

ZDevelop 使用手册

Version 2.72.07

版 权 说 明



本手册版权归深圳市正运动技术有限公司所有，未经正运动技术公司书面许可，任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。

涉及 ZMC 运动控制器软件每个指令和函数的介绍和范例，请参阅正运动技术公司 ZBasic/ZPLC/ZHMI 编程手册。

本手册中的信息资料仅供参考。如涉及产品升级，内容需要更改，恕不另行通知！正运动技术公司保留对本资料的最终解释权！如需获取更多详情请登陆正运动技术公司网站。



调试机器要注意安全！请务必在机器中设计有效的安全保护装置，并在软件中加入出错处理程序，否则所造成的损失，正运动技术公司没有义务或责任对此负责。

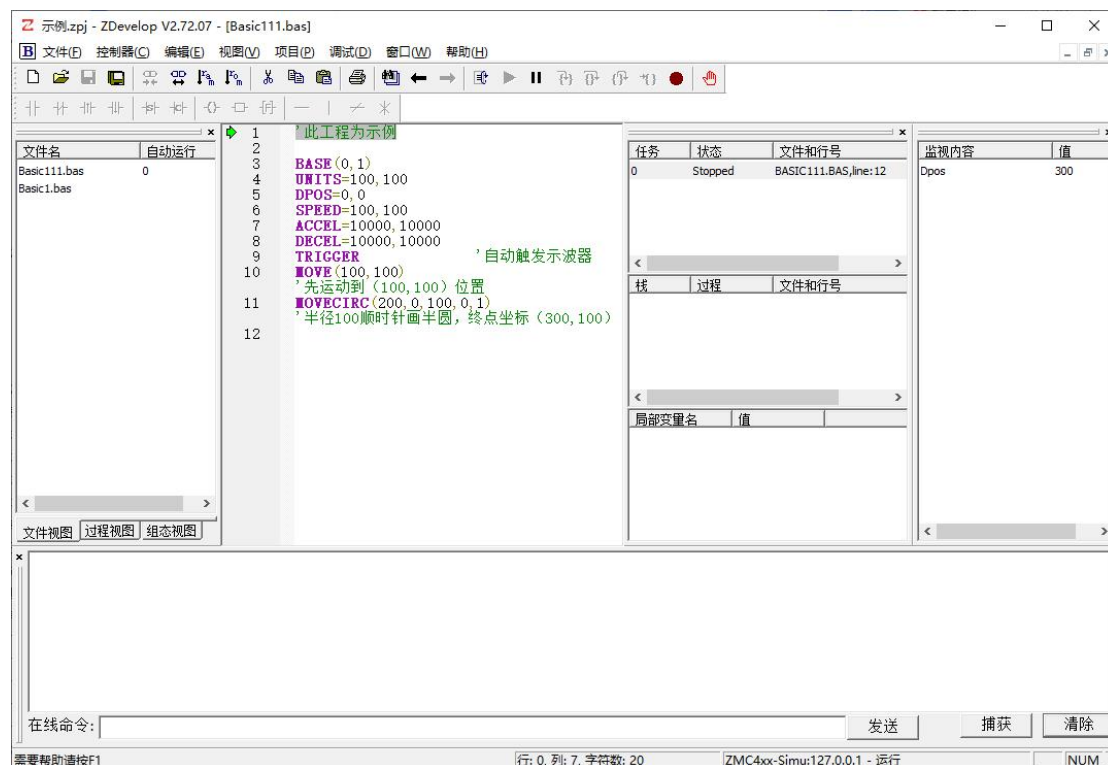
目 录

第一章 ZDevelop 简介.....	1
1.1 系统要求.....	1
1.2 ZDevelop 使用步骤.....	2
1.3 连接到运动控制器.....	4
1.4 连接到仿真器.....	6
1.5 使用帮助.....	7
1.6 语言切换.....	8
第二章 控制器操作.....	9
2.1 控制器状态.....	9
2.2 控制器锁定/解锁.....	11
2.3 在线命令/输出.....	11
2.4 固件升级.....	13
2.5 系统时间设置.....	15
第三章 ZDevelop 项目.....	15
3.1 项目文件.....	16
3.2 项目设置.....	16
3.3 程序文件.....	17
3.4 库文件.....	17
第四章 程序编辑.....	17
4.1 编辑窗口.....	18
4.2 Basic 编辑.....	18
4.3 梯形图编辑.....	19
4.4 HMI 组态编辑.....	22
4.5 右键菜单.....	24
4.6 书签功能.....	26
4.7 文件视图.....	26
4.8 SUB 过程视图.....	27
4.9 组态视图.....	27
第五章 程序下载运行.....	28
5.1 程序下载.....	28
5.2 ZAR 下载.....	28
5.3 比较控制器程序.....	29
5.4 自动运行.....	30
第六章 控制器窗口.....	30
6.1 轴参数窗口.....	30
6.2 手动运动窗口.....	32
6.3 输入 I/O 窗口.....	33
6.4 输出 I/O 窗口.....	34
6.5 寄存器窗口.....	35
6.6 示波器窗口.....	36
6.7 AD/DA 窗口.....	38
6.8 交叉参数表.....	39

6.9 寄存器使用列表.....	40
第七章 程序调试.....	40
7.1 调试工具栏.....	41
7.2 任务状态窗口.....	41
7.3 监视窗口.....	42
7.4 断点.....	43
7.5 故障诊断.....	44
7.6 状态栏.....	45
第八章 常见问题.....	45

第一章 ZDevelop 简介

ZDevelop 是 ZMoiton 系列运动控制器的 PC 端程序开发调试软件，通过它用户能够很容易的对控制器进行配置，快速开发应用程序以及对运动控制器正在运行的程序进行实时调试。



支持三种编程方式，分被为 Basic、PLC 梯形图、HMI 组态，使用 ZDevelop 软件编写的程序可以下载到正运动控制器里。

ZBASIC、ZPLC 和 ZHMI 之间可以多任务运行，ZBASIC 可以多任务号运行，ZPLC 与 ZHMI 均只能一个任务号运行。

1.1 系统要求

要使用 ZDevelop 软件，硬件要求如下：

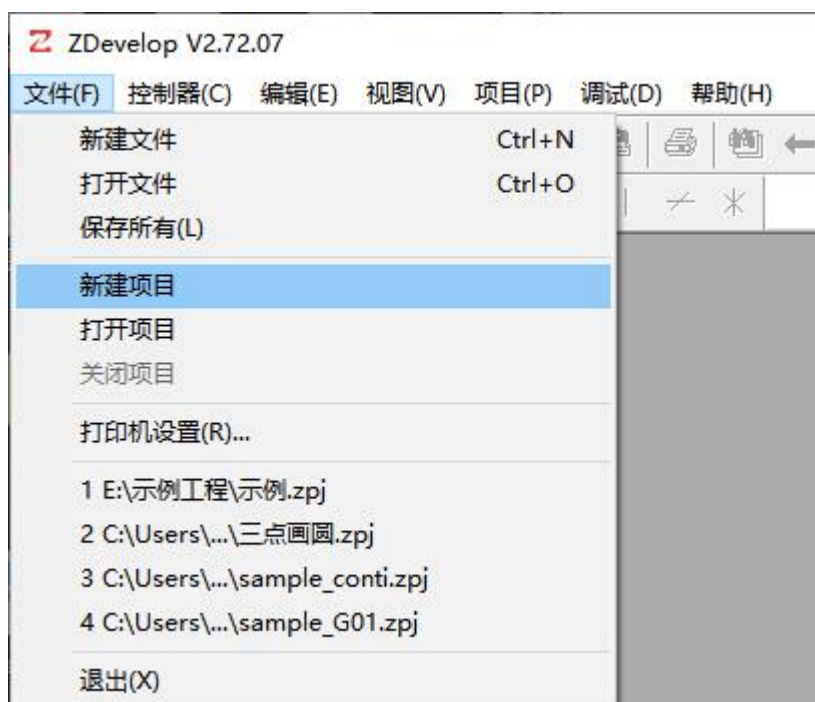
项目	最小要求	推荐使用
CPU	Pentium 级别处理器，主频 450MHz	Pentium 级别处理器，主频 1GHz
内存大小	64 MB	256MB
硬盘剩余空间	20MB	100MB

操作系统	Windows 98, Windows xp	Windows xp or win7.
显示器	800 x 600 / 256 彩色	1024 x 768 / 24 位真彩色
通讯接口	RS232 串行口	RS232 串行口/USB/以太网口(可以通过 HUB 转接)

1.2 ZDevelop 使用步骤

在电脑里新建一个文件夹用来保存即将要建立的工程。打开 ZDevelop 编程软件，当前说明例程的 ZDevelop 软件版本为 V2.72.07，更新软件版本请前往正运动官方网站下载，网址：www.zmotion.com.cn

1. 新建项目：菜单栏“文件”-“新建项目”。

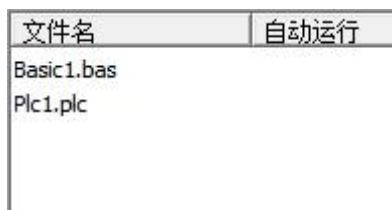


点击后出现“另存为”界面，选择一个文件夹打开，输入文件名后保存项目，后缀为“.zpj”。

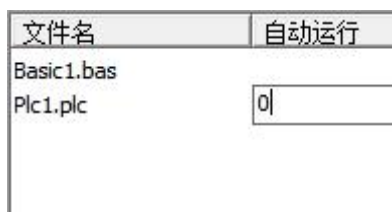
2. 新建文件：菜单栏“文件”-“新建文件”，出现下图弹窗，选择新建的文件类型后确认。



3. 保存文件：确认后新建的文件会自动加入到项目“文件视图”中，如下图。在程序编辑窗口写好程序后，保存文件 ，新建的文件会自动保存到项目 `zpj` 所在的文件夹下。



4. 设置文件自动运行：双击文件右边自动运行的位置，输入任务号“0”。



5. 运行程序：在程序输入窗口编辑好程序，点击“控制器” - “连接”或“连接到仿真器”。“连接”表示连接到控制器，连接方法参见下节。



连接是否成功输出窗口会打印出信息提示。

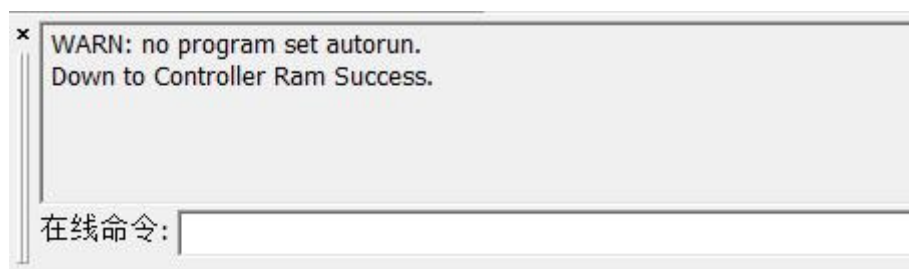
点击菜单栏按钮  “下载到 RAM”或按钮  “下载到 ROM”，下载成功命令和输出窗口会有提示，同时程序下载到控制器并自动运行。RAM 下载掉电后程序不保存，ROM 下载掉电后程序保存。下载到 ROM 的程序下次连接上控制器之后程序会自动运行。

