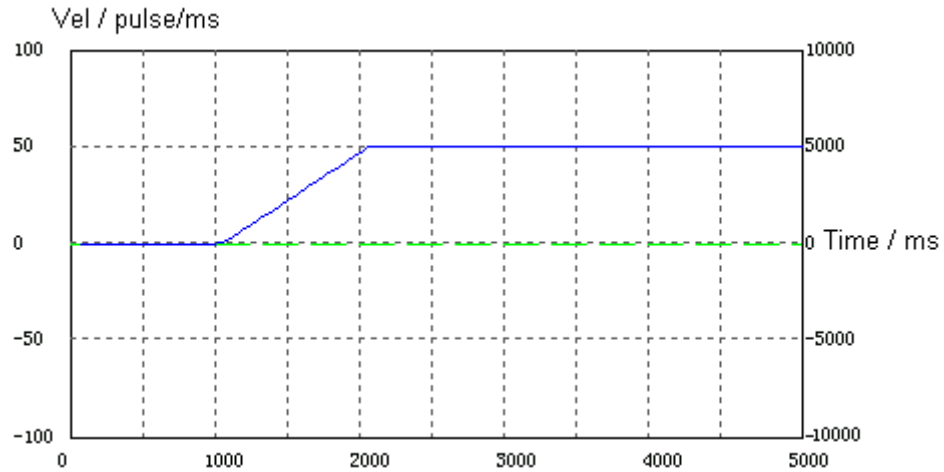

图 6-13 电子齿轮模式从轴速度规划

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    Start: BOOL := FALSE;
    Enable: BOOL := TRUE;
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
        rtn: INT;
        MASTER: INT := 3;
        SLAVE: INT := 4;
        JogPrm:TJogPrm;
        MasterPrfVel: LREAL;
        SlavePrfVel: LREAL;
        MasterPrfPos: LREAL;
        SlavePrfPos: LREAL;
        Stop: BOOL := FALSE;
        StopDone: BOOL := FALSE;
        ModifyGearRation: BOOL := FALSE;
        ModifyGearRationDone: BOOL := FALSE;
    END_VAR
    ----------------------------------------------------
    IF Start AND Enable THEN
        rtn:= GT_ClrSts(MASTER, 1);
        rtn:= GT_ClrSts(SLAVE, 1);
        rtn:= GT_AxisOn(MASTER);
        rtn:= GT_AxisOn(SLAVE);
        (*将主轴设为 JOG 模式*)
        rtn:= GT_PrfJog(MASTER);
        JogPrm.acc:= 0.5;
        JogPrm.dec:= 0.5;
        JogPrm.smooth:= 0.8;
        rtn:= GT_SetJogPrm(MASTER, ADR(JogPrm));
        rtn:= GT_SetVel(MASTER, 40);
        rtn:= GT_Update(SHL(DINT#1, MASTER-1));
        (*从轴设为 Gear 模式*)
        rtn:= GT_PrfGear(SLAVE, 0);
        rtn:= GT_SetGearMaster(SLAVE, MASTER, GEAR_MASTER_PROFILE, 0);
        rtn:= GT_SetGearRatio(SLAVE, 2, 1, 8000);
        rtn:= GT_GearStart(SHL(DINT#1, SLAVE-1));

        Enable:= FALSE;
    END_IF

    rtn:= GT_GetPrfVel(MASTER, ADR(MasterPrfVel), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfVel(SLAVE, ADR(SlavePrfVel), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfPos(MASTER, ADR(MasterPrfPos), 1, 0);
    rtn:= GT_GetPrfPos(SLAVE, ADR(SlavePrfPos), 1, 0);

    IF ModifyGearRation AND (NOT ModifyGearRationDone) THEN
        rtn:= GT_SetGearRatio(SLAVE, 4, 1, 10000);
        ModifyGearRationDone:= TRUE;
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
END_IF

IF Stop AND (NOT StopDone) THEN
    rtn:= GT_Stop(SHL(DINT#1, SLAVE-1), 0);
    rtn:= GT_Stop(SHL(DINT#1, MASTER-1), 0);
    rtn:= GT_ClrSts(MASTER, 1);
    rtn:= GT_ClrSts(SLAVE, 1);
    rtn:= GT_AxisOff(MASTER);
    rtn:= GT_AxisOff(SLAVE);
    StopDone:= TRUE;
END_IF
```

6.5 Follow 模式

6.5.1 指令列表

表 6-6 设置 Follow 指令列表

指令	说明	页码
GT_PrfFollow	设置指定轴为 Follow 模式	86
GT_SetFollowMaster	设置跟随主轴	93
GT_GetFollowMaster	读取跟随主轴	77
GT_SetFollowLoop	设置循环次数	93
GT_GetFollowLoop	读取循环次数	77
GT_SetFollowEvent	设置 Follow 模式启动跟随条件	92
GT_GetFollowEvent	读取 Follow 模式启动跟随条件	77
GT_FollowSpace	查询 Follow 指定 FIFO 的剩余空间	72
GT_FollowData	向 Follow 指定 FIFO 增加数据	71
GT_FollowClear	清除 Follow 指定 FIFO 中的数据 运动状态下该指令无效	71
GT_FollowStart	启动 Follow 模式运动	72
GT_FollowSwitch	切换 Follow 所使用的 FIFO	72

6.5.2 重点说明

在很多应用中，2 轴或多轴之间需要保证位置同步和速度同步。如图 6-14 所示：

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

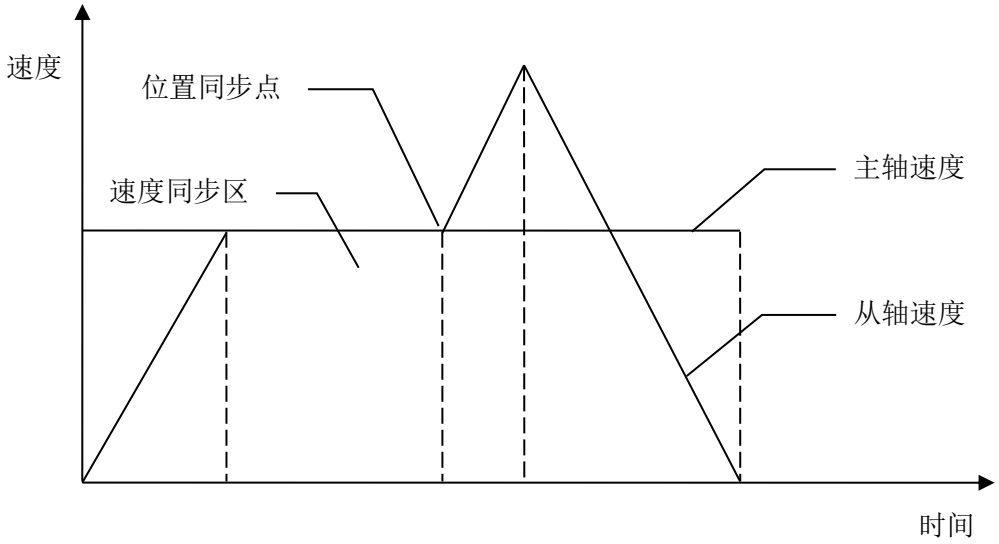

图 6-14 Follow 模式速度曲线

位置同步点表示主轴和从轴必须同时到达各自指定位置。

速度同步区表示主轴和从轴之间必须保持准确的速度比。

第 1 段是加速区，从轴逐渐加速，直至到达同步速度。

第 2 段是速度同步区，从轴和主轴保持设定的速度比，速度同步区结束时，主轴和从轴同时到达位置同步点。

第 3 段是加速区，从轴穿越位置同步点以后迅速加速，脱离速度同步区。

第 4 段是减速区，从轴逐渐减速到 0。

为了减少跟随滞后，从轴的轴号应当大于主轴的轴号。

1. 数据段类型

Follow 模式的数据段有 4 种类型。

FOLLOW_SEGMENT_NORMAL 表示普通段，FIFO 中第 1 段的起点速度为 0，从第 2 段起每段的起点速度等于上一段的终点速度。

FOLLOW_SEGMENT_EVEN 表示匀速段，FIFO 中各段的段内速度保持不变。

FOLLOW_SEGMENT_STOP 表示停止段，该段的终点速度为 0，起点速度根据段内位移和段内时间计算得到，和上一段的终点速度无关。

FOLLOW_SEGMENT_CONTINUE 表示连续段，FIFO 中第一段的起点速度等于上个 FIFO 的终点速度，从第 2 段起每段的起点速度等于上一段的终点速度。

2. 切换 FIFO

Follow 模式下有 2 个独立的 FIFO 用来保存数据。2 个 FIFO 之间可以在运动状态下进行切换。

如图 6-15 所示，从轴的运动规律需要从“速度曲线 1”变化到“速度曲线 3”，为了实现从轴速度的平滑过渡，增加了一个“速度曲线 2”的过渡状态。 “速度曲线 2”的起始速度和“速度曲线 1”相等，“速度曲线 2”的

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

终点速度和“速度曲线 3”相等。

为了实现 2 个 FIFO 之间的速度连续，在调用 GT_FollowData 指令时应当将数据类型设置为 FOLLOW_SEGMENT_CONTINUE。

首先将“速度曲线 2”传递到 FIFO2 中，然后调用 GT_FollowSwitch 指令切换工作 FIFO。

当 FIFO1 中的数据全部执行完毕以后才会切换到 FIFO2，并自动清空 FIFO1 中的数据。

当切换到 FIFO2 以后，立即将“速度曲线 3”传递到 FIFO1，然后调用 GT_FollowSwitch 指令切换工作 FIFO。

当 FIFO2 中的数据全部执行完毕以后才会切换到 FIFO1，并自动清空 FIFO2 中的数据。

至此从轴的运动规律从“速度曲线 1”经“速度曲线 2”过渡到“速度曲线 3”。

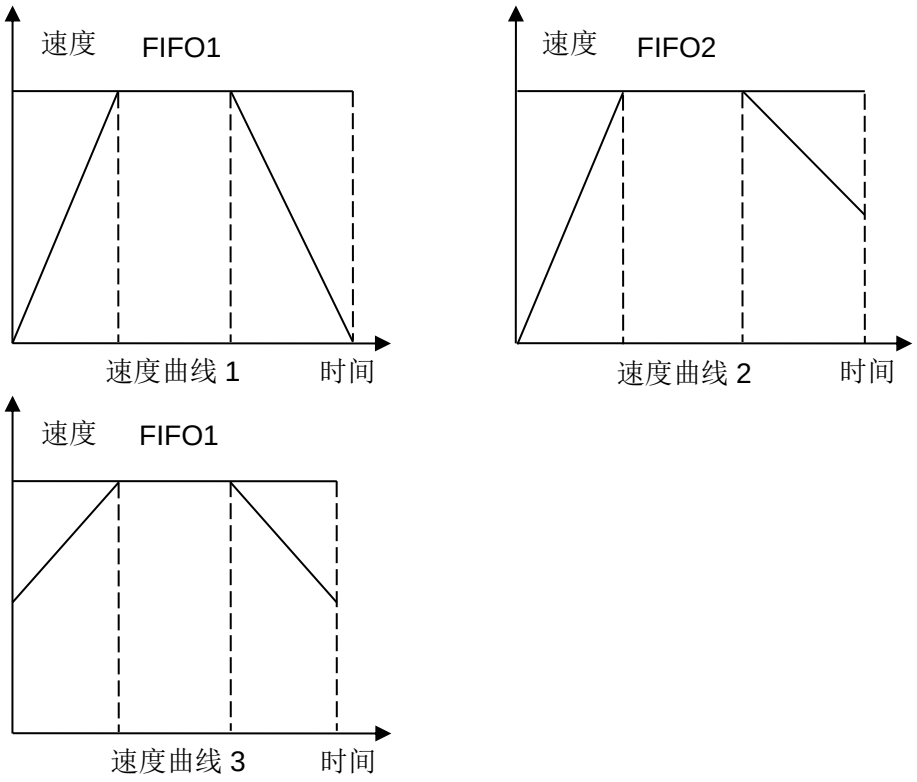

图 6-15 Follow 模式切换 FIFO

6.5.3 例程

1. Follow 单 FIFO

例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划

该例程主轴为 Jog 模式，从轴为 Follow 模式。从轴的运动规律由 3 段组成，加速段跟随，匀速跟随，减速跟随。如图所示：

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

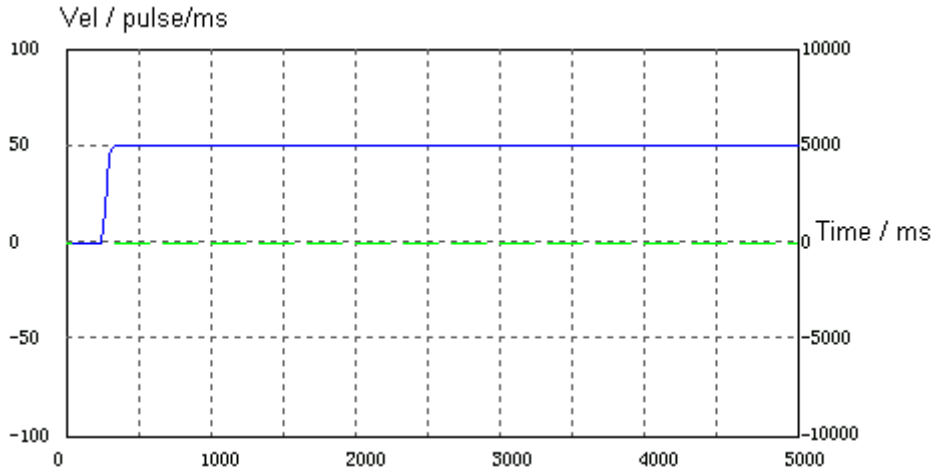

图 6-16 Follow 单 FIFO 模式主轴速度规划

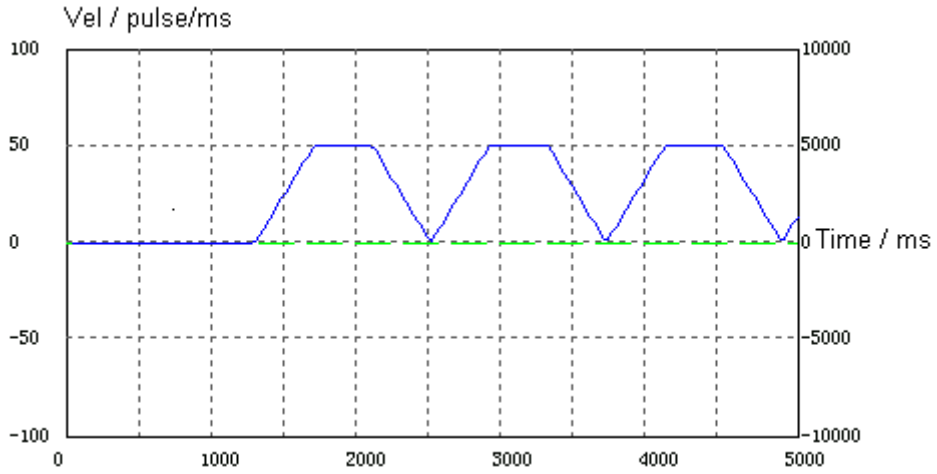

图 6-17 Follow 单 FIFO 模式从轴速度规划

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    Start: BOOL := FALSE;
    Enable: BOOL := TRUE;
    rtn: INT;
    MASTER: INT := 1;
    SLAVE: INT := 2;
    JogPrm: TJogPrm;
    MasterPos: DINT;
    SlavePos: DINT;
    MasterPrfVel: LREAL;
    SlavePrfPos: LREAL;
    SlavePrfVel: LREAL;
    MasterPrfPos: LREAL;
    Stop: BOOL := FALSE;
    StopDone: BOOL := FALSE;
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
END_VAR
------------------------------------------------------------
IF Start AND Enable THEN
    (*伺服使能*)
    rtn:= GT_ClrSts(MASTER, 1);
    rtn:= GT_ClrSts(SLAVE, 1);
    rtn:= GT_AxisOn(MASTER);
    rtn:= GT_AxisOn(SLAVE);

    (*将主轴设为 JOG 模式*)
    rtn:= GT_PrfJog(MASTER);
    JogPrm.acc:= 0.2;
    JogPrm.dec:= 0.2;
    JogPrm.smooth:= 0.8;
    rtn:= GT_SetJogPrm(MASTER, ADR(JogPrm));
    rtn:= GT_SetVel(MASTER, 40);
    rtn:= GT_Update(SHL(DINT#1, MASTER-1));

    (*从轴设为 Follow 模式*)
    rtn:= GT_PrfFollow(SLAVE, 0);
    rtn:= GT_SetFollowMaster(SLAVE, MASTER, FOLLOW_MASTER_PROFILE, 0);
    rtn:= GT_FollowClear(SLAVE, 0);
    (*向缓冲区写入数据*)
    MasterPos:= 40000;          (*加速段*)
    SlavePos:=10000;
    rtn:= GT_FollowData(SLAVE, MasterPos, SlavePos, FOLLOW_SEGMENT_NORMAL, 0);
    MasterPos:= MasterPos+80000;          (*恒速段*)
    SlavePos:= SlavePos+40000;
    rtn:= GT_FollowData(SLAVE, MasterPos, SlavePos, FOLLOW_SEGMENT_NORMAL, 0);
    MasterPos:=   MasterPos+40000;        (*减速段*)
    SlavePos:= SlavePos+10000;
    rtn:= GT_FollowData(SLAVE, MasterPos, SlavePos, FOLLOW_SEGMENT_NORMAL, 0);

    (*设置为无限循环，穿越 40000pulse 时启跟踪*)
    rtn:= GT_SetFollowLoop(SLAVE, 0);
    rtn:= GT_SetFollowEvent(SLAVE, FOLLOW_EVENT_PASS, 1, 40000);
    rtn:= GT_FollowStart(SHL(DINT#1, SLAVE-1), 0);

    Enable:= FALSE;
END_IF
(*查询规划速度和位置*)
rtn:= GT_GetPrfVel(MASTER, ADR(MasterPrfVel), 1, 0);
rtn:= GT_GetPrfVel(SLAVE, ADR(SlavePrfVel), 1, 0);
rtn:= GT_GetPrfPos(MASTER, ADR(MasterPrfPos), 1, 0);
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
rtn:= GT_GetPrfPos(SLAVE, ADR(SlavePrfPos), 1, 0);

IF Stop AND (NOT StopDone) THEN
    (*关伺服*)
    rtn:= GT_Stop(SHL(DINT#1, SLAVE-1), 0);
    rtn:= GT_Stop(SHL(DINT#1, MASTER-1), 0);
    rtn:= GT_ClrSts(MASTER, 1);
    rtn:= GT_ClrSts(SLAVE, 1);
    rtn:= GT_AxisOff(MASTER);
    rtn:= GT_AxisOff(SLAVE);
    StopDone:= TRUE;
END_IF
```

