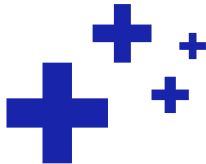


宏程序手册

编程篇

安装本产品前请熟读本手册，并充分理解其内容。
请指定保管人员安全地保存在指定位置以便随时能阅读。



概述

关于本手册

- 手册名称 镓钠克数控装置宏程序手册
- 文档类型 LYNUC 系统提供的固定宏程序功能
- 版本 Ver 3.1

本手册的阅读对象

本手册面向:

- 电气工程师/产品技术人员/技术服务人员/产品使用人员

操作前提

读者应:

- 熟悉本手册中的相关概念
- 受过镓钠克控制装置操作方面的培训

符号说明

- T 系列：车床系统（车削加工）
- M 系列：铣床系统（铣削加工）
- T/M：车床/铣床系统通用
- 注意：叙述内容的补充说明

手册版本历史

版本	发布日期	修订说明
Ver3.1	2017/2/10	整合改版

目 录

1. 概述	1
1.1 用户宏程序概述.....	1
1.2 手册说明.....	1
2. 宏的语法规则	2
2.1 变量.....	2
2.2 运算符与表达式.....	3
2.3 宏的高级命令.....	4
2.3.1 CMD - 在线命令输入.....	4
2.3.2 CMDT - 在线命令格式输入.....	4
2.3.3 MTN - 内部程序指令直接输入.....	5
2.3.4 CMD[STOP] - 系统同步指令.....	5
2.3.5 M21 - 系统切换到 Cmd 状态.....	5
2.3.6 M22 - 系统切换到 Prog 状态.....	6
2.3.7 ERROR - Motion 程序自定义报错.....	6
2.3.8 WARN - Motion 程序自定义警报.....	6
2.3.9 SLEEP - 延时指令.....	7
2.4 Motion 指令的宏参数传递.....	7
2.5 常用宏变量.....	7
2.5.1 系统控制参数 #2000~#3999.....	8
2.5.2 马达控制参数 #4100~#7280.....	9
2.5.3 主轴控制参数 #7400~#7799.....	10
2.5.4 ATC 刀库控制参数 #8000~#8099.....	11
2.5.5 刀套参数 #8100~#8999.....	12
2.5.6 刀具参数 #10001~#19999.....	13
2.5.7 通道参数 #30000~#39999.....	14
2.5.7.1 通用通道控制参数 #30000~#30099.....	15
2.5.7.2 轴状态参数 #30100~#30899.....	15
2.5.7.3 解读参数 #33500~#34099.....	16
2.5.7.4 加工状态参数 #33500~#34099.....	17
2.5.8 轴控制参数 #70100~#73299.....	19
2.5.9 螺距补偿输入 #78640~#78699.....	20
2.5.10 IO 读写控制 #50500~#52999.....	20

3. 固定宏编程	23
3.1 扩展指令	23
3.1.1 G 指令扩展	23
3.1.2 M 指令扩展	24
3.2 扩展指令的属性说明及编写注意事项	24
3.3 用户如何自定义扩展指令	26
3.4 用户如何定义错误、警告 ID 及信息	27
附录	29

1. 概述

1.1 用户宏程序概述

概述

用户宏程序是一种高级语言的编程方法，它允许用户使用变量、算数和逻辑运算指令及条件转移，实现程序流程控制、简化编程、精简程序，适合于复杂零件加工的编程。这使得编制相同的加工程序比传统方式更加方便，还可以更简便地创建槽穴加工及各自独立的固定循环等通用性强的程序。

1.2 手册说明

本手册主要说明：

1. 宏程序语言与语法规则；
2. 用户如何自定义扩展指令；
3. 宏程序中的报错与报警机制；
4. 常用宏变量；
5. 固定宏程序的属性说明及编写注意事项；
6. 用户如何定义错误、警告 ID 及信息；
7. 用户如何将自定义指令载入到 LYNUC 系统中。

使用本手册的同时，还应参照镭钠克数控装置用户手册、车铣编程手册，并对照参数手册。

因 LYNUC 无法保证用户自定义宏程序的正确性，在使用前请务必仔细检查并测试。

2. 宏的语法规则

2.1 变量

概述

使用变量时，需在“#”后面指定变量的编号，根据变量号，变量可以分为以下几类：

表 2-1-1 变量类型

编号	变量类型	备注
#0	常量	空值，主要用于参数有效判断，#0 表示没有参数传入。
#1 - #99	局部变量	每个程序(主程序、子程序)独自拥有，互不影响的变量，只在当前 NC 程序有效，程序一旦被载入或者执行到 M99 或者 M30 后，自动清零。
#100 - #299	公共变量	系统掉电重启之后，自动清零。
#300 - #1699	公共变量	系统掉电重启仍保留。
#1700~#1999	系统保留变量	系统掉电重起仍保留。
#2000 以上	系统保留变量	建议机床用户谨慎使用，对该变量空间的赋值操作，可能会造成系统错误。