 ZMC00x 系列控制器不支持下载到 RAM。

 不建立项目的时候，只有 Bas 文件无法下载到控制器。

 自动运行的数字 0 表示任务编号，以任务 0 运行程序，任务编号不具备优先级。

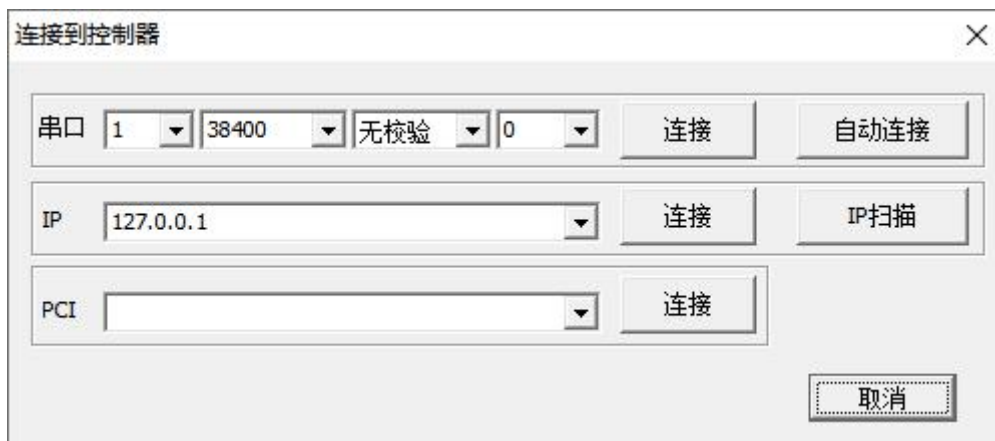
 若整个工程项目内的文件都不设置任务编号，下载到控制器时，系统提示如下信息。



⚠ 打开工程项目时，选择打开项目 **zpj** 文件，只打开其中的 **Bas** 文件无法下载到控制器。

1.3 连接到运动控制器

通过“控制器”-“连接”菜单，可以连接到 ZMC 控制器。



ZDevelop 支持串口和以太网连接到控制器。

串口连接

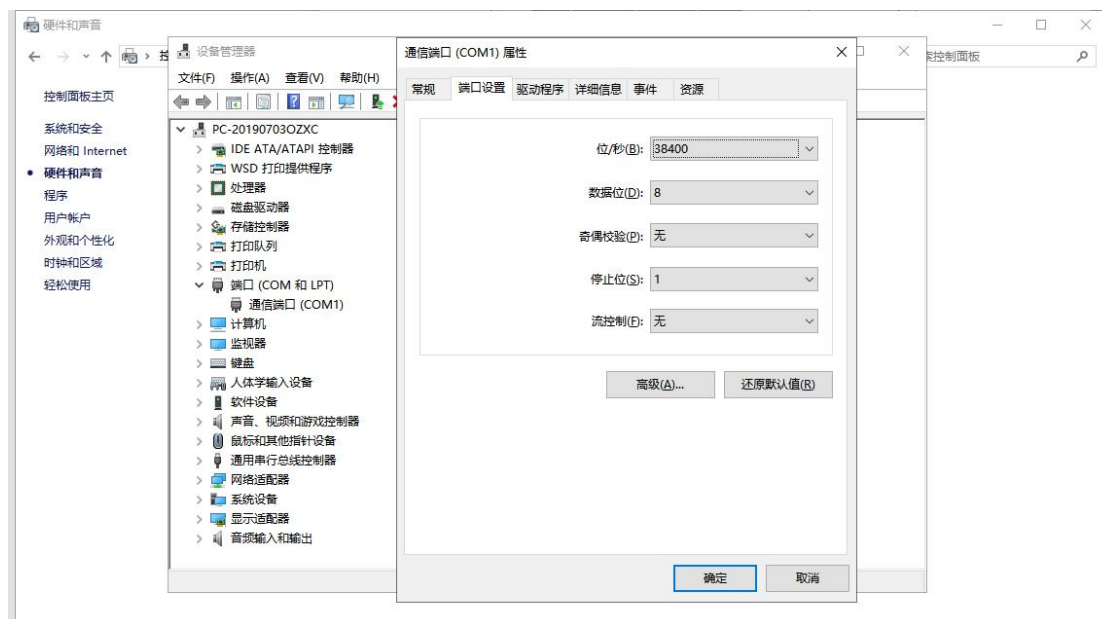
当串口列表下拉选择时，会自动列出本计算机上可用的串口号，选择需要连接的串口号、设置波特率、校验位、停止位之后，点击连接，连接是否成功会在软件输出窗口自动打印出相应信息。

USB 连接会自动生成虚拟串口，选择串口号来连接即可。

若连接失败，按下面方法依次排查：

1. 查看串口连接线是否为交叉线。
2. “连接到控制器”里的 COM 口编号、参数是否选择正确。

打开电脑“设备管理器”-“端口”-“通信端口（COM）”-“端口设置”，查看 COM 口设置是否正确，控制器串口默认参数 波特率 38400，数据位 8，停止位 1，校验位无。



在“端口设置”-“高级”选项中可更改 com 端口号，通过下拉列表选择。



3. 当通过串口连接到控制器时，对应的控制器串口必须配置为 MODBUS 从协议模式（缺省模式），断电重启即可恢复。

4. COM 口是否已被其他程序占用，如串口调试助手等。

5. PC 端是否有足够的串口硬件。

6. 更换串口线/电脑测试。

网口连接

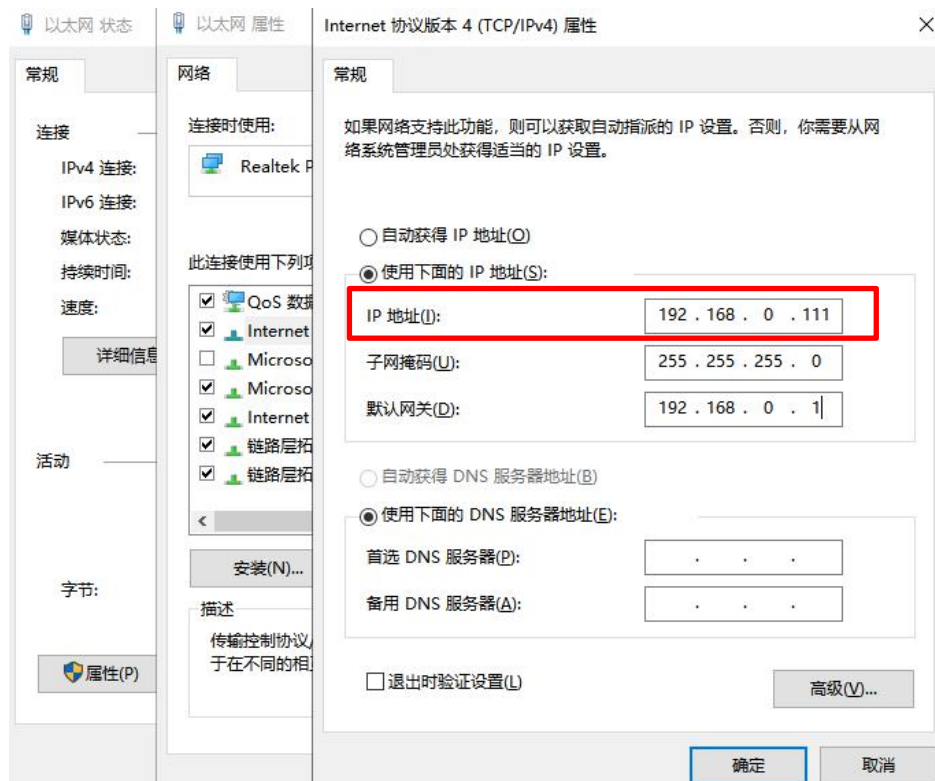
IP 地址列表下拉选择时，会自动查找当前局域网可用的控制器 IP 地址。

⚠ 控制器的缺省 IP 地址为 192.168.0.11，电脑需要设置 IP 地址为同一网段才能连接。

IP 地址修改方法：

查看电脑本地 IP 协议版本 4 地址是否为 192.168.0.xxx，前三段与控制器一致，最后

一段不能一样，控制器出厂默认 IP 192.168.0.11。如果 IP 地址的第三段不一样，则需要把对应的子网掩码改为 0。设置好之后再进行软件连接。



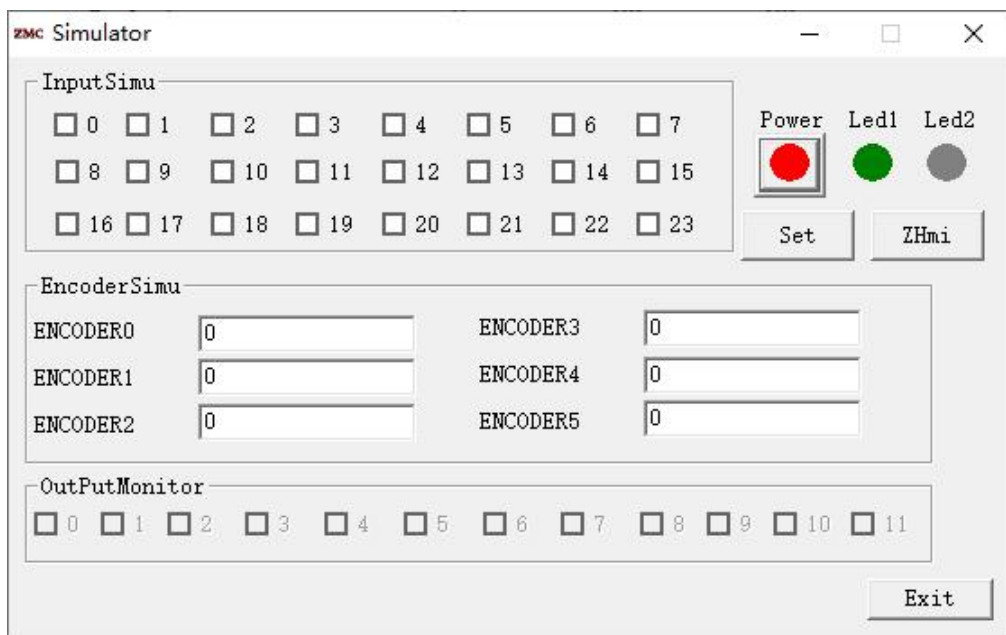
如果控制器 IP 被修改，不处于 192.168.0.XXX 这个网段，此时只能先通过串口连接控制器，在 ZDevelop 菜单栏“控制器”-“控制器状态”获取控制器 IP 地址，然后修改本机 IP 或控制器 IP，控制器 IP 用指令 IP_ADDRESS 修改，本机 IP 修改方法如上。

1.4 连接到仿真器

ZDevelop 支持离线仿真，在无控制器情况下可以使用。

通过“控制器”-“连接到仿真器”菜单可以自动启动仿真器，当仿真器启动后可以通过 IP 地址“127.0.0.1”来连接。

当程序为 hmi 工程时，点击“ZHmi”来实现 hmi 界面仿真。



Hmi 示例工程运行效果如下，点击按钮即可直接设置轴参数。

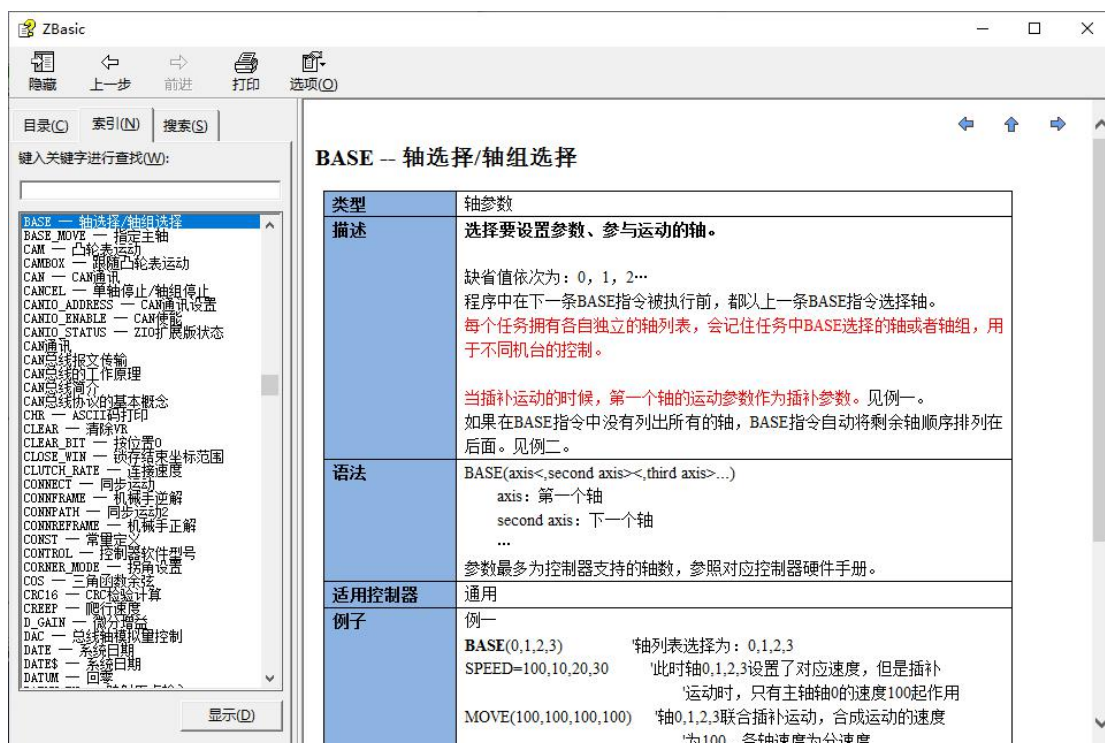


1.5 使用帮助

点击”帮助”，可以打开 ZBasic 语法帮助文档、ZPlc 语法帮助文档、ZHmi 语法帮助文档和 ZDevelop 开发环境帮助文档。文档内可查看所有相关指令的说明，与部分功能的介绍。