2. Follow 双 FIFO 切换

例程 6-7 Follow 双 FIFO 切换

该例程主轴为 Jog 模式，从轴为 Follow 模式，从轴在运动时更换跟随策略。如图 6-18 图 6-19 图 6-20 图 6-21 所示：

```
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     rtn: INT;
0004     MASTER: INT := 2;
0005     SLAVE: INT := 4;
0006     JogPrm: TJogPrm;
0007     Start: BOOL := FALSE;
0008     masterPrfVel: LREAL;
0009     slavePrfVel: LREAL;
0010     Stop: BOOL := FALSE;
0011     StepOneDone: BOOL := FALSE;
0012     Space: INT;
0013     masterPos: DINT;
0014     slavePos: DINT;
0015     StepTwoDone: BOOL := FALSE;
0016     StepThreeDone: BOOL := FALSE;
0017     ServoOffDone: BOOL := FALSE;
0018     Switch: BOOL := FALSE;
0019 END_VAR
```

图 6-18 Follow 双 FIFO 切换例程(a)

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

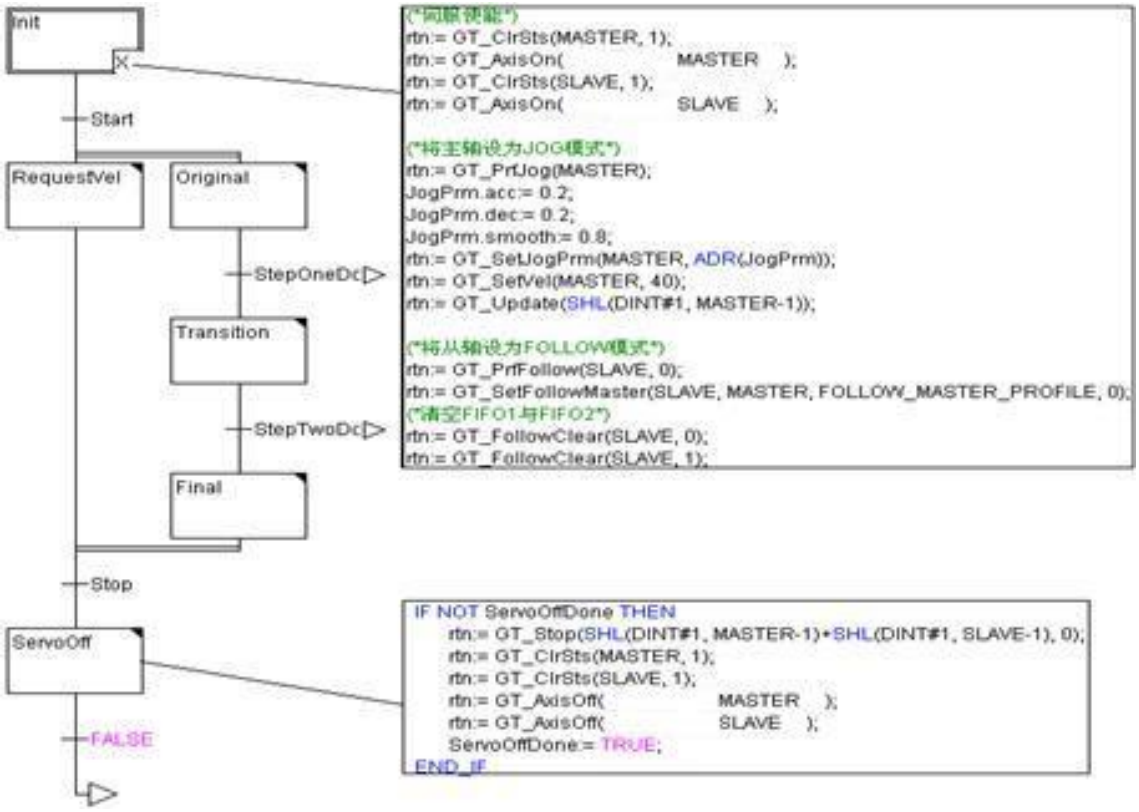

图 6-19 Follow 双 FIFO 切换例程(b)

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

图 6-20 Follow 双 FIFO 切换例程(c)