※ 注意：

变量的范围：

$$-10^{47} \sim -10^{-29}$$

$$0.0$$

$$10^{-29} \sim 10^{47}$$

运算中如果超出此范围，则出现报警。

2.2 运算符与表达式

概述

在宏语句中可灵活运用算术运算符、函数等操作，很方便实现复杂的编程需求。

表 2-2-1 运算符与表达式

逻辑	EQ (等于)	LT (小于)	LE (小于等于)
	GT (大于)	GE (大于等于)	NE (不等于)
运算指令	+ (加)、- (减)、* (乘)、/ (除)、= (赋值)、[] (取值) MOD (取模)、SQRT (平方根)、ABS (绝对值) ROUND (四舍五入)、FIX (舍去小数)、FUP (小数点以后进位)		
三角函数	SIN (正弦)、ASIN (反正弦)、COS (余弦)、ACOS (反余弦)、 TAN (正切)、ATAN (反正切)		
逻辑运算	OR (逻辑和)、AND (逻辑积)、XOR (按位加)		
循环控制	IF	GOTO	WHILE[] DO ...END
字符串格式化	CRT<<...<<...<<ENDL		

【运算的优先顺序】高位优先，如下所示：

- (A) 括号 []
- (B) 变量 #
- (C) 符号 +, -
- (D) 函数 SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, SQRT, ROUND, LN, EXP, ABS, FIX, FUP
- (E) 乘法、除法 *, /, MOD, AND
- (F) 加法、减法 +, -, OR, XOR
- (G) 相关运算符 EQ, NE, LT, LE, GT, GE
- (H) 赋值 =

说明：

相同优先级的运算符在一起时，按从左到右的顺序执行。常用方括号来控制运算顺序，更容易阅读和理解。

2.3 宏的高级命令

2.3.1 CMD - 在线命令输入

【命令】:	CMD
【名称】	在线命令输入
【格式】:	CMD[...]
【功能描述】:	在线命令格式输入，将括号中的内容作为在线命令，直接发送到机床。在线命令的内容是不可变的，即输入即所得。
【用途】	NC 程序中，直接发送在线命令。
【举例】	M21 //系统切换到 Cmd 状态 CMD[#1;J] //向 SI 发送指令 #1;J/ M22 //系统切换到 Prog 状态

2.3.2 CMDT - 在线命令格式输入

【命令】:	CMDT
【名称】	在线命令格式输入
【格式】:	CMDT [...]
【功能描述】:	在线命令输入，将之前的最后一个 CRT 格式化得到的内容，作为在线命令，直接发送到机床。内容可变，可以由 CRT 来格式化得到。
【用途】	NC 程序中，向机床发送一些带可变参数的在线命令。
【举例】	M21 //系统切换到 Cmd 状态 #40 = 1 CRT<<"#"<<#40<<"J"<<ENDL //字符串格式化 CMDT //向 SI 发送指令#1;J/ M22 //系统切换到 Prog 状态

2.3.3 MTN - 内部程序指令直接输入

【命令】:	MTN
【名称】	内部程序指令直接输入
【格式】:	MTN[...]
【功能描述】:	内部程序指令直接输入,将括号中的内容作为程序指令,直接发送到机床。内容是不可变的,即输入即所得。仅在 Prog 状态时才有效。
【用途】	NC 程序中,直接发送内部程序指令。
【举例】	MTN[HMPOFF]

2.3.4 CMD[STOP] - 系统同步指令

【命令】:	CMD[STOP]
【名称】	系统同步指令
【功能描述】:	同步机床动作,系统会等待机床执行完该命令之前的所有 NC 程序。
【用途】	宏程序中的同步等待 机床动作同步

2.3.5 M21 - 系统切换到 Cmd 状态

【命令】:	M21
【名称】	系统切换到 Cmd 状态
【功能描述】:	等待机床执行完该指令之前的所有 NC 程序,并切换系统到 Cmd 状态,在该状态下忽视所有的 Prog 移动,如: G01、G00 等移动指令,只执行 CMD、CMDT 在线命令。
【用途】	NC 程序中,执行 CMD、CMDT 的在线命令

2.3.6 M22 - 系统切换到 Prog 状态

- 【命令】:** M22 (系统默认状态)
- 【名称】** 系统切换到 Prog 状态
- 【功能描述】:** 等待机床停止运动, 各轴的状态为到位 (InPosition) 时, 切换系统到 Prog 状态, 在该状态下忽视所有的在线命令 (“STOP” 系统同步命令除外)。
- 【用途】** 与 M21 配合使用

2.3.7 ERROR - Motion 程序自定义报错

- 【命令】:** ERROR
- 【名称】** Motion 程序自定义报错
- 【格式】:** ERROR __
- 【功能描述】:** 自定义系统错误, 后跟参数为整数 40~300, 错误号为 (参数值+3400)。对应的错误内容以及解决方案由用户在系统错误文件 UsersErrors.dat 中自主追加。
- 【用途】** 帮助用户自定义机床指令中的报错信息。
- 【举例】** IF[1] ERROR 43 //条件为真则报 3443 号错误。