在 basic 程序中，选中指令 3 `BASE(0,1)`，再按下 F1 键，可快速打开帮助文档的该指令详细说明页面，如下图，在 PLC 和 HMI 也支持 F1 快捷键。按住 Ctrl，滚动鼠标可对显示内容进行放大缩小。



1.6 语言切换

当前 ZDevelop 版本支持中文和英语。通过“视图”-“语言”选择，选择后需要重启 ZDevelop 完成更换。





第二章 控制器操作

ZDevelop 支持查看控制器状态和配置控制器。

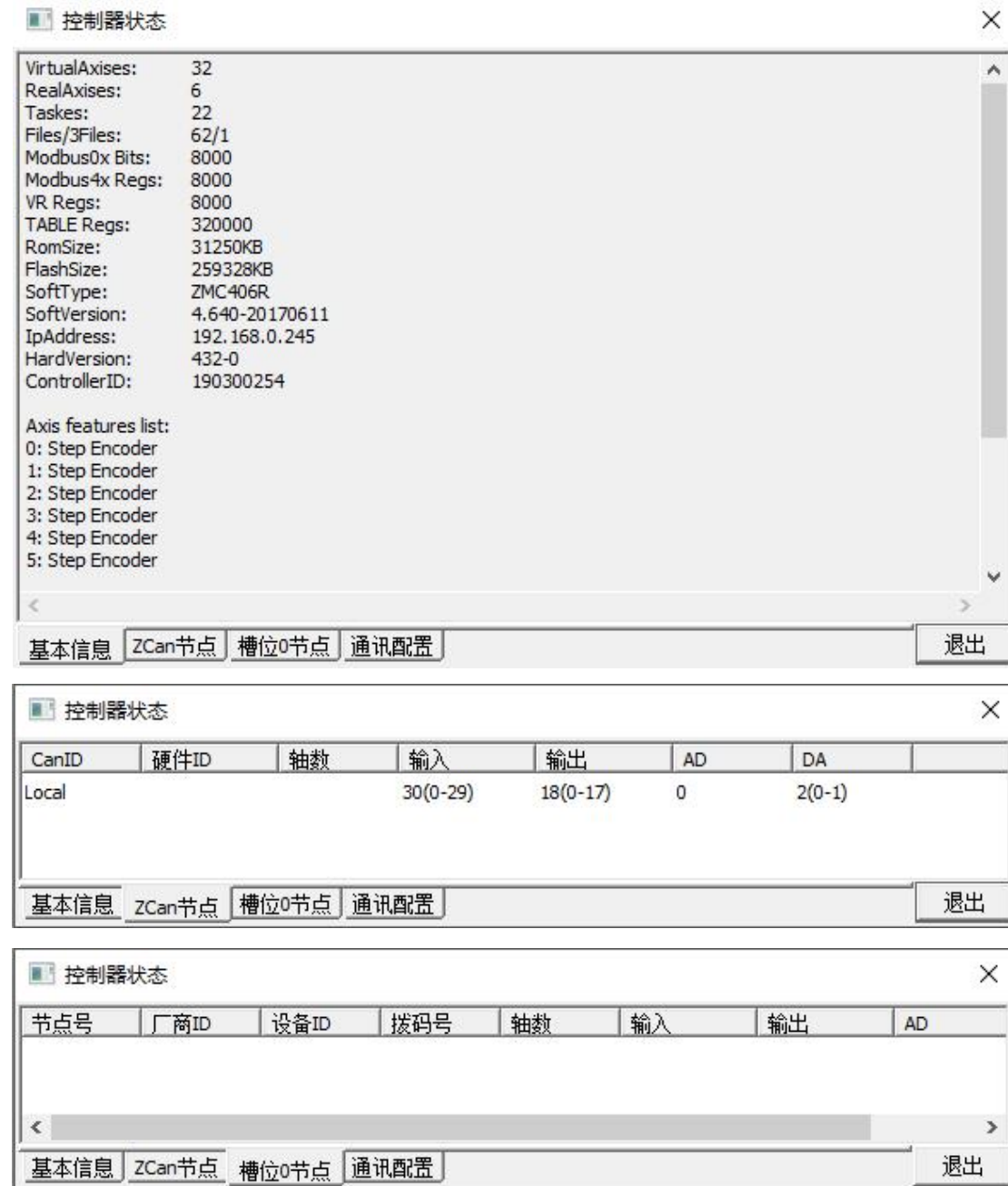
控制器程序文件比较请参见“[程序下载运行](#)”章节。

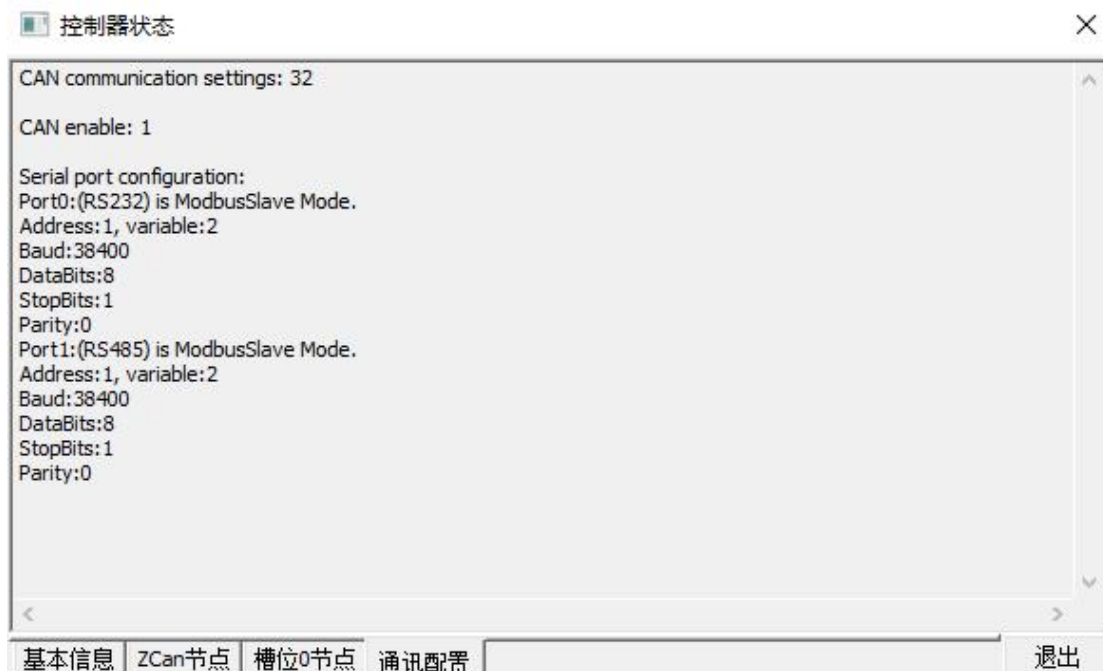
2.1 控制器状态

连接好控制器或仿真器后，通过“控制器”-“控制器状态”查看当前连接的控制器状态。

“控制器状态”能显示出控制器状态信息，包括控制器基本信息、ZCan 节点状态、槽位节点状态、通讯配置。节点状态能显示连接的设备的轴数、起始 IO 编号等信息。

基本信息包含最大虚轴数、最大电机轴数、任务数、文件数量、各类寄存器空间大小、程序容量大小、存储器大小、控制器的型号、软件版本号与时间、IP 地址、硬件版本号，控制器硬件 ID 以及各轴上可配置的类型及映射等。





2.2 控制器锁定/解锁

控制器 LOCK 后将不能进行调试。控制器锁定用来保护控制器内下载的程序，锁定之后上位机程序将无法下载到控制器，但生成的 ZAR 文件仍可下载。密码可设置为数字、字母和特殊符号，长度不超过 16 个字符。**密码采用不可逆算法加密，一旦忘记，将无法知晓。**

解锁控制器输入密码即可解锁。



2.3 在线命令/输出

在线命令与输出窗口可以查询与输出控制器的各种参数、控制轴运动、打印程序运行结果、打印程序错误信息，软件开发人员在程序中给出的打印输出函数（由?、PRINT、WARN、ERROR、TRACE 等命令输出）。

注意问号使用英文符号, 中文符号输入无效。ERRSWITCH 为 TRACE、WARN、ERROR

指令的控制开关，不同的参数值对应不同的输出效果：

- 0：TRACE、WARN、ERROR 指令全部不输出
- 1：只输出 ERROR 指令
- 2：输出 WARN、ERROR 指令
- 3：TRACE、WARN、ERROR 指令全部输出