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

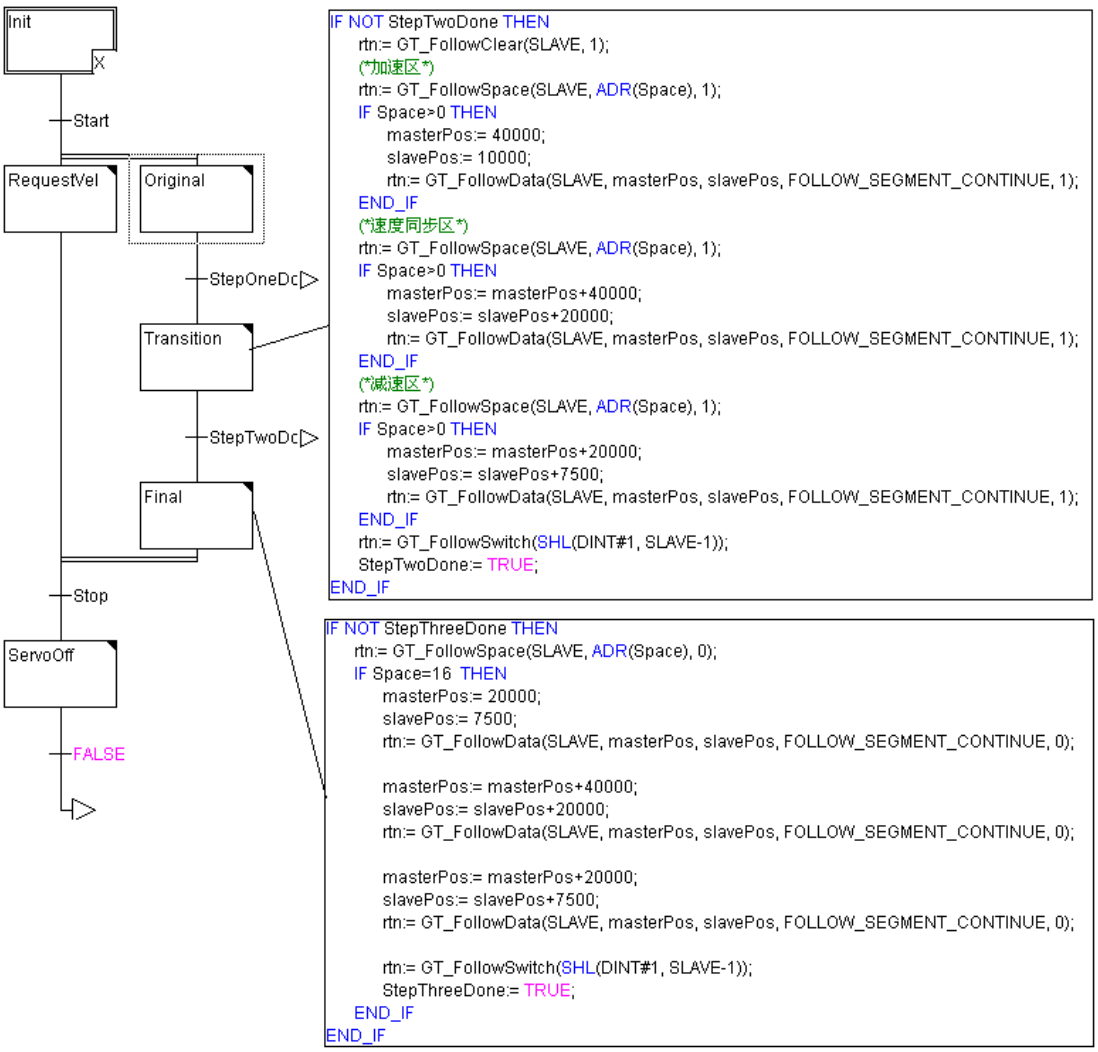

图 6-21 Follow 双 FIFO 切换例程(d)

注意：以上几种运动模式的指令中有部分指令的调用比较消耗时间（约 1ms），请在编写程序时不要反复调用。他们是 GT_Update、GT_PtStart、GT_GearStart、GT_FollowStart。

第7章 访问硬件资源

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

7.1 访问数字 IO

7.1.1 指令列表

表 7-1 访问数字 IO 指令列表

指令	说明	页码
GT_GetDi	读取数字 IO 输入状态	74
GT_SetDo	设置数字 IO 输出状态	91
GT_SetDoBit	按位设置数字 IO 输出状态	91
GT_GetDo	读取数字 IO 输出状态	75

7.1.2 重点说明

GT_GetDi 指令可以读取限位、驱动报警、原点、通用输入的输入电平状态。

GT_SetDo 指令可以设置驱动器使能、报警清除、通用输出的输出电平状态。默认情况下由于驱动器使能和轴的关联，不能直接设置驱动器使能的输出电平状态。关于如何设置或取消 do 和轴的关联，请参见“系统配置”。

7.1.3 例程

例程 7-1 访问数字 IO

```
        Alarm，LimitPositive,limitNegative,home,gpi:WORD;
----------------------------------------------
        (*读取驱动器报警电平*)
        GT_GetDi(MC_ALARM,ADR(alarm));
        (*读取正限位开关电平*)
        GT_GetDi(MC_LIMIT_POSITIVE,ADR(limitPositive));
        (*读取负限位开关电平*)
        GT_GetDi(MC_LIMIT_NEGATIVE,ADR(limitNegative));
        (*读取原点开关电平*)
        GT_GetDi(MC_HOME,ADR(home));
        (*读取通用输入电平*)
        GT_GetDi(MC_GPI,ADR(gpi));
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

7.2 访问编码器

7.2.1 指令列表

表 7-2 访问编码器指令列表

指令	说明	页码
GT_GetEncPos	读取编码器位置	76
GT_GetEncVel	读取编码器速度	76
GT_SetEncPos	修改编码器位置	92

7.2.2 例程

例程 7-2 访问编码器

```
(*读取 8 个编码器轴的位置*)
Enc,vel:array[0..7] of LREAL;
-----------------------------------------------
GT_GetEncPos(1,ADR(enc[0]),8,0);
GT_GetEncVel(1,ADR(vel[0]),8,0);
GT_SetEncPos(1, enc[0]);
```

7.3 访问 DAC

7.3.1 指令列表

表 7-3 访问 DAC 指令列表

指令	说明	页码
GT_SetDac	设置 dac 输出电压	90
GT_GetDac	读取 dac 输出电压	74

第8章 安全机制

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

8.1 限位

运动控制器能够通过安装限位开关或者设置软限位来限制各轴的运动范围，如图 8-1 所示：

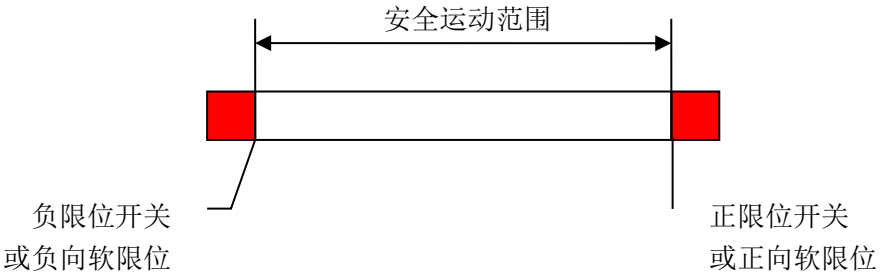

图 8-1 轴运动范围

工作台碰到限位开关或者规划位置超越软限位时，运动控制器紧急停止工作台的运动。限位触发以后，运动控制器禁止触发限位方向上运动，同时该轴的限位触发状态置 1。离开限位回到安全运动范围以后，需要调用指令 GT_ClrSts 清除限位触发状态，才能使控制轴回到正常运动状态。

8.1.1 指令列表

表 8-1 软限位指令列表

指令	说明	页码
GT_SetSoftLimit	设置轴正向软限位和负向软限位	98
GT_GetSoftLimit	读取轴正向软限位和负向软限位	82

8.1.2 重点说明

应当在回原点以后再设置软限位。正向软限位必须大于负向软限位。软限位和限位开关可以同时使用，当软限位触发时也会置起限位触发标志。

限位触发以后使用急停加速度紧急停止。默认急停加速度为 1 脉冲/毫秒 ^{2}，如何设置急停加速度请参见“配置 profile”。

8.1.3 例程

例程 8-1 限位

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    Start : BOOL;
    AXIS:INT;
    Trap: TTrapPrm;
    Sts : WORD;
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
        prfPos : LREAL;
END_VAR
-----------------------------------------------------------------
IF Start THEN
        rtn = GT_ClrSts(1,8);
        rtn = GT_SetSoftLimit(AXIS,20000,-20000);
        rtn = GT_PrfTrap(AXIS);
        rtn = GT_GetTrapPrm(AXIS,ADR(trap));
        trap.acc = 0.125;
        trap.dec = 0.125;
        rtn = GT_SetTrapPrm(AXIS,ADR(trap));
        rtn = GT_SetVel(AXIS,50);

        rtn = GT_SetPos(AXIS,1000000);

        rtn = GT_Update(SHL(1,(AXIS-1)));

        Start:=0;
END_IF

rtn = GT_GetSts(AXIS,ADR(sts),1,0);
rtn = GT_GetPrfPos(AXIS,ADR(prfPos),1,0);
```

8.2 报警

运动控制器提供专用的驱动报警信号输入接口。当检测到驱动器报警信号以后，运动控制器将关闭该轴的伺服使能，急停运动规划，同时该轴报警触发标志置 1。

驱动器报警信号产生以后，应当执行以下操作：

1. 确定引起驱动器报警的原因，并加以改正
2. 复位驱动器
3. 调用GT_ClrSts清除报警，重新回机床原点

8.3 平滑停止和急停

运动控制器的每个轴都可以定义平滑停止 IO 和急停 IO。

当平滑停止 IO 输入为触发电平时（触发电平可以设置），运动控制器自动平滑停止所关联的控制轴，并将轴状态字（bit7）置 1。

当急停 IO 输入为触发电平时（触发电平可以设置），运动控制器自动紧急停止所关联的控制轴，并将轴状态字（bit8）置 1。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

IO 平滑停止或者 IO 急停完成以后，必须调用 GT_ClrSts 指令清除停止标志位（bit7 和 bit8），才能继续运动。

8.4 跟随误差极限

对于伺服控制系统而言，在某些异常情况下，电机的实际位置可能与规划位置差距很大。这时通常存在一些危险情况，例如电机故障、编码器 A、B 相信号接反或断线、机械摩擦太大或者机械故障造成电机堵转等。为了及时检测这些情况，增强系统的安全性并延长设备使用寿命，运动控制器提供跟随误差超限自动停止的安全保护机制。

运动控制器在每个控制采样周期内都检查控制轴的实际位置与规划位置的误差是否超越所设定的跟随误差极限。如果位置误差超越所设定的跟随误差极限，运动控制器自动紧急停止该轴的运动，同时该轴跟随误差越限标志置 1。

第9章 运动状态检测

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

9.1 指令列表

表 9-1 运动状态检测指令列表

指令	说明	页码
GT_GetSts	读取轴状态	83
GT_ClrSts	清除驱动器报警标志、跟随误差越限标志、限位触发标志 ✓ 只有当驱动器没有报警时才能清除轴状态字的报警标志 ✓ 只有当跟随误差正常以后，才能清除跟随误差越限标志 ✓ 只有当离开限位开关，或者规划位置在软限位行程以内时才能清除轴状态字的限位触发标志	68
GT_GetPrfMode	读取轴运动模式	81
GT_GetPrfPos	读取规划位置	81
GT_GetPrfVel	读取规划速度	81
GT_GetPrfAcc	读取规划加速度	80
GT_SetAxisBand	设置轴到位误差带 规划器静止，规划位置和实际位置的误差小于设定误差带，并且在误差带内保持设定时间后，置起到位标志	90
GT_GetAxisBand	读取轴到位误差带	73
GT_Stop	停止一个或多个轴的规划运动	101

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

9.2 重点说明

表 9-2 轴状态定义

位	定义
0	保留
1	驱动器报警标志 控制轴连接的驱动器报警时置 1
2	保留
3	保留
4	跟随误差越限标志 控制轴规划位置和实际位置的误差大于设定极限时置 1
5	正限位触发标志 正限位开关电平状态为限位触发电平时置 1 规划位置大于正向软限位时置 1
6	负限位触发标志 负限位开关电平状态为限位触发电平时置 1 规划位置小于负向软限位时置 1
7	IO 平滑停止触发标志 如果轴设置了平滑停止 IO，当其输入为触发电平时置 1，并自动平滑停止该轴
8	IO 急停触发标志 如果轴设置了急停 IO，当其输入为触发电平时置 1，并自动急停该轴
9	电机使能标志 电机使能时置 1
10	规划运动标志 规划器运动时置 1
11	电机到位标志 规划器静止，规划位置和实际位置的误差小于设定误差带，并且在误差带内保持设定时间后，置起到位标志
12~31	保留

驱动器报警标志、限位触发标志、IO 停止、跟随误差越限标志触发以后，不会自动清 0。只有当产生异常的原因已经消除以后，调用 GT_ClrSts 指令才能清除相应的异常标志。

规划运动状态(bit10)只表示理论上的运动状态。置 1 表示处于规划运动状态，清 0 表示处于规划静止状态。由于电机跟随滞后、机械系统震荡等原因，一般在规划静止一段时间以后，机械系统才能完全停止。

电机到位标志(bit11)表示实际到位状态。置 1 表示已经处于规划静止状态(bit10=0)，并且规划位置和编码器位置的误差在设定的误差带内保持了设定时间。当规划运动或者规划位置和编码器位置的误差超出误差带时立即清 0。检测电机到位标志可以保证系统的定位精度，应当根据机械系统的实际情况设置合适的到位误差带和误差带保持时间。如果到位误差带设置的太小，或者误差带保持时间太长，都会使到位时间增长，影响加工效率。