2.3.8 WARN - Motion 程序自定义警报

- 【命令】:** WARN
- 【名称】** Motion 程序自定义警报
- 【格式】:** WARN __
- 【功能描述】:** 自定义系统警报, 后跟参数为整数 1~100, 错误号为 (参数值+3800)。对应的警报内容以及解决方案由用户在系统错误文件 Errors.dat 中自主追加。
- 【用途】** 帮助用户自定义机床指令中的报错信息
- 【举例】** IF[1] WARN 13 //条件为真则报 3813 号警告。

2.3.9 SLEEP - 延时指令

- 【命令】:** SLEEP
- 【名称】** 系统调度指令
- 【格式】:** SLEEP__
- 【功能描述】:** 系统调度指令，会释放系统资源，进入空闲状态保持 10 毫秒，然后再次装载。
- 这里的 10 毫秒与普通 PLC 的周期时间相同，如果调整了普通 PLC 的周期，SLEEP 的空闲时间也会改变。
- 【用途】** 在进行轮询检测、超时检查等 Macro 逻辑时，使用该指令可以减少 CPU 负载，有效利用系统资源
- 【举例】** SLEEP 50 //延时 50*10 毫秒；

2.4 Motion 指令的宏参数传递

表 2-4-1 自变量指定

自变量	变量编号	自变量	变量编号	自变量	变量编号
A	#1	J	#5	S	#19
B	#2	K	#6	T	#20
C	#3	L	#10	U	#21
D	#7	M	#13	V	#22
E	#8	O	#12	W	#23
F	#9	P	#15	X	#24
H	#11	Q	#17	Y	#25
I	#4	R	#18	Z	#26

※ 注意

仅 G 指令可以指定自变量参数，用于传递变量参数。M 指令不支持传递参数。

2.5 常用宏变量

概述

用户在使用扩展 G/M 指令时，需要使用到宏变量。本节主要介绍常用类型及宏变量用法。

变量类型见下表：

表 2-5-1-变量说明

Ordi1	布尔类型，只有 0/1 两种取值
Inte1	字符型，单节字符
Ordi2	无符号短整型，取值范围：0~2 ¹⁶ -1
Inte2	有符号短整型，取值范围：-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵ -1
Ordi4	无符号整型，取值范围：0~2 ³² -1
Inte4	有符号整型，取值范围：-2 ³¹ ~2 ³¹ -1
Real4	单精度浮点型，取值范围：-3.40E+38 ~ +3.40E+38
Real8	双精度浮点型，取值范围：-1.79E+308 ~ +1.79E+308

※ 注意

- 以下所指出的变量属于系统内部变量.分为只读\可写两种类型。
- 即使是可写的宏变量，也不允许随便改写，必须通过 Motion、PLC 才能写入，防止最终客户在编写 NC 时，误写了系统内部变量。

2.5.1 系统控制参数 #2000~#3999

表 2-5-1-1 系统控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#2041	Ordi4	只读	路径一的错误号
#2042	Ordi4	只读	路径二的错误号
#2097	Real8	只读	系统运行时间（单位：毫秒） 每次从系统开机之后开始计时。
#2101	Ordi4	只读	路径一的错误级别： 0：无错误 1：致命错误，会使马达进入自由状态 2：错误，停止机床一切动作 3：警告，暂停机床的进给运动 4：消息，不影响机床移动
#2102	Ordi4	只读	路径二的错误级别（参考#2101）
#2110	Ordi4	只读	系统日期
#2111	Ordi4	只读	系统时间

2.5.2 马达控制参数 #4100~#7280

变量定义，仅以 No1 马达为例加以说明，其余马达，请参考下表，加上相同的偏移量。

表 2-5-2-1 马达基址对照表

马达	1	2	3	4	5	6	7	8
基址	[#4100]	[#4200]	[#4300]	[#4400]	[#4500]	[#4600]	[#4700]	[#4800]
马达	9	10	11	12	13	14	15	16
基址	[#4900]	[#5000]	[#5100]	[#5200]	[#5300]	[#5400]	[#5500]	[#5600]
马达	17	18	19	20	21	22	23	24
基址	[#5700]	[#5800]	[#5900]	[#6000]	[#6100]	[#6200]	[#6300]	[#6400]
马达	25	26	27	28	29	30	31	32
基址	[#6500]	[#6600]	[#6700]	[#6800]	[#6900]	[#7000]	[#7100]	[#7200]