在线命令与输出窗口如下所示，“>>”表示 ZDevelop 在线命令输入的指令，在线命令输入“print 1+2”窗口会打印计算结果。

连接了控制器或仿真器就可以使用此功能，不受程序运行状态的限制。



ERROR 错误信息将以红色字体提示，如下图。



常用的打印查看命令有：

?*SET：打印所有参数值

?*TASK：打印任务信息

任务正常时只打印任务状态

任务出错时还会打印出错误任务号，具体错误行

?*MAX：打印所有规格参数

?*FILE：打印程序文件信息

?*SETCOM：打印当前串口的配置信息

?*BASE：打印当前任务的 BASE 列表（140123 以后版本支持）

?*数组名：打印数组的所有元素，数组长度不能太长

?*参数名：打印一个所有轴的单个参数

?*ETHERCAT：打印 EtherCAT 总线连接设置状态

?*RTEX：打印 Rtex 总线连接设置状态

?*FRAME：打印机械手参数，需要 161022 及以上固件支持

?*SLOT：打印出控制器槽位口信息（RTEX 口，EtherCAT 口）

?*PORT: 打印所有 PORT 通讯口

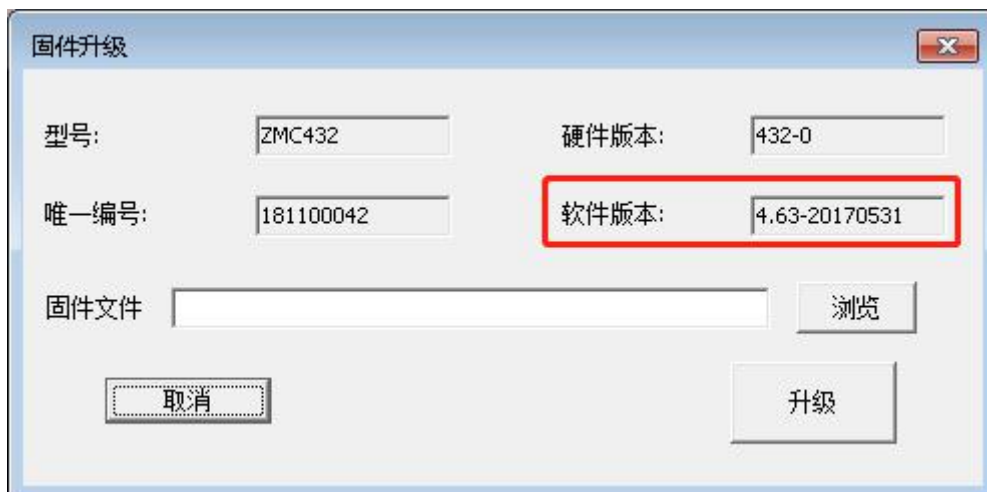
2.4 固件升级

固件升级用于对控制器现有固件版本更新，当前固件版本若无法满足程序运行要求，或部分指令功能不支持，就需要对固件进行升级。

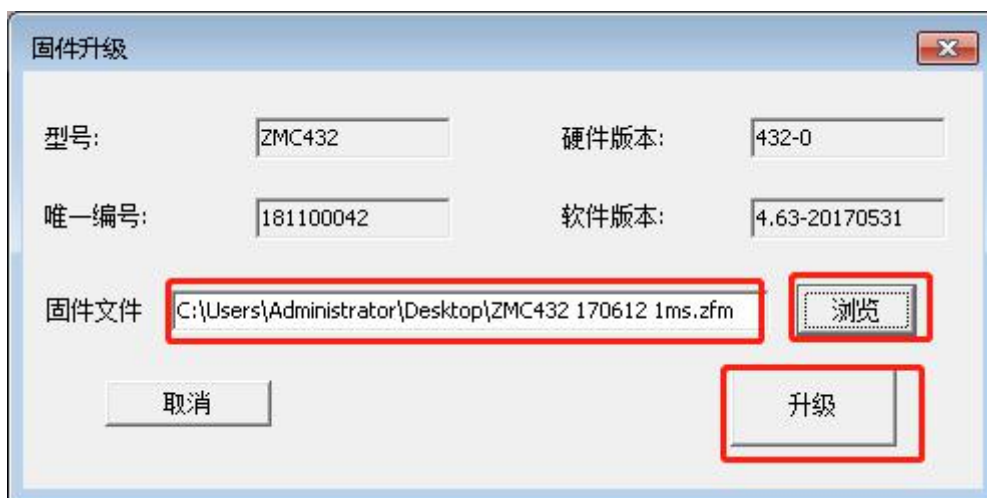
固件升级有两种方法，一种是使用 ZDevelop 软件自带的固件升级功能，另一种是采用 zfirmdown 工具软件下载 zfm 固件包，进行固件升级，两种升级操作方法类似，以下为 ZDevelop 软件固件升级操作指引。

先下载好需要升级的固件，点击 ZDevelop 软件菜单栏“控制器”-“固件升级”后，在弹出的窗口里点击“浏览”选择目标固件进行固件升级操作。

操作过程参见以下示例。

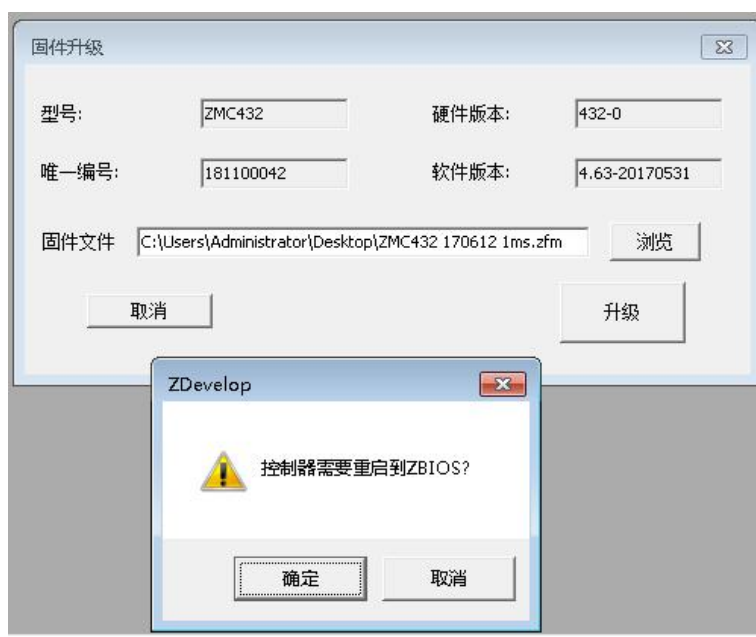


选择已保存的固件文件“ZMC432 170612 1ms.zfm”，点击“升级”。注意升级的固件版本需要与控制器硬件型号一致，否则会报错。

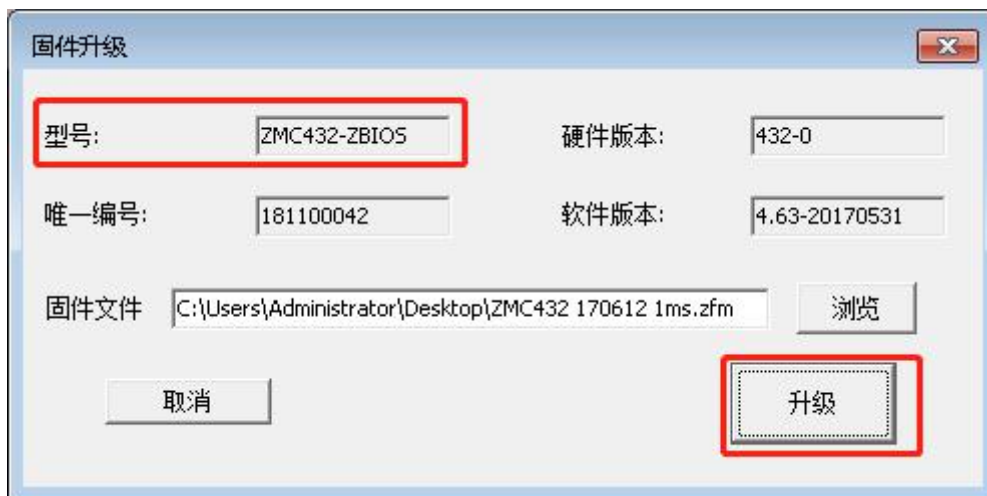


确认要升级之后会提示重启到 ZBIOS 的对话框，此时控制器需要重新连接，点击“确

认”后会弹出“连接到控制器”窗口，选择合适的连接方式重新连接（串口或网口）。



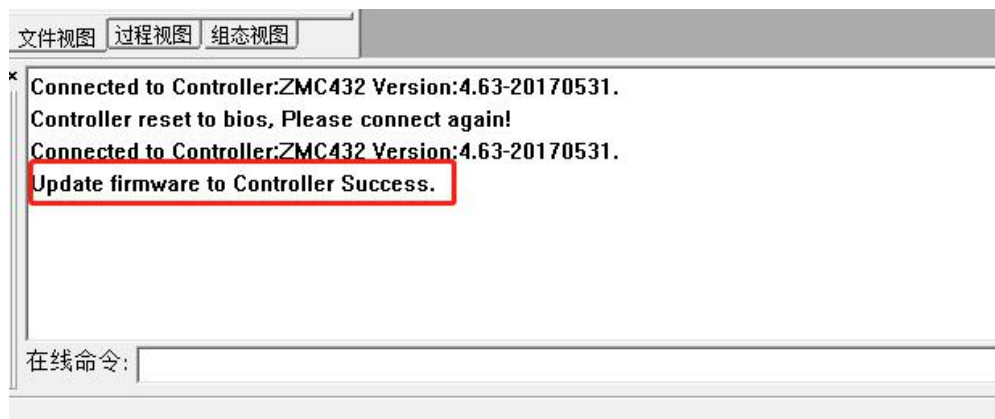
控制器再次连接成功后，弹出“固件升级”界面，系统进入 ZBIOS 状态，显示型号为“ZMC432-ZBIOS”。再次点击“升级”。



弹出以下界面，正在下载文件。



进度条满格后，“固件升级”界面消失，控制器输出框如下，显示固件升级成功。



之后重新连接控制器、查看控制器状态的固件版本号。

2.5 系统时间设置

用户可选择自定义时间和同步 PC 时钟。



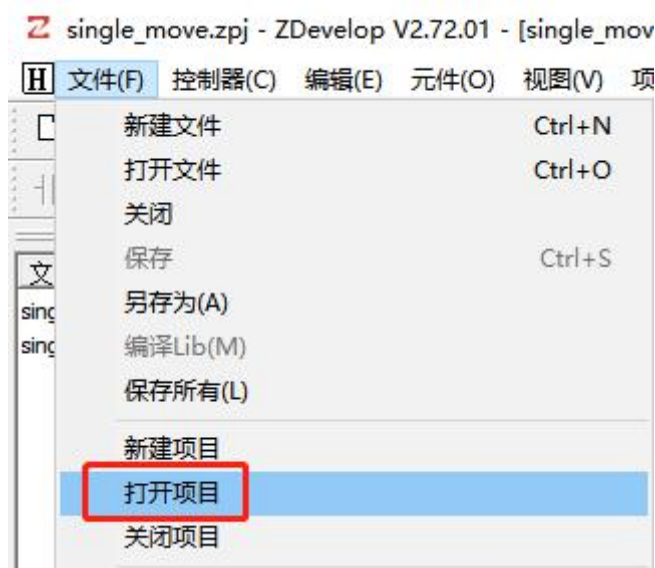
第三章 ZDevelop 项目

使用 ZDevelop 必须理解“项目”的概念。为便捷的进行应用设计开发，通过建立一个文件夹，里面包含该应用相关的各个程序，这样的集合体称之为“项目”，一个项目通过一个项目文件来管理。

3.1 项目文件

项目文件的文件名后缀为“.zpj”，项目里面程序文件必须与项目文件位于同一个文件夹（即将zpj文件包含的bas/plc/hmi文件保存在同一文件夹内）。

打开文件时选择打开项目，该zpj文件下的bas/plc/hmi文件会自动打开，或者拖动zpj文件到ZDevelop直接打开。只打开bas/plc/hmi文件，不打开对应的项目，程序无法运行。



3.2 项目设置

通过“项目”-“设置”打开项目设置窗口，可以设置项目的“程序版本”。



3.3 程序文件

Basic 程序文件的文件名后缀为 “.bas”。

PLC 文件的后缀为 “.plc”。

HMI 组态文件的后缀为 “.hmi”。

3.4 库文件

为便于程序保密或防止修改，ZDevelop 软件的“编译为 Lib”功能可以把一个程序文件编译为一个库文件，库文件的文件名后缀为 “.zlb”。



Lib 格式的程序可以看到程序主体代码，全局定义可以查看，如下图，但无法看到变量定义和 sub 子函数具体过程，适合多人合作开发时使用。

```
global sub sub_call()  
global sub main_init()  
global sub main_scan()  
|
```

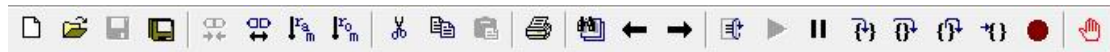
编译后将 Lib 重新添加到项目中，并将生成 Lib 的源文件删除，重新下载到控制器即可。

第四章 程序编辑

ZDevelop 集程序编辑和程序调试于一体，简单易用。

4.1 编辑窗口

ZDevelop 提供非常方便的程序编辑环境，多个快捷键供使用。



跳转到上一个/下一个位置



复制/粘贴程序



整个项目搜索，弹出窗口如下



4.2 Basic 编辑

指令输入具有快速提示输入功能。



提供了语法高亮功能。指令、变量参数、注释等分别采用不同颜色显示。

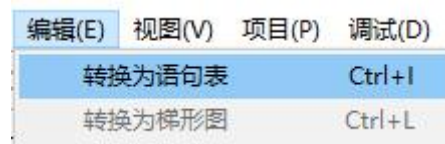
```

1
2 ' 此工程为例程
3 dim i
4 print "此工程为例程"
5 dim array1(100)
6 global vara
7 vara = -12.35
8
9
10
11 while 1
12     local V12
13     bbb(12)
14     aaa
15     delay 11
16 wend
17
18
19
20 sub bbb(var1, var2, var3)
21     bbb()
22     local v12
23     local v12
24     local v13
25     i=i+1
26     print "basic2 例程 "i
27 end sub
28
29