使用电机到位标志(bit11)必须注意以下几点：

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

1. Axis 正确关联编码器，并且编码器方向和规划运动方向必须一致；
2. 正确设置到位误差带，默认情况下到位误差带无效；
3. 调用 GT_SetPrfPos 或者 GT_SetEncPos 指令之后应当调用 GT_SynchAxisPos 指令。

9.3 例程

例程 9-1 到位标志的使用方法

一个轴运动到位以后，启动另一个轴的运动。

```
PROGRAM Main
VAR CONSTANT
    AXIS_X:INT:=1;
    AXIS_Y:INT:=2;
END_VAR
VAR
    Enable:BOOL:=TRUE;
    Rtn:INT;
    Trap: TTrapPrm;
    Sts:DINT;
    posX,posY:DINT;
    prfPos,prfVel:LREAL;
    Current_axis:INT:=1;
    X_DONE,Y_DONE:BOOL;
END_VAR
    ------------------------------------------------
IF Enable THEN
    Rtn:= GT_AxisOn(AXIS_X);          (*X轴伺服使能*)
    Rtn:= GT_AxisOn(AXIS_Y);          (*Y轴伺服使能*)
    Rtn:= GT_SetPrfPos(AXIS_X,0);     (*X轴规划位置清零*)
    Rtn:= GT_SetEncPos(AXIS_X,0);     (*X轴编码器位置清零*)

    (*根据Profile的规划位置重新计算Axis的规划位置*)
    (*根据Encoder的实际位置重新计算Axis的实际位置*)
    Rtn:= GT_SynchAxisPos(SHL(DINT#1, AXIS_X-1));

    Rtn:= GT_SetAxisBand(AXIS_X,20,5);   (*设置X轴到位误差带*)
    Rtn:= GT_SetPrfPos(AXIS_Y,0);        (*Y轴规划位置清零*)
    Rtn:= GT_SetEncPos(AXIS_Y,0);        (*Y轴编码器位置清零*)

    (*根据Profile的规划位置重新计算Axis的规划位置*)
    (*根据Encoder的实际位置重新计算Axis的实际位置*)
    Rtn:= GT_SynchAxisPos(SHL(1,AXIS_Y-1));
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

```
        Rtn:= GT_SetAxisBand(AXIS_Y,20,5);      (*设置Y轴到位误差带*)
        Rtn:= GT_PrfTrap(AXIS_X);               (*X轴设为点位模式*)

        (*读取X轴点位运动参数*)
        Rtn:= GT_GetTrapPrm(AXIS_X,ADR(trap));
        trap.acc:= 1;
        trap.dec:= 0.5;

        Rtn:= GT_SetTrapPrm(AXIS_X,ADR(trap));   (*设置X轴点位运动参数*)
        Rtn:= GT_SetVel(AXIS_X,10);              (*设置X轴的目标速度*)
        Rtn:= GT_PrfTrap(AXIS_Y);                (*Y轴设为点位模式*)

        (*读取Y轴点位运动参数*)
        Rtn:= GT_GetTrapPrm(AXIS_Y,ADR(trap));
        trap.acc:= 1;
        trap.dec:= 0.5;

        Rtn:= GT_SetTrapPrm(AXIS_Y,ADR(trap));   (*设置Y轴点位运动参数*)

        (*设置Y轴的目标速度*)
        Rtn:= GT_SetVel(AXIS_Y,10);
        posX:= 10000;
        posY:= 20000;

        Rtn:= GT_SetPos(AXIS_X,posX);        (*设置X轴目标位置*)

        (*启动X轴的运动*)
        Rtn:= GT_Update(SHL(DINT#1, AXIS_X-1));
        Enable:=FALSE;
    END_IF
    (*等待X轴进入误差带*)
    GT_GetSts(Current_axis,ADR(sts),1,0);
    GT_GetPrfPos(Current_axis,ADR(prfPos)1,0);
    GT_GetPrfVel(Current_axis,ADR(prfVel)1,0);
    IF 16#800 = ( sts AND 16#800 ) ) THEN
        IF NOT(X_DONE) THEN
            (*设置Y轴目标位置*)
    Rtn:= GT_SetPos(AXIS_Y,posY);
    Rtn:= GT_Update(2);
    Current_axis:=AXIS_Y;
            X_Done:=TRUE;
        ELSE
            Y_Done:=TRUE;
        END_IF
```


上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

END_IF

第10章　其它指令

提示	本章表格中右侧的数字为“页码”，其中指令右侧的为“**第 12 章指令详细说明**”中的对应页码，其他为章节页码，均可以使用“超级链接”进行索引。 本手册中所有字体为蓝色的指令（如 GT_AlarmOff）均带有超级链接，点击可跳转至指令说明。

10.1　复位运动控制器

表 10-1 打开/关闭运动控制器指令列表

指令	说明	页码
GT_Reset	复位运动控制器	90

在使用运动控制器之前，首先需要使用 GT_Open()指令打开运动控制器，和运动控制器建立通讯；在使用运动控制器结束之后，退出应用程序时，应当调用 GT_Close()指令关闭运动控制器。

调用 GT_Reset 指令将使运动控制器的所有寄存器恢复到默认状态，一般在打开运动控制器之后调用该指令。

GT_SetCardNo()用于切换当前运动控制器卡号，一台计算机上使用多个运动控制器时，该指令用于指定当前运动控制器。当指令执行成功后，之后的所有指令只操作当前运动控制器。在多运动控制器系统中，每个运动控制器在操作系统启动时被分配一个卡号(0~15)，用于区别不同控制卡。卡号分配原则遵循 PNP 规则，第一个被系统识别的运动控制器卡号为 0，所以在硬件配置没有改变的情况下，系统每次分配的卡号是相同的。

10.2　读取固件版本号

表 10-2　读取固件版本号指令列表

指令	说明	页码
GT_GetVersion	读取运动控制器固件的版本号	84

为了方便用户核对运动控制器固件版本，提供 GT_GetVersion 指令来读取运动控制器固件版本号，版本号是一个含有 18 个字符的字符串：aaa bbbbbb ccc dddddd。具体的定义如表 10-3：

表 10-3 运动控制器固件版本号定义

aaa	固件 1 的版本号，如 100，即表示版本号为：1.00
bbbbbb	固件 1 的版本号的生成时间，如 090908，即表示该版本生成于：2009 年 9 月 8 日
ccc	固件 2 的版本号
dddddd	固件 2 的版本号的生成时间

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

例程 10-1 读取控制器固件版本号

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    version:LREAL;
    firmwareVersion:STRING(18);
    pVersion:POINTER TO STRING(18);
    rtn:INT;
    i:INT;
END_VAR
----------------------------------------------------
rtn:=GetVersion(ADR(version));
rtn:= GT_GetVersion(ADR(pVersion));
firmwareVersion:=pVersion^;
```

10.3 读取系统时钟

表 10-4 读取系统时钟指令列表

指令	说明	页码
GT_GetClock	读取运动控制器系统时钟	73

运动控制器上电初始化之后，内部计数时钟从 0 开始计数，每 1 毫秒增加 1，通过 GT_GetClock 指令可以读取该计数时钟的值。调用 GT_Reset 指令将会使计数时钟值清零。

10.4 打开/关闭电机使能信号

表 10-5 打开/关闭电机使能信号指令列表

指令	说明	页码
GT_AxisOn	打开驱动器使能	67
GT_AxisOff	关闭驱动器使能	67

调用 GT_AxisOn 指令将打开指定控制轴所连电机的伺服使能信号，使指定控制轴进入控制状态。如果在系统配置时，没有数字量输出与该 axis 关联，则该指令将会无效(参见 4.2.8 配置 do)。

10.5 维护位置值

表 10-6 维护位置值指令列表

指令	说明	页码

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

GT_SetPrfPos	修改指定轴的规划位置	97
GT_SynchAxisPos	axis 合成规划位置和所关联的 profile 同步 axis 合成编码器位置和所关联的 encoder 同步	101
GT_ZeroPos	清零规划位置和实际位置，并进行零漂补偿	102

第 4 章里提到，axis 含有 profile 和 encoder 的当量变换的功能，如果调用了 GT_SetPrfPos 指令或者 GT_SetEncPos 指令之后，profile 的输出值或者 encoder 的输出发生了变化，如果需要将 axis 当量变换之后的值与 profile 或者 encoder 的值同步，需要调用 GT_SynchAxisPos 指令。

1.1 电机到位检测

表 10-7 电机到位检测指令列表

指令	说明	页码
GT_SetAxisBand	设置轴到位误差带 规划器静止，规划位置和实际位置的误差小于设定误差带，并且在误差带内保持设定时间后，置起到位标志	90
GT_GetAxisBand	读取轴到位误差带	73

用户使用伺服电机时，由于伺服电机在运动的过程中可能会存在运动滞后，会出现规划停止，而实际位置并没有到位的情况。用户可以使用运动控制器的运动到位检测功能来判断电机是否实际到位。运动控制器默认该功能是无效的，当调用 GT_SetAxisBand 指令设置了相应的误差带和保持时间之后，该功能生效。

该功能生效后，当规划器处于静止状态，即轴状态寄存器 bit10 为 0(参见 6.2.1)，并且规划位置和编码器位置的误差在设定的误差带内保持了设定时间，轴状态寄存器 bit11 将被置 1(参见 6.2.1)。当规划器运动，或者规划位置和编码器位置的误差超出误差带时立即清 0。检测电机到位标志可以保证系统的定位精度，应当根据机械系统的实际情况设置合适的到位误差带和误差带保持时间。如果到位误差带设置的太小，或者误差带保持时间太长，都会使到位时间增长，影响加工效率。

使用电机到位检测功能必须注意以下几点：

1. axis 正确关联编码器，并且编码器方向和规划运动方向必须一致；
2. 正确设置到位误差带，默认情况下到位误差带无效；
3. 调用 GT_SetPrfPos 或者 GT_SetEncPos 指令之后应当调用 GT_SynchAxisPos 指令。

第11章 加密机制

1. 目前支持的两类加密形式

(1) 软件加密：即应用程序开发人员在 Softpro 环境下开发应用程序过程中，设置密码保护程序。具体分为两种：

1) 保护程序代码：在 Softpro->选项->密码：设置密码和保护密码。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

2) 保护程序运行：例如，在 Softpro 程序开发中，在程序中给出一个密码比较语句，作为是否运行程序的条件。

(2) 硬件加密：固高可以提供两种硬件加密方式：

1) 在运行 GRT.exe 时候，自动检查硬件版本号，如果版本号不正确，则不能正常启动。（版本号由固高提供，同一系列的固高控制器，版本号是相同的）

2) 提供绑定网卡地址的函数 GetMacAddress()，应用程序开发人员可通过读取网卡地址来加密应用程序。（每套硬件平台都有唯一的网卡地址，且不可更改）

2. 关于回款加密

固高可以提供参考方案如下：

在应用程序中设置定时器，读取 CPU 的时钟，例如，希望客户在 3 个月内付款，否则应用程序无法工作。则可通过此种方式，先等待三个月的系统时钟，然后验证软件加密[2]。

表 11-1 加密函数指令列表

指令	说明	页码
GetMacAddress	读取网卡的物理地址	66

第12章 指令详细说明

提示	以下表格中的“章节页码”即为此指令在章节中的位置。可以使用“超级链接”进行索引。“指令示例”即为与此指令相关的例程，可以使用“超级链接”进行索引。

指令 1 GetMacAddress

指令原型	short GetMacAddress		
指令说明	控制相应轴驱动报警信号无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	65
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
ulAdapterNumber	当前控制器网卡端口号，默认为 0		
pMacAddress	输出网卡地址，为数组首地址		
ulAddressSize	网卡数组长度，单位为 Byte		
指令返回值	返回值为 0 表示成功，其他值表示失败。		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 2 GT_AlarmOff

指令原型	short GT_AlarmOff(short axis)		
指令说明	控制相应轴驱动报警信号无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。
axis	控制轴号。
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_AlarmOn
指令示例	无

指令 3 GT_AlarmOn

指令原型	short GT_AlarmOn(short axis)		
指令说明	控制轴驱动报警信号有效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_AlarmOff		
指令示例	无		