表 2-5-2-2 马达控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#4110	Ordi1	只读	马达的零位开关信号。 极性会受到 IX25 的影响。
#4117	Ordi1	读写	马达回零完成信号。 调用系统的回零方法，在完成回零后，该变量会自动置 1； 如果是通过外部的的方法完成回零的，请在完成回零后，由 PLC 对该变量置 1； 如果马达不需要归零，也需要在 PLC 中对该变量置 1； 如果没有对马达归零，执行 NC 指令时，系统会报错；
#4123	Real8	只读	丝杠螺距（单位：毫米）
#4124	Real8	只读	脉冲当量：脉冲/用户单位
#4131	Ordi4	只读	马达对应的设定项各轴编号 通常用于轴功能控制时，可以方便索引到需要使用的各轴编号。
#4150	Inte4	只读	位置反馈解析度，单位：脉冲

#4155	Ord1	只读	马达的 USER 开关信号 极性会受到 IX25 的影响。
#4156	Ord1	只读	马达的负硬限位开关信号 极性会受到 IX25 的影响。
#4157	Ord1	只读	马达的正硬限位开关信号 极性会受到 IX25 的影响。
#4159	Inte4	只读	马达零位开关-零位 Index 信号之间的距离，单位：脉冲
#4173	Real8	只读	参考栅格量
#4174	Real8	只读	允许栅格偏差量

2.5.3 主轴控制参数 #7400~#7799

表 2-5-3-1 主轴基址对照表

主轴	1	2	3	4	5	6	7	8
基址	[#7400]	[#7440]	[#7480]	[#7520]	[#7560]	[#7600]	[#7640]	[#7680]

表 2-5-3-2 主轴控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#7402	Ord2	只读	主轴对应的马达号
#7408	Real8	只读	主轴最大转速
#7412	Real8	只读	主轴最小转速
#7413	Real8	只读	主轴默认转速
#7414	Ord1	读写	主轴有效
#7415	Real8	只读	主轴最大输出
#7416	Real4	读写	主轴指令转速
#7417	Real4	只读	主轴实际转速

2.5.4 ATC 刀库控制参数 #8000~#8099

表 2-5-4-1 ATC 刀库控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#8000	Ord1	只读	<p>刀具管理模块中输入为直径信息 默认值：0 取值范围：1</p> <p>Value 0: 刀具管理模块中输入值为刀具半径值； 1: 刀具管理模块中输入值为刀具直径值。</p> <p>刀具半径补偿，有效的补偿值是半径值。当该参数为 1 时，需要将输入的直径值取半，用半径值计算刀补路径。 暂无此功能</p>
#8002	Ord4	只读	<p>系统中刀具总数目 默认值： 99 取值范围： 0~99</p> <p>如果输入 T 指令超出了该参数，系统报警。</p>
#8003	Ord4	只读	<p>刀库中的刀套总数目 默认值： 0 取值范围： 0~100</p>
#8006	Ord4	读写	<p>当前主轴上的刀具号 默认值： 0 取值范围： 0~99</p> <p>有 ATC 自动换刀功能时，每次运行 M06 自动换刀指令，主轴上的刀具号变更为 M06 指定更换的刀具号，掉电重起仍然保持有效。 无 ATC 自动换刀功能，该参数一直默认为 0</p>
#8007	Ord4	读写	<p>当前刀套号 默认值： 1 取值范围： 1~100</p> <p>有 ATC 自动换刀功能时，参数有效。 对于旋转刀库，标识的是当前处于换刀位置的刀套号。 当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>
#8008	Ord1	读写	<p>刀库已回零标识 默认值： 0 取值范围： 0、1</p> <p>系统启动时默认为 0，对已回零的刀库重新回零，会先对该参数清零，等到刀库回零动作完成重新置 1。 当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>

#8009	Ord1	只读	<p>刀库中的刀具做大径管理 默认值： 0 取值范围： 0、1</p> <p>当机床配套的刀具大于刀库中刀套间距规格，且需要用 ATC 自动换刀功能对该刀具做管理时，必须采用刀具大径管理，以避免刀具干涉问题。</p> <p>当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>
#8010	Real8	只读	<p>刀套间距 默认值： 0 单位：毫米（mm）</p> <p>当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>
#8011	Ord4	只读	<p>刀库零位与换刀位置的刀套间隔数目 默认值： 0</p> <p>当刀库零位与换刀位不重合时，通过该参数设置其距离。</p> <p>当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>
#8012	Ord1	只读	<p>忽略刀库回零，进入系统正常操作 默认值： 0 取值范围： 0、1</p> <p>当机床启动时，刀库状态不正确，不允许对刀库做回零操作，该参数设为有效，可以忽略系统对刀库回零的要求，直接进入正常操作画面。</p> <p>当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效。</p>
#8013	Ord4	只读	检刀位与零位的间隔 Pot 数目
#8014	Ord4	只读	<p>ATC 换刀类型： 0：无刀库； 1：刀臂式交换刀 2：无刀臂式；</p>
#8015	Ord1	读写	主轴上有刀；