```

4.3 梯形图编辑

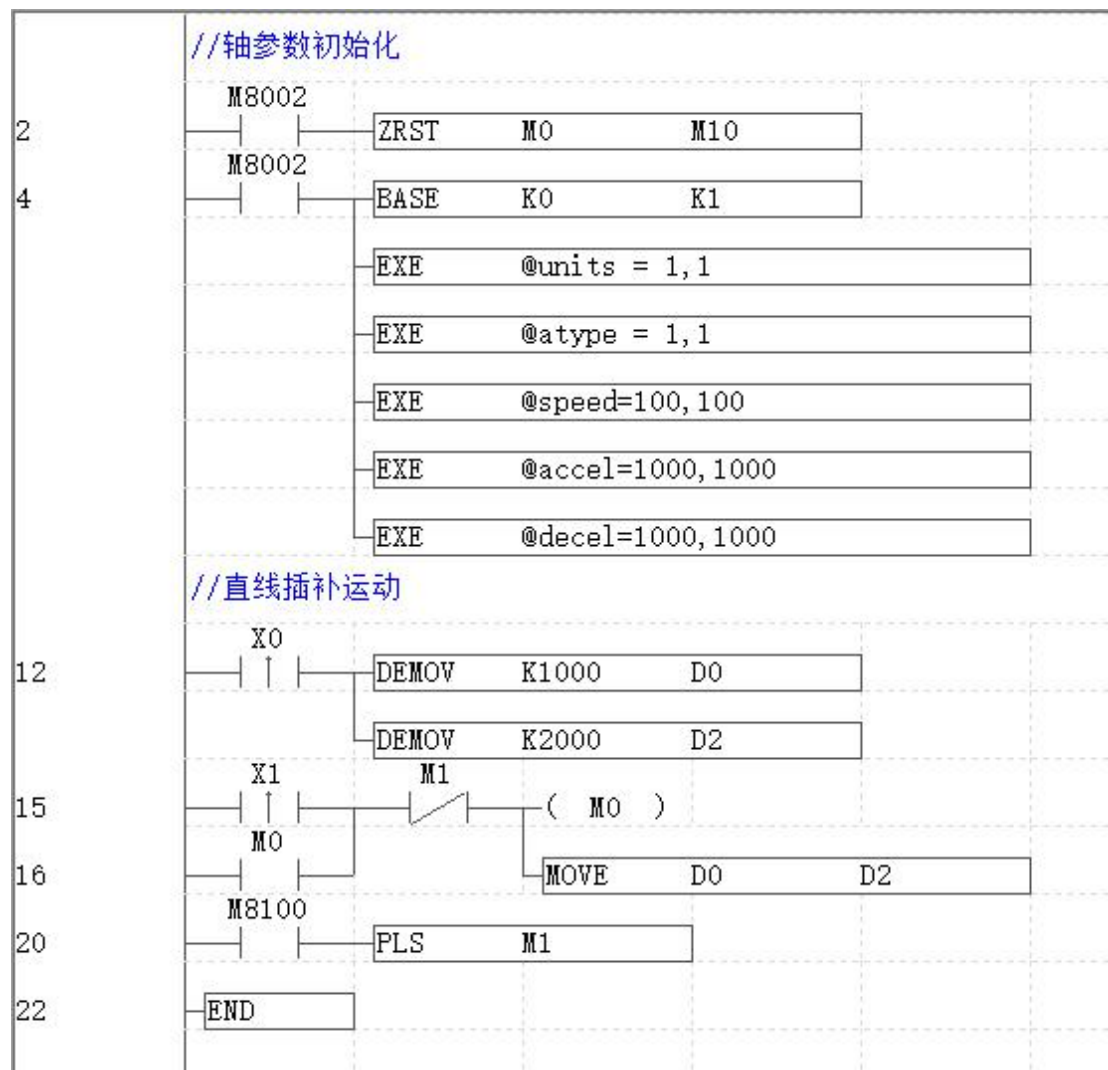
ZDevelop 提供梯形图与指令语句相互转换的功能，两种模式下均可编辑程序。



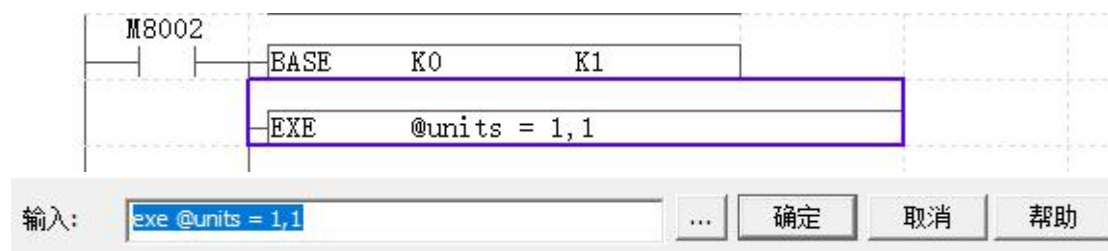
程序编写

点击快捷按钮可以快速选择对应功能输入。

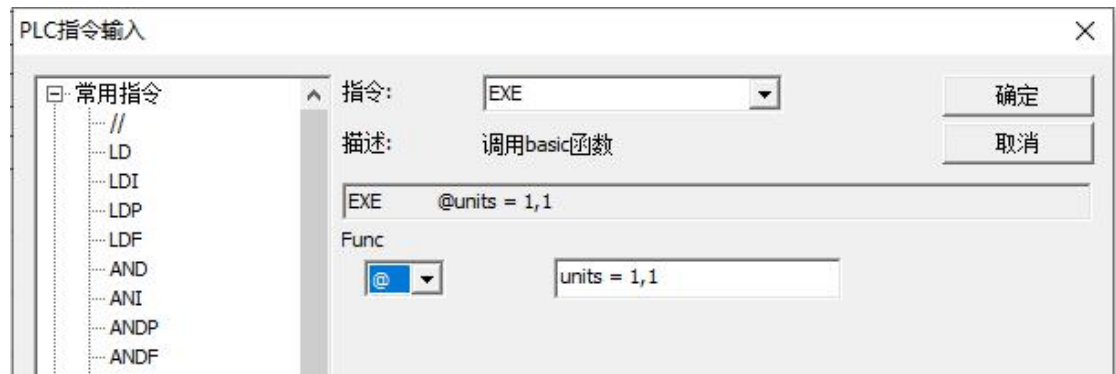




在对应的单元格双击或直接输入命令，也可以实现快捷输入。可输入指令或修改参数，点击“确认”保存修改结果，点击“取消”关闭快捷输入框，点击“帮助”打开帮助文档。

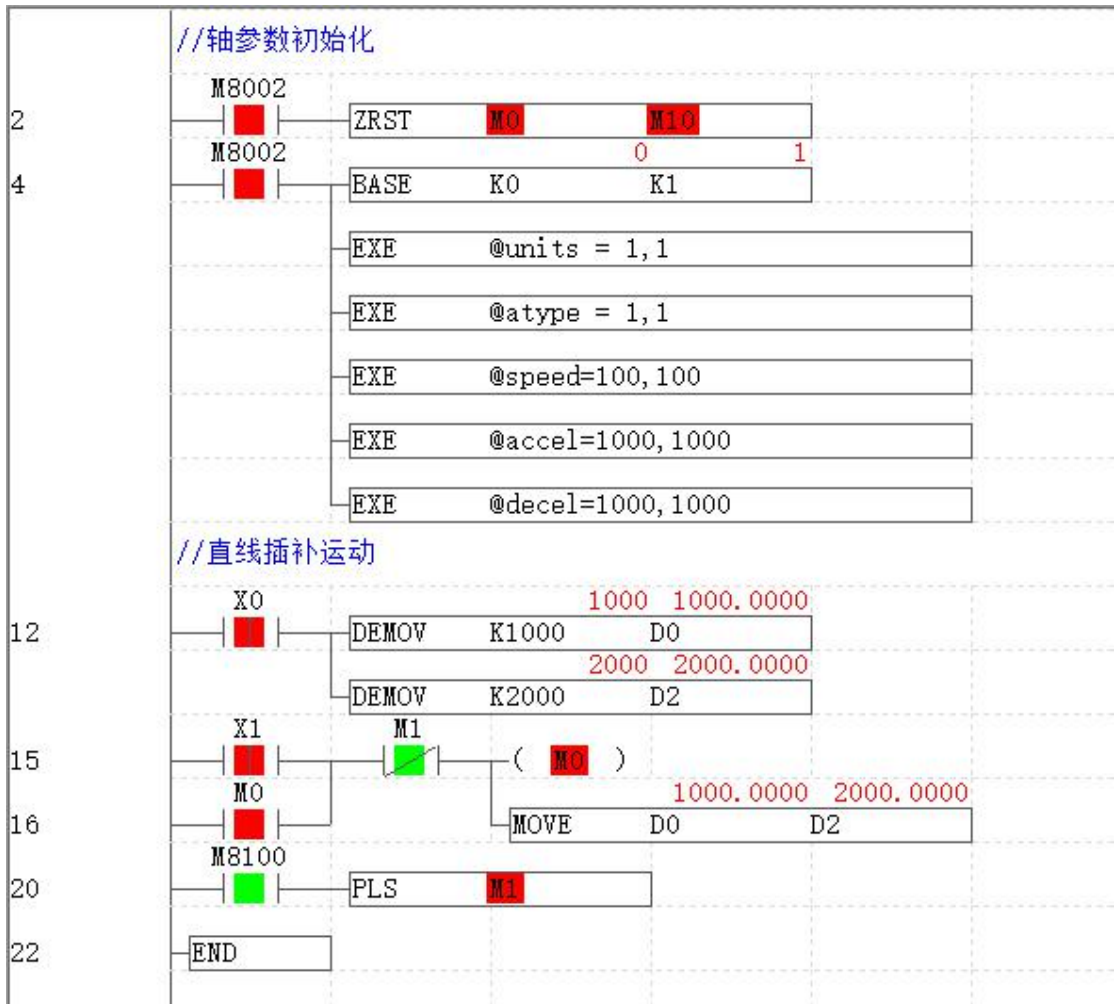


三个点按钮表示打开指令输入框，如下图。



调试

进入调试模式，会出现红绿色提示，绿色表示导通，红色表示关断。



写入值

调试状态下，选中目标窗格，点击右键打开写入值窗口，快速对多个位变量 M 或字节变量 D 的值进行编辑。

写入值

立即生效

寄存器: M0

强制ON

强制OFF

强制ON/OFF

延迟生效

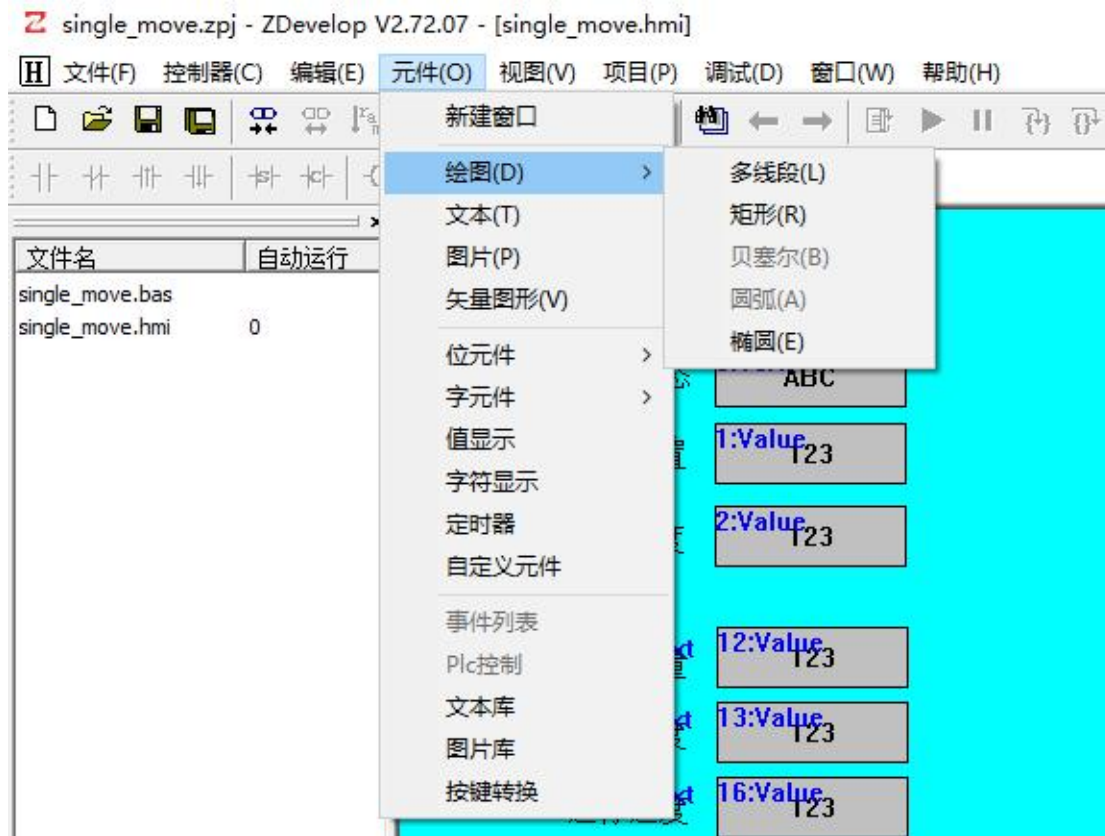
寄存器名	值	
M0	0	
M10	0	

确定

取消

4.4 HMI 组态编辑

HMI 编程用于在显示屏自定义显示，触摸执行相关操作。打开组态“元件”可快速选择输入对象，提高编程效率。



菜单栏“编辑”-“Hmi 系统设置”，要运行 HMI 文件必须要进行此设置，如左图。

分辨率根据显示屏尺寸设置，常见 7 寸屏尺寸 800*480。

初始化函数为上电后只调用一次的函数，在 basic 文件中定义，函数的定义必须是全局的(global)。

周期函数为不断扫描的函数，在 basic 文件中定义，函数的定义必须是全局的(global)。

右键菜单“属性”可快速编辑窗口显示情况，如右图。



4.5 右键菜单

通过右键菜单，可以做各种特殊编辑操作，也可以方便的跳转到变量或 SUB 的定义处，还可以直接增加断点或添加到监视列表。

跳到定义处(G) modbus_reg	
撤销	Ctrl+Z
重做	Ctrl+Y
剪切	Ctrl+X
复制	Ctrl+C
粘贴	Ctrl+V
添加注释(A)	
删除注释(D)	
查找	
替换	
选择所有	
设置/取消书签	Ctrl+F2
设置/取消断点	F9
增加到监视(W)	

选择所有	
撤销	Ctrl+Z
重做	Ctrl+Y
删除	Del
剪切	Ctrl+X
复制	Ctrl+C
粘贴	Ctrl+V
查找	
替换	
插入一行	Shift+Ins
删除一行	Shift+Del
列插入(I)	
扩展一列(C)	
写入值	
设置/取消书签	Ctrl+F2
显示批注(N)	
编辑批注(N)	
更新批注(N)	

查找/替换功能

菜单栏“编辑”-“替换”可以快速替换 M/D/T/C/S 的变量，或者将指令 LD M0 替换为 LDI M0。查找替换也可以通过在程序编辑区点右键打开。

替换 ? X

查找内容(N):

替换为(P):

☐ 整字匹配(W)

☐ 匹配大小写(C)

查找下一个(F)

替换(R)

全部替换(A)

取消

批注功能

可以对 PLC 寄存器进行批注，在右键菜单中可以选择是否显示批注。可以从其他项目文件中导入其批注信息。

显示批注(N)
编辑批注(N)
更新批注(N)



4.6 书签功能

通过“编辑”菜单可以设置/取消书签，或是查找上一个下一个书签。

设置书签后再语句前方显示绿色竖线，如下图。

```
7  BASE(0,1)
8  DPOS=0,0
9  ATYPE=11,1
10 UNITS=100,100
11 SPEED=100,100
12 ACCEL=1000,1000
```



4.7 文件视图

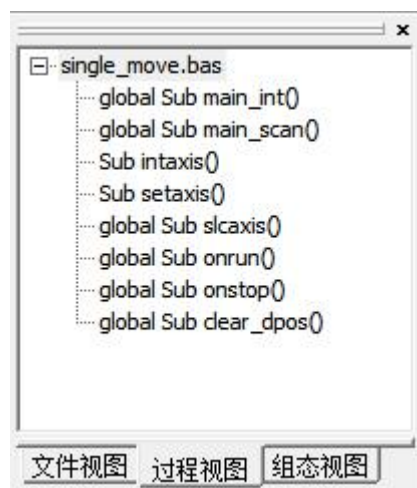
选择命令行窗口上方左侧的“文件视图”，可以查看当前项目中包含的文件数量、类型和文件的任务号，双击文件可以打开文件内容并进行编辑。



4.8 SUB 过程视图

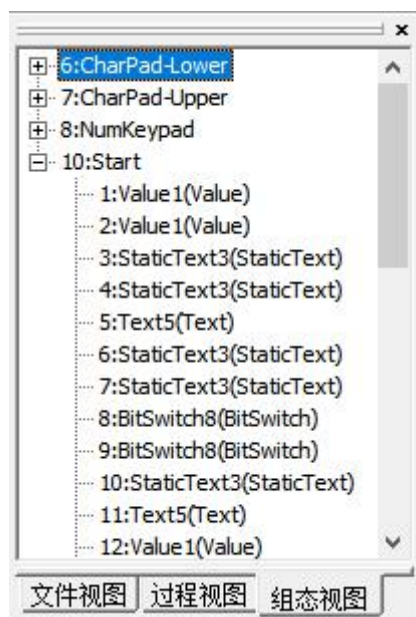
点击“过程视图”可以查看所有 basic 文件中含有的 SUB 函数列表。

鼠标双击对应的 SUB，可以快速跳转到对应的定义文件和行号。



4.9 组态视图

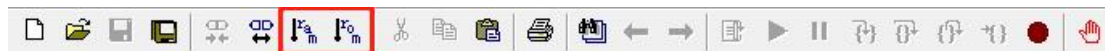
点击“组态视图”可以查看 hmi 文件中含有的所有窗口及每个窗口中包含的元件。



第五章 程序下载运行

5.1 程序下载

程序必须下载到控制器上才能够运行，必须建立“项目”后才能下载。



下载到 RAM：下载到控制器的 RAM 上，并立刻运行，掉电后会丢失。

下载到 ROM：下载到控制器的 FLASH 上，并立刻运行，掉电后保持。

⚠ ZMC00x 系列控制器不支持下载到 RAM。

文件较大的时候建议先点“编译所有”再下载到控制器，这样下载速度会比直接下载到控制器快很多。小文件下载过程此操作可以省略。



5.2 ZAR 下载

通过生成专门的 ZAR 加密下载文件，可以实现独立的程序下载，这样可以把下载文件传给终端客户而不用担心程序泄密。还支持绑定控制器 ID（控制器 ID 是出厂时控制器的唯一序列号，控制器 ID 可以在“控制器状态”里查看，也可通过指令 SERIAL_NUMBER 查看

)，绑定后该 ZAR 文件仅供此控制器使用。

设置密码后再下载 ZAR 文件，需要使用 APP_PASS 指令将密码写入程序中校验。

终端客户下载使用独立的工具软件“ZarDown”。使用步骤与 ZDevelop 相似。



5.3 比较控制器程序

通过“控制器”-“控制器比较”，可以比较当前项目程序和控制器程序是否一致，同时对比版本。

上方为软件当前程序，下方的为控制器内保存的程序，程序相同显示“YES”，程序不同显示“NO”。



⚠ 为程序保密，控制器不支持程序上传。

5.4 自动运行

当控制器上电启动时，可以设定此时程序是否自动运行，以及自动运行的任务号。通过文件列表右边的任务号进行设置，每种型号的控制器的最大任务数量不同，请查看“控制器状态”或对应的硬件手册。

不设置自动运行任务号程序无法运行，打印信息：WARN: no program set autorun.

一般来说，一个项目文件最好只设置一个自动运行任务号，其他任务开启采用 SUB 子程序调用。

文件名	自动运行
Basic1.bas	
Plc1.plc	0

第六章 控制器窗口

6.1 轴参数窗口

参数窗口通过菜单栏“视图”-“轴参数”打开。

参数窗口可以监控运动控制中常见的参数，点击“轴选择”可以选取需要监控的轴。

可变参数可以双击后直接修改，参数指令含义可查看 Zbasic 帮助。

轴选择	轴0	轴1	轴2	轴3	轴4	轴5	轴6	轴7	轴8
ATYPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNITS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DECEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREEP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LSPEED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MERGE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SRAMP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENDMOVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FS_LIMIT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS_LIMIT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DATUM_IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FWD_IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REV_IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IDLE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOADED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MSPEED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MTYPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NTYPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REMAIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VECTOR_BUFFERED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VP_SPEED	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AXISSTATUS	0h	0h	0h	0h	0h	0h	0h	0h	0h
MOVE_MARK	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOVE_CURMARK	0	0	0	0	0	0	0	0	0

参数解释如下：

ATYPE：轴类型设置，例如值设置为 0 表示虚轴；1 为脉冲输出；3 为正交编码输入；65 为 EtherCAT CSP 模式。

UNITS：脉冲当量，指定每单位发送的脉冲数，支持 5 位小数精度。

ACCEL/DECEL：轴加速度/轴减速度，单位为 units/s/s。当多轴运动时，轴组插补运动的加速度为主轴合成矢量加速度/主轴合成矢量减速度。

SPEED：轴速度，单位为 units/s。当多轴运动时，作为轴组插补运动时主轴的合成矢量速度。

CREEP：轴回零时爬行速度，用于原点搜寻，单位为 units/s。

LSPEED：轴起始速度，同时用于停止速度，缺省 0，单位为 units/s。多轴运动时为轴组插补运动的合成矢量起始速度。当追求效率时，此值可设置非 0 值，但不可设置过大。

MERGE：设置 ON 时，前后缓冲的运动连接到一起而不减速，用于连续插补。

SRAMP：加减速过程 S 曲线设置，单位为 ms。多轴运动时，为轴组合成矢量曲线的时间。

DPOS：轴的期望坐标位置，或称目标位置。单位是 units。

MPOS：轴的测量反馈位置，或称实际位置。单位是 units。

ENDMOVE：轴当前运动的最终目标绝对位置。单位是 units。

FS_LIMIT：轴正向软限位位置，单位是 units。轴运动越界会停止并报错 FSOFT。

RS_LIMIT：轴负向软限位位置，单位是 units。轴运动越界会停止并报错 RSOFT。

DATUM_IN：原点开关对应的输入点编号，-1 无效。

FWD_IN/REV_IN：正向/反向硬件限位开关对应的输入点编号，-1 无效。控制器限位信

号生效后，会立即停止轴，停止减速度为 FAST_DEC。FAST_DEC 一般设置为 10 倍的 DECEL。

IDLE: 轴当前运动状态判断，运动中返回 0，运动结束返回-1，只读。

LOADED: 运动缓冲区没有缓冲的运动指令时返回 TRUE，否则 FALSE，只读。

MSPEED: 轴的测量反馈的实际速度，单位是 units/s。MSPEED 为 MPOS 微分出来的数值，只读。

MTYPE/NTYPE: 当前正在进行运动指令类型 MTYPE/被缓冲的第一条运动指令类型 NTYPE。当插补联动时，对从轴总是返回合成矢量主轴的运动指令类型，只读。

REMAIN: 返回轴当前运动 MTYPE 还未完成的距离，单位是 units，只读。

VECTOR_BUFFERED: 返回轴当前运动和缓冲运动还未完成的距离，单位是 units。对多轴插补是合成矢量距离，单位是 units。

VP_SPEED: 返回轴当前运动的规划速度，单位为 units/s。当多轴运动时，轴组返回的是插补运动的合速度，不是主轴的分速度。非主轴返回的是该轴对应合成矢量速度相应的分速度，与 MSPEED 效果一致，只读。

AXISSTATUS: 查看轴各种位的状态，例如：正反向硬限位，正反向软限位，轴运行状态等，只读。

MOVE_MARK: 运动指令的 MARK 标号，这个标号会和运动指令一起写入运动缓冲。每调用一条运动指令，MOVE_MARK 会自动加一。如果要强制指定 MOVE_MARK，需要每次运动前都设定一次。通过 MOVE_PAUSE 指令可以在 MARK 不同的边界处暂停。

MOVE_CURMARK: 返回当前轴正在运动指令的 MOVE_MARK 标号。

6.2 手动运动窗口

手动运动窗口通过菜单栏“视图”-“手动运动”打开。

“手动运动”可通过手动操作电机，按住“左”/“右”，电机持续左或右运动，松开停止运动，“DPOS”显示当前发出的运动距离（单位为 units）。填写“距离”参数，点击“运动”，勾选“绝对”时，电机运动到绝对距离参数位置；不勾选“绝对”时，点击“运动”，电机按相对距离参数运动。轴号可以在下拉列表中选择。