指令 4 GT_AxisOff

指令原型	short GT_AxisOff(short axis)		
指令说明	关闭驱动器使能。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	64
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	关闭伺服使能的轴的编号。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_AxisOn		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 5 GT_AxisOn

指令原型	short GT_AxisOn(short axis)		
指令说明	打开驱动器使能。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	64
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	打开伺服使能的轴的编号。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若在配置文件中报警有效，请检查驱动器是否有报警。 (2) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (3) 在闭环控制模式下，采用 MCT2008 对控制器配置，请检查**配置 control** 一项中是否选择了关联，若没有，选择关联。若已选择，请检查**配置 encoder** 一项是否选择激活，若没有，选择激活。若已选择，则请检查 PID 参数中的 Kp 是否设置为 0，Kp 必须大于 0，调试阶段可设为一个较小值 5。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

相关指令	GT_AxisOff
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**

指令 6 GT_ClrSts

指令原型	short GT_ClrSts(short axis, short count=1)		
指令说明	清除驱动器报警标志、跟随误差越限标志、限位触发标志。 1. 只有当驱动器没有报警时才能清除轴状态字的报警标志； 2. 只有当跟随误差正常以后，才能清除跟随误差越限标志； 3. 只有当离开限位开关，或者规划位置在软限位行程以内时才能清除轴状态字的限位触发标志。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	59
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	起始轴号。		
count	读取的轴数，默认为 1。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetSts		
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**		

指令 7 GT_CtrlMode

指令原型	short GT_CtrlMode(short axis, short mode)		
指令说明	设置控制轴为模拟量输出或脉冲输出。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
mode	切换的模式。 0：将指定轴切换为闭环控制模式(即电压控制方式)。 1：将指定轴切换为开环控制模式(即脉冲控制方式)。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 8 GT_EcatIOReadInput

指令原型	short GT_EcatIOReadInput(slave,offset,nSize,pValue)		
指令说明	读取EtherCAT IO模块数字量输入		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
slave	从站号		
offset	IO 的偏移位置		
nSize	读取的字节数		
pValue	读取的数据指针		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

相关指令	GT_EcatIOWriteOutput
指令示例	

指令 9　GT_EcatIOWriteOutput

指令原型	short GT_EcatIOWriteOutput (slave,offset,nSize,pValue)		
指令说明	写入EtherCAT IO模块数字量输入		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
slave	从站号		
offset	IO 的偏移位置		
nSize	写入的字节数		
pValue	写入的数据指针		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_EcatIOReadInput		
指令示例	无		

指令 10　GT_EcatSDODownload

指令原型	short GT_EcatSDODownload(slave_position,index,subindex,data,data_size, abort_code)		
指令说明	通用 SDO 下载（Service Data Object，参考 IEC 61800）		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 6 个参数，参数的详细信息如下。		
slave_position	从站号		
index	SDO 的 Index (参考 IEC 61800)		
subindex	SDO 的 Subindex (参考 IEC 61800)		
data	下载的数据指针		
data_size	下载的数据量，按 Byte 计算		
abort_code	异常退出代码		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_EcatSDOUpLoad		
指令示例	无		

指令 11　GT_EcatSDOUpLoad

指令原型	short GT_EcatSDOUpload(slave_position,index,subindex,target,target_size, result_size,abort_code)		
指令说明	通用 SDO 上传		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 7 个参数，参数的详细信息如下。		
slave_position	从站号		
index	SDO 的 Index (参考 IEC 61800)		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

subindex	SDO 的 Subindex (参考 IEC 61800)
target	上传的数据指针
target_size	目标上传的数据量，按 Byte 计算
result_size	实际上传的数据量
abort_code	异常退出代码
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_EcatSDODownload
指令示例	无

指令 12 GT_EncOff

指令原型	short GT_EncOff(short encoder)		
指令说明	设置为“脉冲计数器”计数方式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
encoder	编码器通道号。		
指令返回值	请参照指令返回值列表		
相关指令	GT_EncOn		
指令示例	无。		

指令 13 GT_EncOn

指令原型	short GT_EncOn(short encoder)		
指令说明	设置为“外部编码器”计数方式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下：		
encoder	编码器通道号。		
指令返回值	请参照指令返回值列表		
相关指令	GT_EncOff()		
指令示例	无。		

指令 14 GT_EncScale

指令原型	short GT_EncScale(short axis, short alpha, short beta)		
指令说明	设置控制轴的编码器当量变换值。		
27	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
alpha	规划器当量的alpha值，取值范围：(-32767, 0)和(0, 32767)。		
beta	规划器当量的beta值，取值范围：(-32767, 0)和(0, 32767)。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_ProfileScale		
指令示例	无。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令 15 GT_EncSns

指令原型	short GT_EncSns(unsigned short sense)		
指令说明	设置编码器的计数方向。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
sense	按位标识编码器的计数方向。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无。		

指令 16 GT_FollowClear

指令原型	short GT_FollowClear (short profile, short fifo=0)		
指令说明	清除 Follow 运动模式指定 FIFO 中的数据。 运动状态下该指令无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
fifo	指定需要清除的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 (2) 请检查要清除的 FIFO 是否正在使用，运动是否结束。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**		

指令 17 GT_FollowData

指令原型	short GT_FollowData (short profile, long masterSegment, double slaveSegment, short type= FOLLOW_SEGMENT_NORMAL, short fifo=0)		
指令说明	向 Follow 运动模式指定 FIFO 增加数据。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 5 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
masterSegment	主轴位移。单位：pulse。		
slaveSegment	从轴位移。单位：pulse。		
type	数据段类型。 FOLLOW_SEGMENT_NORMAL（该宏定义为 0）普通段。默认为该类型。 FOLLOW_SEGMENT_EVEN（该宏定义为 1）匀速段。 FOLLOW_SEGMENT_STOP（该宏定义为 2）减速到 0 段。 FOLLOW_SEGMENT_CONTINUE（该宏定义为 3）保持 FIFO 之间速度连续。		
fifo	指定存放数据的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 (2) 请检查是否有足够的空间放新的数据。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**

指令 18 GT_FollowSpace

指令原型	short GT_FollowSpace (short profile, short *pSpace, short fifo=0)		
指令说明	查询 Follow 运动模式指定 FIFO 的剩余空间。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pSpace	读取 FIFO 的剩余空间。 说明此空间的含义。		
fifo	指定所要查询的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**无**		

指令 19 GT_FollowStart

指令原型	short GT_FollowStart (long mask, long option)		
指令说明	启动 Follow 运动。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要启动 Follow 运动的轴号。当 bit 位为 1 时表示启动对应的轴。		
option	按位指示所使用的 FIFO，默认为 0。当 bit 位为 0 时表示对应的轴使用 FIFO1。当 bit 位为 1 时表示对应的轴使用 FIFO2。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 (2) 检查运动是否结束，运动进行时，指令调用会失败； (3) 检查相应轴是否设置了跟随主轴； (4) 检查 FIFO 是否有数据； (5) 检查 mask 参数是否设置了启动相应的轴。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**		

指令 20 GT_FollowSwitch

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令原型	short GT_FollowSwitch(long mask)		
指令说明	切换 Follow 运动模式所使用的 FIFO。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要切换 Follow 工作 FIFO 的轴号。当 bit 位为 1 时表示切换对应的轴的 FIFO。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 (2) 检查运动是否进行，只有运动中才能切换。 (3) 检查目标 FIFO 是否为空。 (4) 检查 mask 参数是否设置了启动相应的轴。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-7 Follow 双 FIFO 切换**		

指令 21 GT_GearStart

指令原型	short GT_GearStart(long mask)		
指令说明	启动电子齿轮运动。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	43
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要启动 Gear 运动的轴号。当 bit 位为 1 时表示启动对应的轴。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查当前轴是否为电子齿轮模式，若不是，请先调用 GT_PrfGear 将当前轴设置为电子齿轮模式。 (2) 请检查主轴是否已设置。 (3) 请检查传动比是否已设置。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-5 电子齿轮速度规划**		

指令 22 GT_GetAxisBand

指令原型	short GT_GetAxisBand(short axis, long *pBand, long *pTime)		
指令说明	读取轴到位误差带。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	59
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号。		
pBand	读取误差带大小。		
pTime	读取误差带保持时间。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetAxisBand		
指令示例	无。		

指令 23 GT_GetClock

指令原型	short GT_GetClock(unsigned long *pClock, unsigned long *pLoop=NULL)		
指令说明	读取运动控制器系统时钟。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	64
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下：		
pClock	读取的运动控制器的时钟，单位：ms		
pLoop	内部使用，默认值为：NULL，即不读取该值		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无。		

指令 24 GT_GetDac

指令原型	short GT_GetDac(short dac, short *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取 dac 输出电压。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	56
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	dac 起始轴号。		
pValue	输出电压。		
count	读取的通道数。默认为 1。 1 次最多可以读取 8 个 dac 轴。		
pClock	读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetDac		
指令示例	无		

指令 25 GT_GetDi

指令原型	short GT_GetDi(short diType, long *pValue)		
指令说明	读取数字 IO 输入状态。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	55
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
diType	指定数字 IO 类型。 MC_LIMIT_POSITIVE(该宏定义为 0)：正限位。 MC_LIMIT_NEGATIVE(该宏定义为 1)：负限位。 MC_ALARM(该宏定义为 2)：驱动报警。 MC_HOME(该宏定义为 3)：原点开关。 MC_GPI(该宏定义为 4)：通用输入。 MC_ARRIVE(该宏定义为 5)：电机到位信号。 MC_MPG(该宏定义为 6)：手轮 MPG 轴选和倍率信号（5V 电平输入）。		
pValue	数字 IO 输入状态，按位指示 IO 输入电平(根据配置工具 di 的 reverse 值不同而不同)。 当 reverse=0 时，1 表示高电平，0 表示低电平。 当 reverse=1 时，1 表示低电平，0 表示高电平。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

相关指令	无。
指令示例	**例程 7-1 访问数字 IO**

指令 26 GT_GetDo

指令原型	short GT_GetDo (short doType, long *pValue)		
指令说明	读取数字 IO 输出状态		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	55
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
doType	指定数字 IO 类型。 MC_ENABLE(该宏定义为 10)：驱动器使能。 MC_CLEAR(该宏定义为 11)：报警清除。 MC_GPO(该宏定义为 12)：通用输出。		
pValue	数字 IO 输出状态，按位指示 IO 输出电平。 默认情况下，1 表示高电平，0 表示低电平。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetDo		
指令示例	无。		

指令 27 GT_GetEcatEncPos

指令原型	short GT_GetEcatEncPos(axis,*pEncPos)		
指令说明	读取轴编码器位置		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号		
pEncPos	轴编码器实际位置		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	**无**		

指令 28 GT_GetEcatHomingStatus

指令原型	short GT_GetEcatHomingStatus(axis, phomingStatus)		
指令说明	查询EtherCAT轴的回零状态		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号		
phomeStatus	回零状态的返回状态值		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	**例程 5-2 采用 3 号回零方式**		

指令 29 GT_GetEcatProbeStatus

指令原型	short GT_GetEcatProbeStatus (axis, probeStatus,probe1PosValue, probe1NegValue, probe2PosValue, probe2NegValue)		
指令说明	查询EtherCAT轴的回零探针状态		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	29
指令参数	该指令共有 6 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号		
probeStatus	探针状态		
probe1PosValue	探针 1 的正值		
probe1NegValue	探针 1 的负值		
probe2PosValue	探针 2 的正值		
probe2NegValue	探针 2 的负值		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	**无**		

指令 30 GT_GetEncPos

指令原型	short GT_GetEncPos (short encoder, double *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取编码器位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	56
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
encoder	编码器起始轴号。 正整数。		
pValue	编码器位置。		
count	读取的轴数。默认为 1。 1 次最多可以读取 8 个编码器轴。		
pClock	读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 7-2 访问编码器**		

指令 31 GT_GetEncVel

指令原型	short GT_GetEncVel (short encoder, double *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取编码器速度		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	56
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下：		
encoder	编码器起始轴号。 正整数。		
pValue	编码器速度。		
count	读取的轴数。默认为 1。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	1 次最多可以读取 8 个编码器轴。
pClock	读取控制器时钟。
指令返回值	请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	**例程 7-2 访问编码器**