2.5.5 刀套参数 #8100~#8999

表 2-5-5-1 刀套基址对照表

刀套号	1	2	3	4	5	6	7	8
基址	[#8100]	[#8101]	[#8102]	[#8103]	[#8104]	[#8105]	[#8106]	[#8107]
刀套号	9	10	11	12	...	98	99	100
基址	[#8108]	[#8109]	[#8110]	[#8111]	...	[#8197]	[#8198]	[#8199]

表 2-5-5-2 刀套参数

宏变量	类型	读写	涵义
#8100	Ord1	读写	刀套中有刀具 默认值： 0 取值范围： 0、1 当刀库有检测刀套中有无刀具的传感器时，该参数有效。 该参数有效时，可以对 M06 自动换刀的安全性有保证。
#8200	Ord4	读写	刀套中的刀具号 默认值： 0 取值范围： 0~99 Value: 0: 刀套中没有刀具 1~99: 刀套中有刀具，值对应的是刀具编号（通过 T 指令指定） 当有 ATC 自动换刀功能时，该参数有效

2.5.6 刀具参数 #10001~#19999

表 2-5-6-1 刀套基址对照表

刀套号	1	2	3	4	5	6	7	8
基址	[#10001]	[#10002]	[#10003]	[#10004]	[#10005]	[#10006]	[#10007]	[#10008]
刀套号	9	10	11	12	...	98	99	100
基址	[#10009]	[#10010]	[#10011]	[#10012]	...	[#10097]	[#10098]	[#10099]

表 2-5-6-2 刀具参数

宏变量	类型	读写	涵义
#10501	Ord4	读写	刀具所在刀套号： 默认值： 0 取值范围： 0~100 Value 0 刀具在主轴上或不在刀库中 1~100 刀具所在刀库中的刀套编号
#10701	Real8	读写	刀具补偿半径： 铣床系统：刀具半径补偿的补偿值 车床系统：刀尖半径补偿的补偿值，需结合#18301（刀尖形状类型）使用

#10801	Real8	读写	刀具补偿长度
#11301	Real8	读写	刀具补偿半径磨耗值
#11401	Ord4	读写	刀具使用次数，或刀具交换次数 记录刀具被交换的累计次数，可用于刀具寿命管理功能
#11501	Real8	读写	刀具使用时间 默认值： 0 单位： 毫秒（msec） 记录刀具切削的累计时间，可用于刀具寿命管理功能
#11601	Real8	读写	刀具加工周长 默认值： 0 单位： 毫米（mm） 记录刀具切削的累计周长，可用于刀具寿命管理功能
#11801	Real8	只读	大刀属性 默认值： 0 当 ATC 自动换刀功能需要大径管理功能时，该参数有效；用于标注，本刀具是否属于大刀（需要占用旁边的相邻刀套，左右各一个）
#11901	Real8	读写	刀具形状补偿 X 值
#12001	Real8	读写	刀具形状补偿 Y 值
#12101	Real8	读写	刀具形状补偿 Z 值
#13501	Real8	读写	刀具形状磨耗补偿 X 值
#13601	Real8	读写	刀具形状磨耗补偿 Y 值
#13701	Real8	读写	刀具形状磨耗补偿 Z 值，兼做长度补偿磨耗值
#18301	Ord4	读写	刀尖形状类型 取值范围：0~9，请参考指令说明书；

2.5.7 通道参数 #30000~#39999

对于多通道控制器，各通道有独立的通道宏变量，相互独立。

第2通道的变量，在宏程序中可以直接使用2.5.7给出的同样的编号；PLC中请将编号+100000再使用；

2.5.7.1 通用通道控制参数 #30000~#30099

表 2-5-7-1-1 通用通道控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#30035	OrdI4	读写	当前主轴号
#30037	Real8	只读	插补轴的合成实际速度
#30038	OrdI1	读写	禁止 Hold, 延迟处理
#30039	OrdI1	读写	禁止 STOP, 延迟处理
#30040	OrdI1	读写	禁止进给倍率变换
#30051	OrdI1	读写	倒角/拐角功能, 针对车床
#30052	OrdI1	读写	图纸尺寸输入功能, 针对车床

2.5.7.2 轴状态参数 #30100~#30899

与各轴相关, 获取当前的运行状态、实时信息。

表 2-5-7-2-1 轴基址对照表

轴名称	X	Y	Z	A	B	C	U	V
基址	[#30100]	[#30150]	[#30200]	[#30250]	[#30300]	[#30350]	[#30400]	[#30450]
轴名称	W	10	11	12	13	14	15	16
基址	[#30500]	[#30550]	[#30600]	[#30650]	[#30700]	[#30750]	[#30800]	[#30850]

表 2-5-7-2-2 轴状态参数

宏变量	类型	读写	涵义
#30100	OrdI1	只读	轴有效 默认值: 1 取值范围: 0、1 Value 0 轴无效, 系统忽略面板上的 Jog 动作、NC 程序输入的轴移动指令 1 轴有效, 系统支持 Jog 动作、NC 程序输入的轴移动指令
#30101	OrdI1	只读	显示轴坐标值 默认值: 1 取值范围: 0、1