手动运动

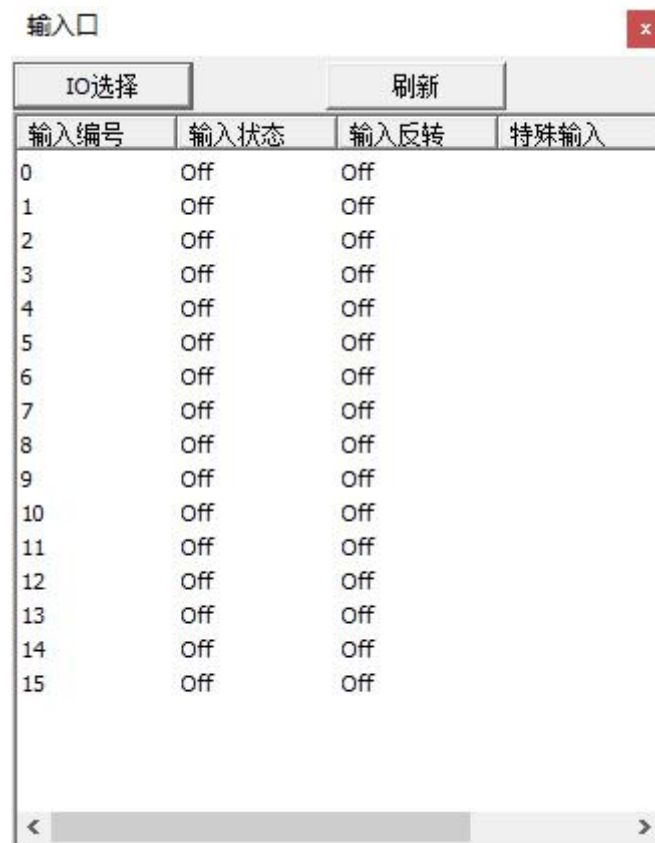
轴	左转	右转	DPOS	距离	绝对	
0	左	右	0.000		☐	运动
1	左	右	0.000		☐	运动
2	左	右	0.000		☐	运动
3	左	右	0.000		☐	运动
4	左	右	0.000		☐	运动
5	左	右	0.000		☐	运动
6	左	右	0.000		☐	运动
7	左	右	0.000		☐	运动
8	左	右	0.000		☐	运动
9	左	右	0.000		☐	运动

6.3 输入 IO 窗口

通过菜单栏“视图”-“输入口”打开。

“IO 选择”选择要显示的输入组，每 16 个输入一组，“刷新”刷新各个输入 IO 的特殊功能定义。

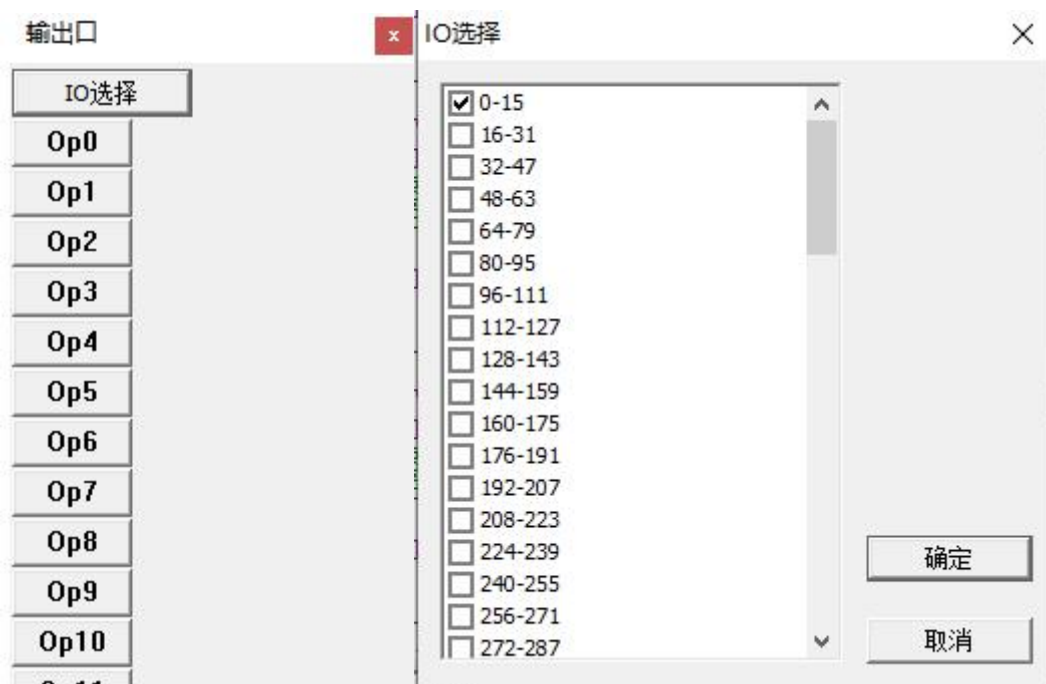
检测到输入口状态有变化，输入状态发生相应改变。



6.4 输出 IO 窗口

通过“视图”-“输出口”打开。

“IO 选择”选择要显示的输出，每 16 个输出一组。直接点击输出口可以切换其输出状态。



6.5 寄存器窗口

通过菜单栏“视图”-“寄存器”打开。

通过这个窗口可以查看控制器的寄存器、以及数值，可以选择查看不同类型的寄存器（支持 PLC 功能的控制器才支持此功能）。



6.6 示波器窗口

通过这个窗口可以捕获控制器轴的速度曲线或位置变化曲线。

示波器属于程序调试与运行中极其重要的一个部分,ZDevelop2.61 以上版本支持示波器功能,在“视图”-示波器中打开。示波器必须先启动后触发才能成功采样,打开示波器设置好之后点击启动,可手动触发,也可在程序里加入“TRIGGER”指令自动触发示波器采样。

除了窗口上方进度条可以控制曲线的显示,鼠标按住左键或右键也能拖动曲线。

编号:选择需要采集信息的轴号、数字 IO 编号、模拟量 IO 编号、TABLE 编号、VR 编号、MODBUS 数据编号等

数据源:选择抓取的数据类型,下拉菜单选择

偏移:波形上下偏移

刻度:纵轴刻度

水平刻度:横轴刻度

XY 模式:勾选是切换到 XY 平面显示,不勾选时时间为横轴,纵轴为各数据轴显示。

设置:设置示波器相关参数。



若要设置示波器参数,如轴编号、数据源以及启动设置,要先停止示波器再设置,点击“设置”按钮,弹出如下所示“示波器”设置窗口。

通道数:要采样的数据通道

深度:总共采样的数据次数,深度越大采样范围越大。

间隔:采样时间间隔,单位为系统周期,与控制器固件版本有关,一般默认 1ms,指令

SERVO_PERIOD 查看。一般来说，间隔越小，采样数据越准确，相同时间内数据量越大。

TABLE 位置：设置抓取数据存放的位置，一般默认自动使用 TABLE 数据末尾空间，也可以自己配置，但是**设置时注意不要与程序使用的 TABLE 数据区域重合**。

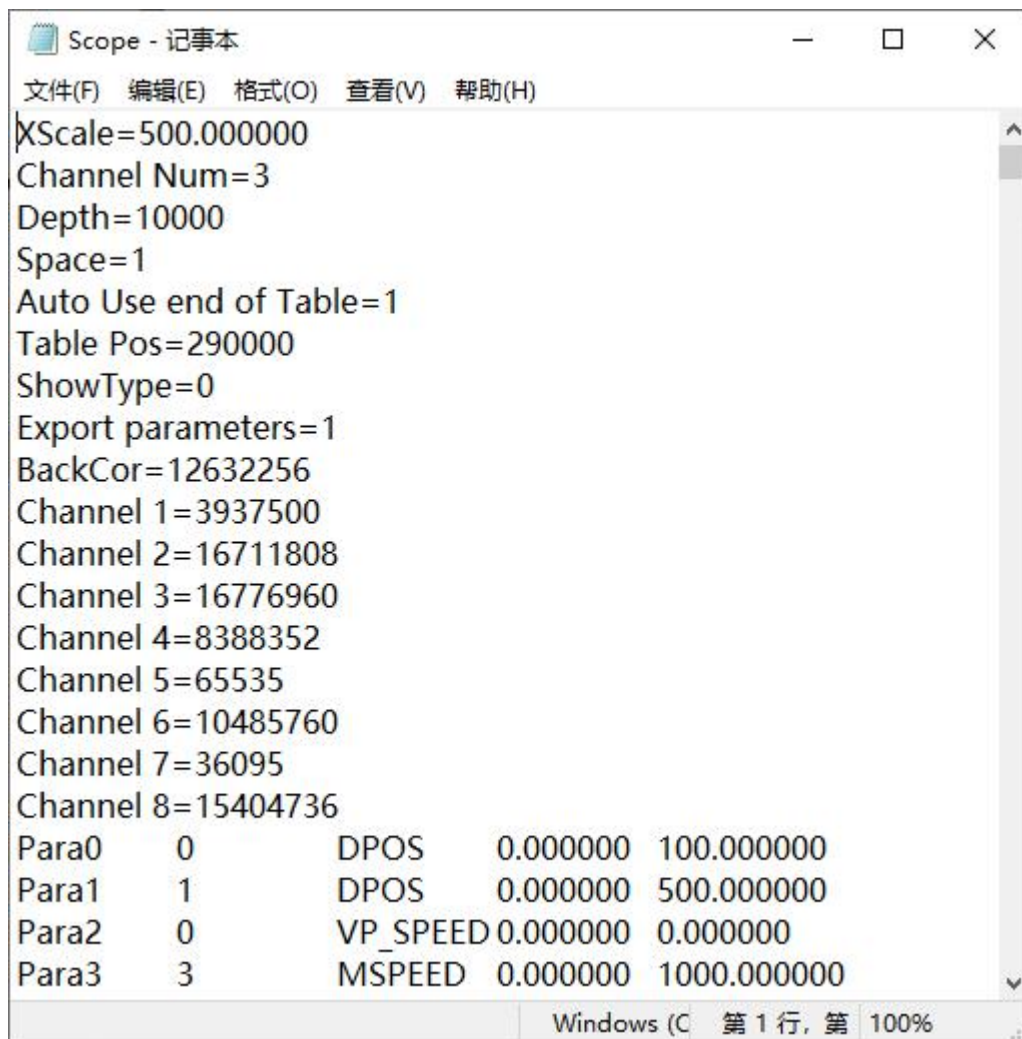
背景颜色/通道颜色：设置背景与每个通道波形对应的颜色。

显示类型：点和线段两种曲线类型可选。



导出参数显示数据更加完整，通道配置类型、采样时间等也一并记录下来导出。

导出采样数据方法：现在设置里勾选“导出参数”，启动示波器采样，采样完成后点击“导出”，选择文件夹保存示波器数据。



6.7 AD/DA 窗口

方便查看 AIN 和 AOUT 通道情况。

AD/DA

控制器类型:

ZMC306

重新读取

AD:

通道号	大小	刻度值	电压值(V)	最大刻度值	电压范围(V)
0	2%	90	0.110	0	0.000~5.000
1	2%	94	0.115	0	0.000~5.000
2	2%	88	0.107	0	0.000~5.000
3	2%	89	0.109	0	0.000~5.000

DA:

通道号	大小	刻度值	电压值(V)	最大刻度值	电压范围(V)
0	0%	19	0.024	4095	0.000~5.000
1	0%	0	0.000	4095	0.000~5.000

6.8 交叉参数表

适用于 PLC 编程方式，“交叉参照表”查看已使用的寄存器的具体信息，双击快速跳转到程序中的对应位置。

交叉参照表

搜索寄存器:

M0

搜索

保存

搜索位置:

所有文件

寄存器	指令	梯形图	文件中的位...	所在文件
M0	LD	- -	Row: 9, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 10, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 17, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 20, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 24, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 27, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 32, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 39, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 42, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 46, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 49, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 56, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 60, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 63, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 70, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 74, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 77, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 84, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 88, Col: 1	Plc1.plc
M0	LD	- -	Row: 91, Col: 1	Plc1.plc