指令 32 GT_GetFollowEvent

指令原型	short GT_GetFollowEvent (short profile, short *pEvent, short *pMasterDir, long *pPos)		
指令说明	读取 Follow 运动模式启动跟随条件。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pEvent	读取启动跟随条件。 FOLLOW_EVENT_START（该宏定义为 1）表示调用 GT_FollowStart 以后立即启动。 FOLLOW_EVENT_PASS（该宏定义为 2）表示主轴穿越设定位置以后启动跟随。		
pMasterDir	读取主轴运动方向。 1 主轴正向运动，-1 主轴负向运动。		
pPos	读取穿越位置，单位：pulse。 当 event 为 FOLLOW_EVENT_PASS 时有效。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetFollowEvent		
指令示例	无。		

指令 33 GT_GetFollowLoop

指令原型	short GT_GetFollowLoop(short profile, long *pLoop)		
指令说明	读取 Follow 运动模式循环已经执行完成的次数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pLoop	读取 Follow 模式循环已经执行完成的次数。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetFollowLoop		
指令示例	无		

指令 34 GT_GetFollowMaster

指令原型	short GT_GetFollowMaster (short profile, short *pMasterIndex, short *pMasterType, short *pMasterItem)
指令说明	读取 Follow 运动模式跟随主轴。

指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	46
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pMasterIndex	读取主轴索引。 主轴索引不能与规划轴号相同，最好主轴索引号小于规划轴号，如主轴索引为 1 轴，规划轴号为 2 轴。		
pMasterType	读取主轴类型。 FOLLOW_MASTER_PROFILE（该宏定义为 2）表示跟随规划轴(profile)的输出值，默认为此类型。 FOLLOW_MASTER_ENCODER（该宏定义为 1）表示跟随编码器(encoder)的输出值。 FOLLOW_MASTER_AXIS（该宏定义为 3）表示跟随轴(axis)的输出值。		
pMasterItem	合成轴类型，当 masterType= FOLLOW_MASTER_AXIS 时起作用。 0 表示 axis 的规划位置输出值，默认为该值。 1 表示 axis 的编码器位置输出值。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetFollowMaster		
指令示例	无。		

指令 35 GT_GetGearMaster

指令原型	short GT_GetGearMaster (short profile, short *pMasterIndex, short *pMasterType, short *pMasterItem)		
指令说明	读取电子齿轮运动跟随主轴。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	43
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pMasterIndex	读取主轴索引。		
pMasterType	读取主轴类型。 GEAR_MASTER_PROFILE（该宏定义为）表示跟随规划轴(profile)的输出值。 GEAR_MASTER_ENCODER（该宏定义为）表示跟随编码器(encoder)的输出值。 GEAR_MASTER_AXIS（该宏定义为）表示跟随轴(axis)的输出值。		
pMasterItem	读取输出位置类型。当 masterType=GEAR_MASTER_AXIS 时起作用。 0 表示 axis 的规划位置输出值，默认为该值。 1 表示 axis 的编码器位置输出值。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为电子齿轮模式，若不是，请先调用 GT_PrfGear 将当前轴设置为电子齿轮模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetGearMaster		
指令示例	无。		

指令 36 GT_GetGearRatio

指令原型	short GT_GetGearRatio(short profile, long *pMasterEven, long *pSlaveEven, long

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	*pMasterSlope)		
指令说明	读取电子齿轮比。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	43
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pMasterEven	读取传动比系数，主轴位移。单位：pulse。		
pSlaveEven	读取传动比系数，从轴位移。单位：pulse。		
pMasterSlope	读取主轴离合区位移。单位：pulse。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为电子齿轮模式，若不是，请先调用 GT_PrfGear 将当前轴设置为电子齿轮模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetGearRatio		
指令示例	无。		

指令 37 GT_GetJogPrm

指令原型	short GT_GetJogPrm(short profile, TJogPrm *pPrm)		
指令说明	读取 Jog 运动模式下的运动参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	35
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pPrm	设置 Jog 模式运动参数。该参数为一个**结构体**，包含三个参数，详细的参数定义及说明请参照 GT_SetJogPrm 指令说明。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为 Jog 模式，若不是，请先调用 GT_PrfJog 将当前轴设置为 Jog 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetJogPrm		
指令示例	无		

指令 38 GT_GetMtrBias

指令原型	short GT_GetMtrBias(short dac, short *pBias)		
指令说明	读取模拟量输出通道的零漂电压补偿值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	模拟量输出通道号。		
pBias	读取的零漂补偿值。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetMtrBias		
指令示例	无。		

指令 39 GT_GetMtrLmt

指令原型	short GT_GetMtrLmt(short dac, short *pLimit)		
指令说明	读取模拟量输出通道的输出电压饱和极限值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	模拟量输出通道号。		
pLlimit	读取的输出电压饱和极限值。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetMtrLmt		
指令示例	无。		

指令 40 GT_GetPos

指令原型	short GT_GetPos(short profile, long *pPos)		
指令说明	读取目标位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下：		
profile	规划轴号。		
pos	读取目标位置，单位：pulse。		
指令返回值	若返回值为 1： 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetPos		
指令示例	无。		

指令 41 GT_GetPosErr

指令原型	short GT_GetPosErr(short control, long *pError)		
指令说明	读取跟随误差极限值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
control	伺服控制器编号。		
pError	读取的跟随误差极限值。单位：pulse。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetPosErr		
指令示例	无。		

指令 42 GT_GetPrfAcc

指令原型	short GT_GetPrfAcc(short profile, double *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取规划加速度。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	59
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	起始规划轴号。		
pValue	规划加速度。单位：pulse/ms^2。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

count	读取的轴数，默认为 1。
pClock	读取控制器时钟，默认值为：NULL，即不用读取控制器时钟。
指令返回值	请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	无

指令 43 GT_GetPrfMode

指令原型	short GT_GetPrfMode(short profile, long *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取轴运动模式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	32，59
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	起始规划轴号。		
pValue	轴运动模式。 0：点位运动，控制器上电后默认为该模式； 1：Jog 模式； 2：PT 模式； 3：电子齿轮模式； 4：Follow 模式； 5：插补模式； 6：Pvt 模式。		
count	读取的轴数，默认为 1。		
pClock	读取控制器时钟，默认值为：NULL，即不用读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 44 GT_GetPrfPos

指令原型	short GT_GetPrfPos(short profile, double *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取规划位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	59
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	起始规划轴号。		
pValue	规划位置。单位：pulse。		
count	读取的轴数，默认为 1。		
pClock	读取控制器时钟，默认值为：NULL，即不用读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 45 GT_GetPrfVel

指令原型	short GT_GetPrfVel(short profile, double *pValue, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取规划速度。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	59
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	起始规划轴号。		
pValue	规划速度。单位：pulse/ms。		
count	读取的轴数，默认为 1。		
pClock	读取控制器时钟，默认值为：NULL，即不用读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 46 GT_GetPtLoop

指令原型	short GT_GetPtLoop(short profile, long *pLoop)		
指令说明	查询 PT 运动模式循环执行的次数。动态模式下该指令无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	37
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pLloop	查询 PT 模式循环已经执行完成的次数。动态模式下该参数无效。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 PT 模式，若不是，请先调用 GT_PrfPt 将当前轴设置为 PT 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetPtLoop		
指令示例	无。		

指令 47 GT_GetSoftLimit

指令原型	short GT_GetSoftLimit (short axis, long *pPositive, long *pNegative)		
指令说明	读取轴正向软限位和负向软限位。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	57
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号。		
pPositive	读取正向软限位。		
pNegative	读取负向软限位。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetSoftLimit		
指令示例	无。		

指令 48 GT_GetStopDec

指令原型	short GT_GetStopDec(short profile, double *pDecSmoothStop, double *pDecAbruptStop)
指令说明	读取平滑停止减速度和急停减速度。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划器的编号		
pDecSmoothStop	读取的平滑停止减速度。单位：pulse/ms^2。		
pDecAbruptStop	读取的急停减速度。单位：pulse/ms^2。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetStopDec		
指令示例	无。		

指令 49 GT_GetSts

指令原型	short GT_GetSts(short axis, long *pSts, short count=1, unsigned long *pClock=NULL)		
指令说明	读取轴状态。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	59
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	起始轴号。		
pSts	32 位轴状态字，详细定义参见**表 9-2 轴状态定义**。		
count	读取的轴数，默认为 1。		
pClock	读取控制器时钟，默认值为：NULL，即不用读取控制器时钟。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_ClrSts		
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**		

指令 50 GT_GetTrapPrm

指令原型	short GT_GetTrapPrm(short profile, TTrapPrm *pPrm)		
指令说明	读取点位运动模式下的运动参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pPrm	读取点位运动模式运动参数，该参数为一个**结构体**，包含四个参数，详细的参数定义及说明请参照 GT_SetTrapPrm 指令说明。		
指令返回值	若返回值为 1： 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_SetTrapPrm		
指令示例	**例程 9-1 到位标志的使用方法**		

指令 51 GT_GetVel

指令原型	short GT_GetVel(short profile, double *pVel)		
指令说明	读取目标速度。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

profile	规划轴号。
pVel	读取目标速度。单位：pulse/ms。
指令返回值	若返回值为 1： 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_SetVel
指令示例	无。

指令 52 GT_GetVersion

指令原型	short GT_GetVersion(char **pVersion)		
指令说明	读取运动控制器固件的版本号。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	63
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
pVersion	读取的运动控制器的固件版本号字符串。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 10-1 读取控制器固件版本号**		

指令 53 GT_GpiSns

指令原型	short GT_GpiSns(unsigned short sense)		
指令说明	设置运动控制器数字量输入的电平逻辑。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下：		
sense	按位表示各数量输入的电平逻辑，从 bit0~bit15，分别对应数字量输入 1 到 16。影响 GT_GetDi 指令读取电平的结果。 0：输入电平不取反，通过 GT_GetDi 指令读取到 0 表示输入低电平，通过 GT_GetDi 指令读取到 1 表示输入高电平； 1：输入电平取反，通过 GT_GetDi 指令读取到 0 表示输入高电平，通过 GT_GetDi 指令读取到 1 表示输入低电平；		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无。		

指令 54 GT_InitEcatComm

指令原型	short GT_AlarmOff(short axis)		
指令说明	EtherCAT初始化		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	31
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
axis			
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_AlarmOn		

指令示例	例程 5-3 C 或 C++环境使用 GUC EtherCAT 控制器编程

指令 55 GT_IsEcatReady

指令原型	short GT_IsEcatReady(pStatus)		
指令说明	查询GUC EtherCAT通讯状态		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
pStatus	通讯状态存入 pStatus 中： 0：通讯未完全建立；1：通讯完全建立		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	例程 5-1 调用		

指令 56 GT_LmtSns

指令原型	short GT_LmtSns(unsigned short sense)		
指令说明	设置运动控制器各轴限位开关触发电平。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，当该参数的某个状态位为 0 时，表示将对应的限位开关设置为高电平触发，当某个状态位为 1 时，表示将对应的限位开关设置为低电平触发。参数的详细信息如下。		
sense	按位标识轴的限位的触发电平状态。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 57 GT_LmtsOff

指令原型	short GT_LmtsOff(short axis, short limitType=-1)		
指令说明	控制轴限位信号无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
limitType	需要有效的限位类型。 MC_LIMIT_POSITIVE(该宏定义为0)：将该轴的正限位无效。 MC_LIMIT_NEGATIVE(该宏定义为1)：将该轴的负限位无效。 -1：将该轴的正限位和负限位都无效，默认为该值。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴限位报警，配置文件是否已经配置了限位无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_LmtsOn		
指令示例	无		

指令 58 GT_LmtsOn

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令原型	short GT_LmtsOn(short axis, short limitType=-1)		
指令说明	控制轴限位信号有效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
limitType	需要有效的限位类型。 MC_LIMIT_POSITIVE(该宏定义为0)：将该轴的正限位有效。 MC_LIMIT_NEGATIVE(该宏定义为1)：将该轴的负限位有效。 -1：将该轴的正限位和负限位都有效，默认为该值。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴限位报警，配置文件是否已经配置了限位无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_LmtsOff		
指令示例	无。		

指令 59 GT_LoadConfig

指令原型	short GT_LoadConfig(char *pFile)		
指令说明	下载配置信息到运动控制器，调用该指令后需再调用GT_ClrSts才能使该指令生效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	26
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
pFile	配置文件的文件名。文件名格式：*.cfg 或*.CFG。用户可根据自己的需求，使用运动控制器管理软件 MCT2008 生成此配置文件。		
指令返回值	若返回值为 1：请停止各轴规划运动后再设置。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 5-3 C 或 C++环境使用 GUC EtherCAT 控制器编程**		