#30111	Ord2	只读	对应的马达号
#30113	Inte1	只读	轴的字符名称
#30114	Inte1	只读	轴名称的下标定义
#30118	Real8	只读	工件绝对坐标值 只包含有工件坐标系偏移量；
#30119	Real8	只读	相对坐标值（画面上显示的相对坐标）
#30120	Real8	只读	指令坐标
#30121	Real8	只读	轴的机械坐标 仅当斜轴控制时，与#30128 不等； 系统以该变量作为基准，计算其它所有坐标值（除#30128）； 通常用该变量来判定机械坐标值；
#30122	Real8	只读	加工残量（画面上的加工残量）
#30123	Real8	只读	对应马达的跟随误差（画面上的跟随误差）
#30124	Real8	只读	对应马达的实际速度
#30126	Real8	只读	工件绝对坐标值（画面上的绝对坐标） 已经包括了工件坐标系偏移量、刀具长度、形状补偿量；
#30127	Real8	只读	手轮补偿量（画面上的手轮补偿）
#30128	Real8	只读	马达机械坐标（画面上的机械坐标）
#30129	Real8	只读	对应马达的指令速度
#30130	Real8	只读	轴的实际速度 仅当斜轴控制时，与#30129 不等；
#30132	Real8	只读	马达的负载

2.5.7.3 解读参数 #33500~#34099

表 2-5-7-3-1 解读参数

宏变量	类型	读写	涵义
#32967	Ord1	读写	打孔轴选择（端面，侧面），专用于车铣复合

2.5.7.4 加工状态参数 #33500~#34099

表 2-5-7-4-1 加工状态参数

宏变量	类型	读写	涵义																																																												
#33505	Real4	只读	主轴的指令转速 单位：转/分钟（RPM）																																																												
#33512	Ordi4	只读	指令刀具号，即下一把刀号																																																												
#33517	Real4	只读	手轮倍率																																																												
#33518	Real4	只读	主轴倍率																																																												
#33520	Real4	只读	Jog 倍率																																																												
#33537	Real4	只读	Jog 步进倍率																																																												
#33554	Real4	只读	进给倍率																																																												
#33555	Real4	只读	快进倍率																																																												
#33558	Ordi4	只读	当前刀具长度补偿号																																																												
#33559	Real8	只读	当前刀具补正长度																																																												
#33560	Ordi4	只读	当前刀具半径补偿号																																																												
#33561	Real8	只读	当前刀具补正半径																																																												
#33563	Real8	只读	当前指令进给速度 F 值																																																												
#33564	Real8	只读	本次的循环加工时间。 单位：毫秒																																																												
#33565	Real8	只读	切削时间 单位：毫秒																																																												
#33566	Real8	只读	G04 剩余时间 单位：毫秒																																																												
#33568~ #33583	Real8	只读	当前工件坐标系偏移补偿量 依次为 XYZABCUVW...																																																												
#33584~ #33599	Real8	只读	当前工件坐标系工件补偿量 依次为 XYZABCUVW...																																																												
#33600~ #33626	Ordi4	只读	<p>当前加工模态 G 指令，每个地址对应一个组的模态：</p> <table border="1"> <tr> <td>宏变量</td> <td>#33600</td> <td>#33601</td> <td>#33602</td> <td>#33603</td> <td>#33604</td> <td>#33605</td> </tr> <tr> <td>指令组</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>默认模态</td> <td>非模态</td> <td>G01</td> <td>G17</td> <td>G90</td> <td>G91.1</td> <td>G94</td> </tr> </table> <p>铣床</p> <table border="1"> <tr> <td>宏变量</td> <td>#33606</td> <td>#33607</td> <td>#33608</td> <td>#33609</td> <td>#33610</td> <td>#33611</td> </tr> <tr> <td>指令组</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>默认模态</td> <td>G21</td> <td>G40</td> <td>G49</td> <td>G80</td> <td>G98</td> <td>G50</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>宏变量</td> <td>#33612</td> <td>#33614</td> <td>#33615</td> <td>#33616</td> <td>#33618</td> </tr> <tr> <td>指令组</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>默认模态</td> <td>G67</td> <td>G54</td> <td>G64</td> <td>G69</td> <td>G50.1</td> </tr> </table>	宏变量	#33600	#33601	#33602	#33603	#33604	#33605	指令组	0	1	2	3	4	5	默认模态	非模态	G01	G17	G90	G91.1	G94	宏变量	#33606	#33607	#33608	#33609	#33610	#33611	指令组	6	7	8	9	10	11	默认模态	G21	G40	G49	G80	G98	G50	宏变量	#33612	#33614	#33615	#33616	#33618	指令组	12	14	15	16	18	默认模态	G67	G54	G64	G69	G50.1
宏变量	#33600	#33601	#33602	#33603	#33604	#33605																																																									
指令组	0	1	2	3	4	5																																																									
默认模态	非模态	G01	G17	G90	G91.1	G94																																																									
宏变量	#33606	#33607	#33608	#33609	#33610	#33611																																																									
指令组	6	7	8	9	10	11																																																									
默认模态	G21	G40	G49	G80	G98	G50																																																									
宏变量	#33612	#33614	#33615	#33616	#33618																																																										
指令组	12	14	15	16	18																																																										
默认模态	G67	G54	G64	G69	G50.1																																																										