6.9 寄存器使用列表

适用于 PLC 编程方式“寄存器使用列表”便于查看寄存器的使用情况，查看哪些寄存器用了，哪些没用，在后续的程序中好规划。

寄存器使用列表

搜索寄存器: M1000 搜索 个数: 100 保存

搜索位置: 所有文件 搜索选项: ☒ 全部 ☐ 已使用 ☐ 未使用

寄存器	使用(次数)	注释
M1000	√ (1)	
M1001		
M1002		
M1003		
M1004		
M1005		
M1006		
M1007		
M1008		
M1009		
M1010		
M1011		
M1012		
M1013		
M1014		
M1015		
M1016		
M1017		
M1018		
M1019		
M1020		

第七章 程序调试

通过“调试”-“开始/停止调试”打开。

可以从编辑窗口来追踪运行程序，从调试菜单进入调试模式，可以选择不同的进入方式。

当需要查看当前控制器程序的运行错误时，请选择跟踪调试方式。

进入调试

选择进入调试方式

☒ 再次下载到RAM

☐ 再次下载到ROM

☐ 不下载，复位程序

☐ 附加到当前程序

确定 取消

⚠ 当程序运动出错后，ZDevelop 软件会显示出出错信息，双击出错信息可以自动切换到程序出错位置，如果出错信息没有看到，可以通过命令行输入 ?*task 再次查看出错信息，或打开“故障诊断”窗口。

7.1 调试工具栏

开启调试时，调试工具栏有效。（暂停后方四个按钮仅 Basic 调试可用）



 复位，从起始处开始运行

 继续/暂停运行

 运行到程序里面

 运行到下一条程序

 跳出 SUB 子程序运行

 运行到指定行

 设置断点，按一下设置，在原位置再按一下取消

 强制停止程序运行

⚠ 当程序与控制器不一致或是对程序进行再修改后没有及时下载，会导致调试指定的行号产生偏移。

⚠ 暂停时当前已经提交的运动并不会暂停。

7.2 任务状态窗口

任务状态窗口可以在“视图”中开启关闭，或点击菜单栏“调试”-“启动/停止调试”调用任务与监视窗口。



控制器支持多任务运行，程序断住时可以查看各个任务的详细状态。图中示例为单任务，最大支持任务数在“控制器状态”窗口查看。

栈：当程序调用 SUB 过程时，会自动将原来的状态和局部变量存储起来，称之为栈。

局部变量：包括 LOCAL 定义，以及 SUB 调用传入的参数。

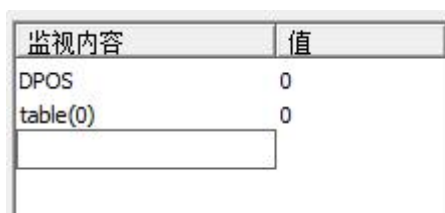


⚠ 同一任务的不同栈的局部变量是不一样的，就算名称一样。

⚠ 栈层次有限，请留意递归的使用。

7.3 监视窗口

可以把全局变量和模块变量等有效表达式加入到监视内容列表，程序运行时自动获取参数值显示出来。可以在编辑窗口选择变量后右键加入到监视内容，也可以通过双击监视内容名称来修改或增加监视项。



⚠ 不支持 LOCAL 局部变量的监视，需要通过任务窗口查看。

7.4 断点

可以通过增加断点来捕获和暂停程序的运行。

断点调试可以查看程序运行的具体过程，主要用于判断程序逻辑错误。配合监视内容和轴参数变化情况可以查看程序每执行一步对寄存器、变量、数组等的影响。断点快捷键 F9 添加，或“调试”-“增删断点”，断点可以添加多个。

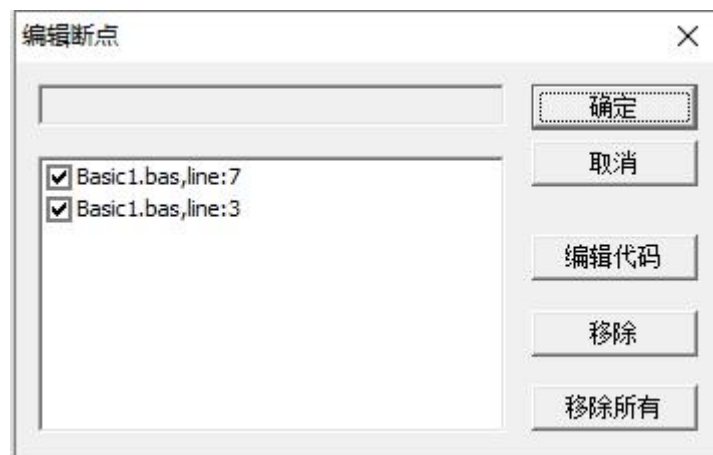
添加断点后，程序运行会停止在断点处，此时断点处那行指令还没有执行，前面已经扫描的程序功能不受影响，如下图，第 16 行 vmove (1) axis (0) 已经执行，此时轴 0 正向运动，后面没有扫描到的程序不执行，第 17 行 vmove (-1) axis (1) 还未执行，此时轴 1 不动。



程序停止在断点处后，就可以进行逐步调试，快捷键 F11，按一次程序向下执行一步。

如果断点是设置在循环中，那么下次循环运行到断点处时还是会停止程序。

通过断点列表窗口可以对当前所有的断点进行编辑。双击断点信息跳转到断点行，可以选择移除一个或多个断点，移除后点击确认生效。



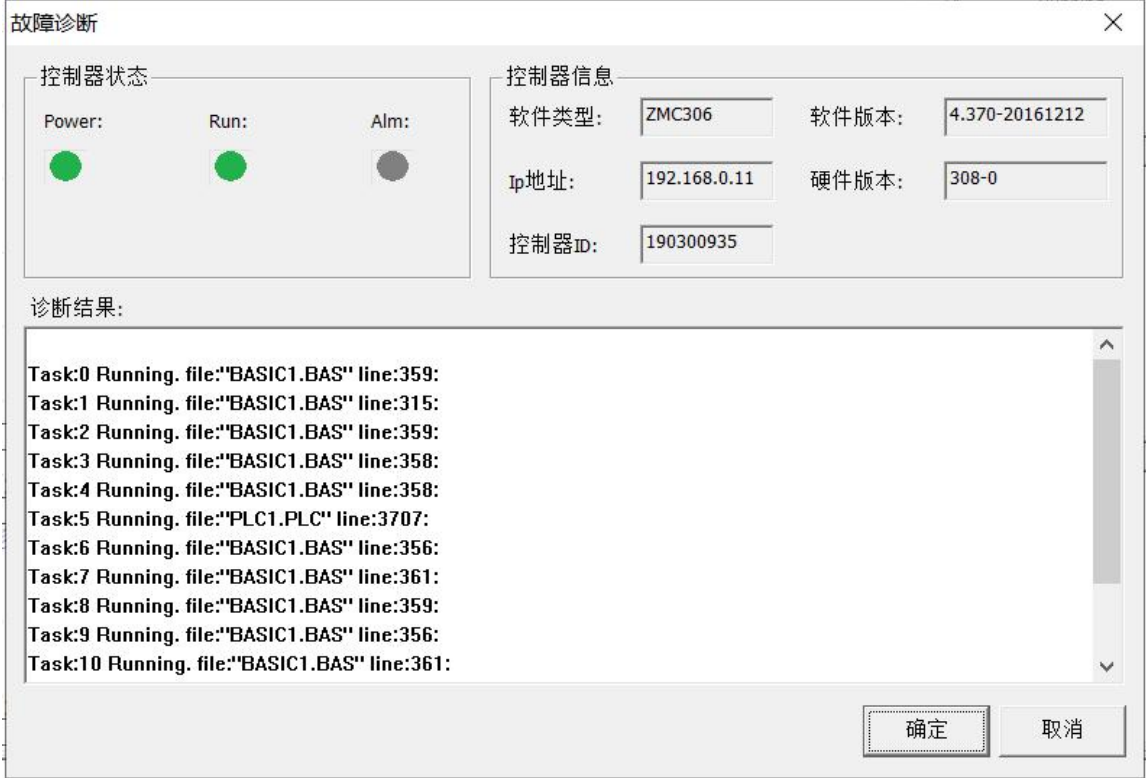
程序调试完成后，需要清除所有断点才能下载到控制器运行，断点不清除就下载程序到控制器，命令与输出区域会打印如下警告信息：Warn file:"BASIC1.BAS" line:11 task:0, Paused.

7.5 故障诊断

菜单栏“调试”-“故障诊断”，方便查看控制器软/硬件型号、日期、版本号、任务运行状态以及错误信息提示，方便客户现场查看故障以及程序停在哪里。

Run 灯、Alm 也可以手动开关，可以在众多控制器里快速找到连接的那个。

任务运行状态：



故障诊断窗口显示了控制器的运行状态和诊断结果。窗口标题为“故障诊断”，右上角有关闭按钮。窗口内容分为几个部分：

- 控制器状态：**包含三个指示灯：Power (绿色圆点)、Run (绿色圆点)、Alm (灰色圆点)。
- 控制器信息：**包含以下信息：
 - 软件类型: ZMC306
 - 软件版本: 4.370-20161212
 - Ip地址: 192.168.0.11
 - 硬件版本: 308-0
 - 控制器ID: 190300935
- 诊断结果：**显示任务运行状态列表：
 - Task:0 Running. file:"BASIC1.BAS" line:359:
 - Task:1 Running. file:"BASIC1.BAS" line:315:
 - Task:2 Running. file:"BASIC1.BAS" line:359:
 - Task:3 Running. file:"BASIC1.BAS" line:358:
 - Task:4 Running. file:"BASIC1.BAS" line:358:
 - Task:5 Running. file:"PLC1.PLC" line:3707:
 - Task:6 Running. file:"BASIC1.BAS" line:356:
 - Task:7 Running. file:"BASIC1.BAS" line:361:
 - Task:8 Running. file:"BASIC1.BAS" line:359:
 - Task:9 Running. file:"BASIC1.BAS" line:356:
 - Task:10 Running. file:"BASIC1.BAS" line:361:
- 底部按钮：**包含“确定”和“取消”按钮。

错误信息提示：



7.6 状态栏

状态栏可用于光标定位，显示光标处的行列等信息（下图为 PLC，ROW:30, Col:2 表示当前光标停留在第 30 行的第 2 个网格处），还能显示当前连接的控制器型号、控制器 IP 地址以及程序运行状态，出现 ALM 或者 ERROR 右下角会提示哪个轴出错或者系统出错，并用红色背景突出显示。



第八章 常见问题

 当程序运动出错后，ZDevelop 软件会显示出错信息，如果出错信息没有看到，可以通过命令行输入?*task 再次查看出错信息，双击出错信息可以自动切换到程序出错位置。

问题	可能原因
下载按钮是灰的	没有建立项目，建立项目后把程序文件加入项目。 没有连接到控制器。

	部分控制器只支持下载到 ROM，不支持下载 RAM。
WARN: no program set autorun.	程序文件没有指定自动运行的任务号。
Error:5002, Operate Failed!	程序中有多个 hmi 任务，请去除多余的 hmi 任务，只留一个。
控制器告警灯亮	通过命令行输入?*task 再次查看出错信息。
手动运动时电机不动	查找轴参数里面的 AXISSTATUS，如果不为 0 确认对应的错误位，重点检查限位，软限位，告警位。 查看 ATYPE 看对应轴是否为 0，是否配置为编码器。 检查 UNITS 参数设置，是否配置为 0 或极小值。 检查电机接线。
手动运动电机只能一个方向动	查找轴参数里面的 AXISSTATUS，如果不为 0 确认对应的错误位，重点检查限位，软限位，告警位。 检查驱动器的双脉冲配置是否与控制器一致，控制器的参数为 INVERT_STEP。 检查电机接线，重点查方向线。

深圳市正运动技术有限公司

地 址：深圳市西乡钟屋 1 路 70 号大广发综合楼 5 楼

邮 编：518133

电 话：18927479495

传 真：0755-26066955

Email: tech@zmotion.com.cn

网 址: www.zmotion.com.cn