指令 60 GT_PrfFollow

指令原型	short GT_PrfFollow (short profile, short dir)		
指令说明	设置指定轴为 Follow 运动模式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
dir	设置跟随方式。 0 表示双向跟随，1 表示正向跟随，-1 表示负向跟随。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 当前已经是 Follow 模式，但再次设置的 dir 与当前的 dir 不一致。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**		

指令 61 GT_PrfGear

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令原型	short GT_PrfGear (short profile, short dir)		
指令说明	设置指定轴为电子齿轮运动模式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	43
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
dir	设置跟随方式。 0 表示双向跟随，1 表示正向跟随，-1 表示负向跟随。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 当前已经是电子齿轮模式，但再次设置的 dir 与当前的 dir 不一致。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-5 电子齿轮速度规划**		

指令 62 GT_PrfJog

指令原型	short GT_PrfJog(short profile)		
指令说明	设置指定轴为 Jog 运动模式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	35
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-2 Jog 模式下动态改变目标速度**		

指令 63 GT_PrfPt

指令原型	short GT_PrfPt(short profile, short mode=PT_MODE_STATIC)		
指令说明	设置指定轴为 PT 运动模式。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	37
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
mode	指定 FIFO 使用模式。 PT_MODE_STATIC（该宏定义为 0）静态模式。默认为该模式。 PT_MODE_DYNAMIC（该宏定义为 1）动态模式。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 64 GT_PrfTrap

指令原型	short GT_PrfTrap(short profile)
指令说明	设置指定轴为点位运动模式。

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**		

指令 65 GT_ProfileScale

指令原型	short GT_ProfileScale(short axis, short alpha, short beta)		
指令说明	设置控制轴的规划器当量变换值。注意：alpha的绝对值要大于beta的绝对值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	控制轴号。		
alpha	规划器当量的alpha值，取值范围：(-32767, 0)和(0, 32767)。		
beta	规划器当量的beta值，取值范围：(-32767, 0)和(0, 32767)。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴再规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动在调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_EncScale		
指令示例	无。		

指令 66 GT_PtClear

指令原型	short GT_PtClear(short profile, short fifo)		
指令说明	清除 PT 运动模式指定 FIFO 中的数据。 运动状态下该指令无效。 动态模式下该指令无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	37
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
fifo	指定所要查询的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。 动态模式下该参数无效。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 静态模式下，检查要清除的 FIFO 是否正在使用，在运动； (2) 动态模式下，不能在运动时清 FIFO； (3) 请检查当前轴是否为 PT 模式，若不是，请先调用 GT_PrfPt 将当前轴设置为 PT 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 67 GT_PtData

指令原型	short GT_PtData(short profile, double pos, long time, short type, short fifo=0)

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令说明	向 PT 运动模式指定 FIFO 增加数据。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	37
指令参数	该指令共有 5 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pos	段末位置。单位：pulse。		
time	段末时间。单位：ms。		
type	数据段类型。 PT_SEGMENT_NORMAL（该宏定义为 0）普通段。默认为该类型。 PT_SEGMENT_EVEN（该宏定义为 1）匀速段。 PT_SEGMENT_STOP（该宏定义为 2）减速到 0 段。		
fifo	指定所要查询的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。 动态模式下该参数无效。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 请检查 Space 是否小于 0，若是，则等待 Space 大于 0； (2) 请检查当前轴是否为 PT 模式，若不是，请先调用 GT_PrfPt 将当前轴设置为 PT 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 68 GT_PtSpace

指令原型	short GT_PtSpace(short profile, short *pSpace, short fifo=0)		
指令说明	查询 PT 运动模式指定 FIFO 的剩余空间。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	37
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pSpace	读取 PT 指定 FIFO 的剩余空间。		
fifo	指定所要查询的 FIFO，取值范围：0、1 两个值。默认为 0。 动态模式下该参数无效。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 PT 模式，若不是，请先调用 GT_PrfPt 将当前轴设置为 PT 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**		

指令 69 GT_PtStart

指令原型	short GT_PtStart(long mask, long option)		
指令说明	启动 PT 运动。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	37
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要启动 PT 运动的轴号。当 bit 位为 1 时表示启动对应的轴。		
option	按位指示所使用的 FIFO，默认为 0。 当 bit 位为 0 时表示对应的轴使用 FIFO1（即 fifo=0）		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	当 bit 位为 1 时表示对应的轴使用 FIFO2（即 fifo=1） 动态模式下该参数无效。
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴的 FIFO 是否有数据，若没有，请先压入数据； 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	**例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划**

指令 70 GT_Reset

指令原型	short GT_Reset()		
指令说明	复位运动控制器。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	63
指令参数	无。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 5-3 C 或 C++环境使用 GUC EtherCAT 控制器编程**		

指令 71 GT_SetAdcFilter

指令原型	short GT_SetAdcFilter(short adc, short filterTime)		
指令说明	设置模拟量输入的滤波器时间参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
adc	模拟量输入通道的编号，取值范围：[1, 8]。		
filterTime	模拟量输入信号的滤波器时间参数，取值范围：[0, 50]。无单位。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无。		

指令 72 GT_SetAxisBand

指令原型	short GT_SetAxisBand(short axis, long band, long time)		
指令说明	设置轴到位误差带。 规划器静止，规划位置和实际位置的误差小于设定误差带，并且在误差带内保持设定时间后，置起到位标志。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	59，65
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号。		
band	误差带大小。单位：脉冲。		
time	误差带保持时间。单位：250 微秒。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetAxisBand		
指令示例	**例程 9-1 到位标志的使用方法**		

指令 73 GT_SetDac

指令原型	short GT_SetDac(short dac, short *pValue, short count)		
指令说明	设置 dac 输出电压。当闭环模式下，da 输出通道与轴挂接时，用户不能调用该指令直接输出电压。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	56
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	dac 起始轴号。		
pValue	输出电压。8 路轴控接口　-32768 对应-10V，32767 对应+10V。 4 路非轴接口　0 对应 0V，32767 对应+10V。		
count	设置的通道数。默认为 1。 1 次最多可以设置 8 路 dac 输出。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetDac		
指令示例	无		

指令 74　GT_SetDo

指令原型	short GT_SetDo(short doType, long value)		
指令说明	设置数字 IO 输出状态。若 do 有挂接轴，则对应的不能直接输出。默认驱动器使能与轴挂接，所以用户不能调用该指令设置驱动器使能输出的电平。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	55
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
doType	指定数字 IO 类型。 MC_ENABLE(该宏定义为 10)：驱动器使能。 MC_CLEAR(该宏定义为 11)：报警清除。 MC_GPO(该宏定义为 12)：通用输出。		
value	按位指示数字 IO 输出电平。 默认情况下，1 表示高电平，0 表示低电平。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetDo		
指令示例	无		

指令 75　GT_SetDoBit

指令原型	short GT_SetDoBit(short doType, short doIndex, short value)		
指令说明	按位设置数字 IO 输出状态		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	55
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
doType	指定数字 IO 类型 MC_ENABLE(该宏定义为 10)：驱动器使能。 MC_CLEAR(该宏定义为 11)：报警清除。 MC_GPO(该宏定义为 12)：通用输出。		
doIndex	输出 IO 的索引。 取值范围： doType=MC_ENABLE 时：[1, 8]。 doType=MC_CLEAR 时：[1, 8]。		

上海固高欧辰智能科技有限公司　www.softlink.cn　86-21-54708786　86-21-54708386　上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	doType=MC_GPO 时：[1, 16]。
value	设置数字 IO 输出电平。 默认情况下，1 表示高电平，0 表示低电平。
指令返回值	若返回值为 1：检查设置输出的 bit 是否挂接轴，若挂接，则不能直接输出。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	无

指令 76 GT_SetEcatGpioConfig

指令原型	short GT_SetEcatGpioConfig(effectiveLevel,direction)		
指令说明	设置EtherCAT GUC上GPIO的方向以及有效电平		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	29
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
effectiveLevel	按位设置有效电平 0 代表低电平有效，1 代表高电平有效		
direction	按位设置该 GPIO 是 DI 或 DO 0 代表该 GPIO 作为 DO 使用，1 代表该 GPIO 作为 DI 使用		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例			

指令 77 GT_SetEncPos

指令原型	short GT_SetEncPos (short encoder, long encPos)		
指令说明	修改编码器位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	56
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
encoder	编码器起始轴号。		
encPos	编码器位置。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetEncPos		
指令示例	**例程 7-2 访问编码器**		

指令 78 GT_SetFollowEvent

指令原型	short GT_SetFollowEvent(short profile, short event, short masterDir, long pos)		
指令说明	设置 Follow 运动模式启动跟随条件。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
event	启动跟随条件。 FOLLOW_EVENT_START（该宏定义为 1）表示调用 GT_FollowStart 以后立即启动。 FOLLOW_EVENT_PASS（该宏定义为 2）表示主轴穿越设定位置以后启动跟随。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

masterDir	穿越启动时，主轴的运动方向。 1 主轴正向运动，-1 主轴负向运动。
pos	穿越位置，单位：pulse。 当 event 为 FOLLOW_EVENT_PASS 时有效。
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	立即指令，调用后立即生效。
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**

指令 79 GT_SetFollowLoop

指令原型	short GT_SetFollowLoop(short profile, short loop)		
指令说明	设置 Follow 运动模式下的循环次数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
loop	指定 Follow 模式循环执行的次数。 取值范围：[-32768, 32767]。注：loop 小于 1 表示无限次循环。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetFollowLoop		
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**		

指令 80 GT_SetFollowMaster

指令原型	short GT_SetFollowMaster (short profile, short masterIndex, short masterType = FOLLOW_MASTER_PROFILE, short masterItem)		
指令说明	设置 Follow 运动模式下的跟随主轴。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	46
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
masterIndex	主轴索引。 主轴索引不能与规划轴号相同，最好主轴索引号小于规划轴号，如主轴索引为 1 轴，规划轴号为 2 轴。		
masterType	主轴类型。 FOLLOW_MASTER_PROFILE（该宏定义为 2）表示跟随规划轴(profile)的输出值。默认为该类型。 FOLLOW_MASTER_ENCODER（该宏定义为 1）表示跟随编码器(encoder)的输出值。 FOLLOW_MASTER_AXIS（该宏定义为 3）表示跟随轴(axis)的输出值。		
masterItem	合成轴类型，当 masterType= FOLLOW_MASTER_AXIS 时起作用。 0 表示 axis 的规划位置输出值，默认为该值。 1 表示 axis 的编码器位置输出值。		
指令返回值	若返回值为 1：		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	(1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表
相关指令	GT_GetFollowMaster
指令示例	**例程 6-6 Follow 单 FIFO 速度规划**

指令 81 GT_SetFollowMemory

指令原型	short GT_SetFollowMemory (short profile, short memory)		
指令说明	设置 Follow 运动模式的缓存区大小。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	43
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
memory	Follow 运动缓存区大小标志。 0：每个 Follow 运动缓存区有 16 段空间。 1：每个 Follow 运动缓存区有 512 段空间。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为 Follow 模式，若不是，请先调用 GT_PrfFollow 将当前轴设置为 Follow 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetFollowMemory()		
指令示例	无。		

指令 82 GT_SetGearMaster

指令原型	short GT_SetGearMaster(short profile, short masterIndex, short masterType, short masterItem)		
指令说明	设置电子齿轮运动跟随主轴。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	43
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
masterIndex	主轴索引。 主轴索引不能与规划轴号相同，最好主轴索引号小于规划轴号，如主轴索引为 1 轴，规划轴号为 2 轴。		
masterType	主轴类型。 GEAR_MASTER_PROFILE（该宏定义为 2）表示跟随规划轴(profile)的输出值。默认为该类型。 GEAR_MASTER_ENCODER（该宏定义为 1）表示跟随编码器(encoder)的输出值。 GEAR_MASTER_AXIS（该宏定义为 3）表示跟随轴(axis)的输出值。		
masterItem	轴类型，当 masterType=GEAR_MASTER_AXIS 时起作用。 0 表示 axis 的规划位置输出值。默认为该值。 1 表示 axis 的编码器位置输出值。		
指令返回值	若返回值为 1：		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