#33600~ #33626	Ordi4	只读	<p>宏变量 #33600 #33601 #33602 #33605 #33606 #33607 指令组 0 1 2 5 6 7 默认模态 非模态 G01 G17 G98 G21 G40</p> <p>车 床</p> <p>宏变量 #33609 #33612 #33613 #33614 #33615 #33617 指令组 9 12 13 14 15 17 默认模态 G80 G67 G97 G54 G64 G69</p> <p>宏变量 #33625 指令组 25 默认模态 G13.1</p> <p>*系统提供的 G 指令分为两种：模态 G 指令，一旦执行一直保持有效，直到模态被取消或指定为另一模态；非模态 G 指令只保持本程序块内有效。 非模态指令组的参数只记录最近一次被执行过的该组 G 指令；模态指令组在系统起动时，取值为默认模态值。</p>
#33676~ #33691	Real8	只读	<p>指令目标位置（工件坐标值） 已包含了 G54、G52、G92 等所有的坐标系偏移量， 即：机械目标值 = 指令目标位置+G54 偏移+G52 偏移+G92 偏移= #33676+#33584+#33568+#33916</p>
#33860	Ordi1	读写	<p>S 指令输入信号 当 NC 执行到 S 指令时，该变量会自动变为 1；PLC 通过检测该变量的跳变，实时的更新主轴转速；</p>
#33861	Ordi1	读写	<p>T 指令输入信号 当 NC 执行到 T 指令时，该变量会自动变为 1；PLC 通过检测该变量的跳变，实时的执行 ATC 相关功能；</p>
#33868	Real8	只读	<p>系统加工时间，单位：毫秒 从系统开机后，累计的所有循环时间；</p>
#33869	Ordi4	只读	加工零件数
#33870	Ordi4	只读	加工总零件数
#33871	Ordi4	只读	需要零件数
#33872	Ordi2	只读	当前刀具形状补偿偏置号（仅针对车床）
#33916~ #33931	Real8	只读	<p>当前 G92 坐标系原点偏移量 依次为 XYZABCUVW...</p>
#33981~ #33983	Real8	只读	刀具形状补偿量，单位：毫米（仅针对车床）
#33997	Real8	只读	

2.5.8 轴控制参数 #70100~#73299

与[系统]-> [参数]-> [各轴]对应，实现运行过程中，对轴控制模式的在线变换，包括有：斜轴、同步轴、旋转轴、混合控制等等。

表 2-5-8-1 轴基址对照表

轴编号	1	2	3	4	5	6	7	8
基址	[#70100]	[#70200]	[#70300]	[#70400]	[#70500]	[#70600]	[#70700]	[#70800]
轴编号	9	10	11	12	13	14	15	16
基址	[#70900]	[#71000]	[#71100]	[#71200]	[#71300]	[#71400]	[#71500]	[#71600]

表 2-5-8-2 控制参数

宏变量	类型	读写	涵义
#70100	Ord1	读写	轴有效
#70101	Ord1	读写	轴控制变化，系统触发信号
#70102	Ord1	读写	轴显示
#70111	Ord2	读写	对应的马达号
#70112	Ord4	读写	对应的轴地址
#70113	Int1	读写	轴字符
#70114	Int1	读写	轴下标
#70130	Ord1	读写	倾斜轴控制有效
#70131	Ord1	读写	正交轴控制无效
#70132	Real8	读写	倾斜角
#70133	Real8	读写	倾斜轴偏移量
#70134	Ord4	读写	正交轴轴号
#70135	Ord1	读写	沿顺时针方向正交
#70140	Ord1	读写	同步轴控制有效
#70141	Ord4	读写	主动轴号
#70142	Ord4	读写	同步跟随位置选择
#70143	Real8	读写	同步位置比例

2.5.9 螺距补偿输入 #78640~#78699

通过宏程序自动写入螺距补偿、力矩补偿、反向补偿。

在写入之前，必须先在补偿画面内，设好补偿表的各项参数，但要使“补偿有效”为 OFF。

在写入完成后，需要修改“补偿有效”为 ON，补偿数据才能生效。

表 2-5-9-1 螺距补偿输入

宏变量	类型	读写	涵义
#78640	Ord4	读写	读、写的地址 数据格式：*--^^^ *： 0 Pitch、1 力矩、2 反向； --： 螺距补偿时为表号，力矩补偿、反向补偿为马达号，范围：1~32； ^^^： 表中的序号，反向时为反向常量。
#78641	Real4	只写	写入变量
#78642	Real4	只读	读出变量