	(1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为电子齿轮模式，若不是，请先调用 GT_PrfGear 将当前轴设置为电子齿轮模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_GetGearMaster
指令示例	**例程 6-5 电子齿轮速度规划**

指令 83 GT_SetGearRatio

指令原型	short GT_SetGearRatio(short profile, long masterEven, long slaveEven, long masterSlope)		
指令说明	设置电子齿轮比。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
masterEven	传动比系数，主轴位移。 正整数，单位：pulse。		
slaveEven	传动比系数，从轴位移。 单位：pulse。		
masterSlope	主轴离合区位移。 单位：pulse。取值范围：不能小于 0 或者等于 1。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为电子齿轮模式，若不是，请先调用 GT_PrfGear 将当前轴设置为电子齿轮模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetGearRatio		
指令示例	**例程 6-5 电子齿轮速度规划**		

指令 84 GT_SetHomingMode

指令原型	short GT_SetHomingMode(short axis, short mode)		
指令说明	切换EtherCAT轴的回零模式		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	35
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号		
mode	模式选择		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	**例程 5-2 采用 3 号回零方式**		

指令 85 GT_SetJogPrm

指令原型	short GT_SetJogPrm(short profile, TJogPrm *pPrm)		
指令说明	设置 Jog 运动模式下的运动参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。
profile	规划轴号。
pPrm	设置 Jog 模式运动参数。该参数为一个**结构体**，包含三个参数，详细的参数定义及说明如下： typedef struct JogPrm { double acc; double dec; double smooth; } TJogPrm; **acc:** 点位运动的加速度。正数，单位：pulse/ms²。 **dec:** 点位运动的减速度。正数，单位：pulse/ms²。未设置减速度时，默认减 速度和加速度相同。 **smooth**：平滑系数。取值范围：[0, 1)。平滑系数的数值越大，加减速过程越平稳。
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为 Jog 模式，若不是，请先调用 GT_PrfJog 将当前轴设置为 Jog 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_GetJogPrm
指令示例	**例程 6-2 Jog 模式下动态改变目标速度**

指令 86 GT_SetMtrBias

指令原型	short GT_SetMtrBias(short dac, short bias)		
指令说明	设置模拟量输出通道的零漂电压补偿值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	模拟量输出通道号。		
bias	零漂补偿值，取值范围：[-32768, 32767]。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetMtrBias		
指令示例	无。		

指令 87 GT_SetMtrLmt

指令原型	short GT_SetMtrLmt(short dac, short limit)		
指令说明	设置模拟量输出通道的输出电压饱和极限值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	32
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
dac	模拟量输出通道号。		
limit	输出电压饱和极限值，取值范围：(0, 32767]。若设置为32767，则限制允许输出的电压范围为：-10V~+10V；若设置为 16384，则限制允许输出的电压范围为：-5V~+5V。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

相关指令	GT_GetMtrLmt
指令示例	无。

指令 88 GT_SetPos

指令原型	short GT_SetPos(short profile, long pos)		
指令说明	设置目标位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pos	设置目标位置，单位：pulse。取值范围：[-1073741823, 1073741823]。		
指令返回值	若返回值为 1： 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetPos		
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**		

指令 89 GT_SetPosErr

指令原型	short GT_SetPosErr(short control, long error)		
指令说明	设置跟随误差极限值。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	64
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
control	伺服控制器编号。		
error	跟随误差极限值，取值范围：(0, 2147483648]。单位：pulse。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetPosErr		
指令示例	无。		

指令 90 GT_SetPrfPos

指令原型	short GT_SetPrfPos(short profile, long prfPos)		
指令说明	修改指定轴的规划位置。禁止在运动状态下修改规划位置。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	37
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下：		
profile	规划轴编号。		
prfPos	设置的规划位置的值。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetPrfPos		
指令示例	**例程 9-1 到位标志的使用方法**		

指令 91 GT_SetPtLoop

指令原型	short GT_SetPtLoop(short profile, long loop)		
指令说明	设置 PT 运动模式循环执行的次数。动态模式下该指令无效。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	57

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。
profile	规划轴号。
loop	指定 PT 模式循环执行的次数。 取值范围：非负整数。如果需要无限循环，设置为 0。 动态模式下该参数无效。
指令返回值	若返回值为 1：请检查当前轴是否为 PT 模式，若不是，请先调用 GT_PrfPt 将当前轴设置为 PT 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。
相关指令	GT_GetPtLoop
指令示例	无。

指令 92 GT_SetSoftLimit

指令原型	short GT_SetSoftLimit (short axis, long positive, long negative)		
指令说明	设置轴正向软限位和负向软限位。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	57
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号。		
positive	正向软限位，当规划位置大于该值时，正限位触发。 默认值为：0x7fffffff，表示正向软限位无效。		
negative	负向软限位，当规划位置小于该值时，负限位触发。 默认值为：0x80000000，表示负向软限位无效。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetSoftLimit		
指令示例	**例程 8-1 限位**		

指令 93 GT_SetStopDec

指令原型	short GT_SetStopDec(short profile, double decSmoothStop, double decAbruptStop)		
指令说明	设置平滑停止减速度和急停减速度。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27
指令类型	立即指令，调用后立即生效。		
指令参数	该指令共有 3 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划器的编号		
decSmoothStop	平滑停止减速度，取值范围：(0, 32767]。单位：pulse/ms^2。		
decAbruptStop	急停减速度，取值范围：(0, 32767]。单位：pulse/ms^2。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetStopDec		
指令示例	无。		

指令 94 GT_SetStopIo

指令原型	short GT_SetStopIo(short axis, short stopType, short inputType, short inputIndex)		
指令说明	设置平滑停止和紧急停止数字量输入的信息。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	**章节页码**	27

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。
axis	需要设置停止IO信息的轴的编号。
stopType	需要设置停止 IO 信息的停止类型。 0：紧急停止类型。 1：平滑停止类型。
inputType	设置的数字量输入的类型。 MC_LIMIT_POSITIVE(该宏定义为 0)，正限位。 MC_LIMIT_NEGATIVE(该宏定义为 1)，负限位。 MC_ALARM(该宏定义为 2)，驱动报警。 MC_HOME(该宏定义为 3)，原点开关。 MC_GPI(该宏定义为 4)，通用输入。 MC_ARRIVE(该宏定义为 5)，电机到位信号。
inputIndex	设置的数字量输入的索引号，取值范围根据 inputType 的取值而定。
指令返回值	请参照指令返回值列表。
相关指令	无。
指令示例	无。

指令 95 GT_SetTrapPrm

指令原型	short GT_SetTrapPrm(short profile, TTrapPrm *pPrm)		
指令说明	设置点位模式运动下的运动参数。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 4 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
pPrm	设置点位运动模式运动参数，该参数为一个**结构体**，包含四个参数，详细的参数定义及说明如下： typedef struct TrapPrm { double acc; double dec; double velStart; short smoothTime; }TTrapPrm; **acc:** 点位运动的加速度。正数，单位：pulse/ms^2。 **dec:** 点位运动的减速度。正数，单位：pulse/ms^2。未设置减速度时，默认减速度和加速度相同。 **velStart:** 起跳速度。正数，单位：pulse/ms。默认值为 0。 **smoothTime:** 平滑时间。正整数，取值范围：[0, 50]，单位 ms。平滑时间的数值越大，加减速过程越平稳。		
指令返回值	若返回值为 1： (1) 若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2) 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		

相关指令	GT_GetTrapPrm
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**

指令 96 GT_SetVel

指令原型	short GT_SetVel(short profile, double vel)		
指令说明	设置目标速度。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
profile	规划轴号。		
vel	设置目标速度。单位：pulse/ms。		
指令返回值	若返回值为 1： 请检查当前轴是否为 Trap 模式，若不是，请先调用 GT_PrfTrap 将当前轴设置为 Trap 模式。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	GT_GetVel		
指令示例	**例程 6-1 点位模式下生成梯形曲线速度规划**		

指令 97 GT_StartEcatComm

指令原型	short GT_StartEcatComm()		
指令说明	启动DSP总线运动控制		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	31
指令参数	该指令共有 0 个参数，参数的详细信息如下。		
	无操作数，启动 DSP 总线运动控制；成功调用这条指令后，才可以调用其他运动指令		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例	**例程 5-3 C 或 C++环境使用 GUC EtherCAT 控制器编程**		

指令 98 GT_StartEcatHoming

指令原型	short GT_StartEcatHoming(axis,method,speed1,speed2,acc,offset,probeFunction)		
指令说明	启动EtherCAT轴回零		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	29
指令参数	该指令共有 7 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	轴号		
method	设置回零方式		
speed1	搜索开关速度。单位：pulse/ms		
speed2	搜索 index 标识速度。单位：pulse/ms		
acc	搜索加速度。单位：pulse/ms^2		
offset	原点偏移量		
probefunction	探针功能		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令示例	例程 5-2 采用 3 号回零方式

指令 99 GT_StepDir

指令原型	short GT_StepDir(short step)		
指令说明	将脉冲输出通道的脉冲输出模式设置为“脉冲+方向”。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
step	脉冲输出通道号。		
指令返回值	若返回值为 1： (1)若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令；。 (2)若当前轴伺服使能，请调用 GT_AxisOff 停止使能再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无		

指令 100 GT_StepPulse

指令原型	short GT_StepPulse(short step)		
指令说明	将脉冲输出通道的脉冲输出模式设置为“CCW/CW”。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	27
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
step	脉冲输出通道号。		
指令返回值	若返回值为 1： (1)若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 (2)若当前轴伺服使能，请调用 GT_AxisOff 停止使能再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	无。		

指令 101 GT_Stop

指令原型	short GT_Stop(long mask, long option)		
指令说明	停止一个或多个轴的规划运动，停止坐标系运动。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	59
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要停止运动的轴号或者坐标系号。当 bit 位为 1 时表示停止对应的轴或者坐标系。		
option	按位指示停止方式。当 bit 位为 0 时表示平滑停止对应的轴或坐标系，当 bit 位为 1 时表示急停对应的轴或坐标系。		
指令返回值	请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	例程 6-3 PT 静态 FIFO 生成梯形曲线速度规划		

指令 102 GT_SynchAxisPos

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

指令原型	short GT_SynchAxisPos(long mask)		
指令说明	axis 合成规划位置和所关联的 profile 同步。 axis 合成编码器位置和所关联的 encoder 同步。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	64
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位标识需要进行位置同步的轴号。0：表示不需要进行位置同步，1：需要进行位置同步。		
指令返回值	若返回值为 1：请检查参数 mask 是否设置为 0。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 9-1 到位标志的使用方法**		

指令 103 GT_TerminateEcatComm

指令原型	short GT_TerminateEcatComm()		
指令说明	结束EtherCAT通讯		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	31
指令参数	该指令共有 0 个参数，参数的详细信息如下。		
	无操作数，结束 EtherCAT 通讯		
指令返回值	若返回值为 1：请检查相应轴在配置文件中是否已经配置了报警无效。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		
相关指令	无		
指令示例			

指令 104 GT_Update

指令原型	short GT_Update(long mask)		
指令说明	启动点位运动或 Jog 运动。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	32
指令参数	该指令共有 1 个参数，参数的详细信息如下。		
mask	按位指示需要启动点位运动或 Jog 运动的轴号。当 bit 位为 1 时表示启动对应的轴。		
指令返回值	请参照指令返回值列表.		
相关指令	无。		
指令示例	**例程 6-5 电子齿轮速度规划**		

指令 105 GT_ZeroPos

指令原型	short GT_ZeroPos(short axis, short count)		
指令说明	清零规划位置和实际位置，并进行零漂补偿。		
指令类型	立即指令，调用后立即生效。	章节页码	64
指令参数	该指令共有 2 个参数，参数的详细信息如下。		
axis	需要位置清零的起始轴号。		
count	需要位置清零的轴数。		
指令返回值	若返回值为 1：若当前轴在规划运动，请调用 GT_Stop 停止运动再调用该指令。 其他返回值：请参照指令返回值列表。		

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

相关指令	无。
指令示例	无

第13章 索引

13.1 指令详细说明

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

13.2 例程索引

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

13.3 表格索引

13.4 图片索引

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层

上海固高欧辰智能科技有限公司 www.softlink.cn 86-21-54708786 86-21-54708386 上海市闵行区东川路555号4号楼一层