2.5.10 IO 读写控制 #50500~#52999

系统提供的 IO 读写控制，可以读取输入信号、改变输出信号。

表 2-5-10-1 IO 读写控制

宏变量	类型	读写	涵义
#50500 ~ #50819	Ord1	只读	X0~X9 的 320 个输入点； 宏变量：#50500 #50501 #50502 #... #50531 #50532 输入点： X0.0 X0.1 X0.2 ... X0.31 X1.0 宏变量：#50533 #... #50819 输入点： X1.1 ... X9.31
#50900 ~ #50999	Ord4	只读	X0~X9 成块读入方法； #50900 XU0.0.31 #50910 XU1.0.31 #50901 XU0.0.7 #50911 XU1.0.7 #50902 XU0.8.15 #50912 XU1.8.15 #50903 XU0.16.23 #50913 XU1.16.23 #50904 XU0.24.31 #50914 XU1.24.31 #50905 XU0.0.15 #50915 XU1.0.15 #50906 XU0.16.31 #50916 XU1.16.31 #50920 XU2.0.31 #50990 XU9.0.31 #50921 XU2.0.7 #50991 XU9.0.7

			#50922 XU2.8.15 #50992 XU9.8.15 #50993 XU9.16.23 #50994 XU9.24.31 #50995 XU9.0.15 #50996 XU9.16.31
#51500 ~ #51819	Ordil	只写	Y0~Y9 的 320 个输出点： 宏变量 #51500 #51501 #51502 #... #51531 #51532 输入点 Y0.0Y0.1Y0.2... Y0.31 Y1.0 宏变量 #51533 #... #51819 输入点 Y1.1... Y9.31
#51900 ~ #51999	Ordil4	只读	Y0~Y9 成块写出方法： #51900 YU0.0.31 #51910 YU1.0.31 #51901 YU0.0.7 #51911 YU1.0.7 #51902 YU0.8.15 #51912 YU1.8.15 #51903 YU0.16.23 #51913 YU1.16.23 #51904 YU0.24.31 #51914 YU1.24.31 #51905 YU0.0.15 #51915 YU1.0.15 #51906 YU0.16.31 #51916 YU1.16.31 #51920 YU2.0.31 #51990 YU9.0.31 #51921 YU2.0.7 #51991 YU9.0.7 #51922 YU2.8.15 #51992 YU9.8.15 #51993 YU9.16.23 #51994 YU9.24.31 #51995 YU9.0.15 #51996 YU9.16.31
#52500~ #52819	Ordil	只读	X10~X19 的 320 个输入点： 宏变量 #52500 #52501 #52502 #... #52531 #52532 输入点 X10.0 X10.1 X10.2 ... X10.31 X11.0 宏变量 #52533 #... #52819 输入点 X11.1 ... X19.31
#52900 ~ #52999	Ordil4	只读	X10~X19 成块读入方法： #52900 XU10.0.31 #52910 XU11.0.31 #52901 XU10.0.7 #52911 XU11.0.7 #52902 XU10.8.15 #52912 XU11.8.15 #52903 XU10.16.23 #52913 XU11.16.23 #52904 XU10.24.31 #52914 XU11.24.31 #52905 XU10.0.15 #52915 XU11.0.15 #52906 XU10.16.31 #52916 XU11.16.31 #52920 XU12.0.31 #52990 XU19.0.31

			#52921 XU12.0.7 #52991 XU19.0.7 #52922 XU12.8.15 #52992 XU19.8.15 #52993 XU19.16.23 #52994 XU19.24.31 #52995 XU19.0.15 #52996 XU19.16.31
#53500 ~ #53819	Ordil	只写	Y10~Y19 的 320 个输出点； 宏变量 #53500 #53501 #53502 #... #53531 #53532 输入点 Y10.0 Y10.1 Y10.2 ... Y10.31 Y11.0 宏变量 #53533 #... #53819 输入点 Y11.1 ... Y19.31
#53900 ~ #53999	Ordil4	只读	Y10~Y19 成块写出方法； #53900 YU10.0.31 #53910 YU11.0.31 #53901 YU10.0.7 #53911 YU11.0.7 #53902 YU10.8.15 #53912 YU11.8.15 #53903 YU10.16.23 #53913 YU11.16.23 #53904 YU10.24.31 #53914 YU11.24.31 #53905 YU10.0.15 #53915 YU11.0.15 #53906 YU10.16.31 #53916 YU11.16.31 #53920 YU12.0.31 #53990 YU19.0.31 #53921 YU12.0.7 #53991 YU19.0.7 #53922 YU12.8.15 #53992 YU19.8.15 #53993 YU19.16.23 #53994 YU19.24.31 #53995 YU19.0.15 #53996 YU19.16.31

3. 固定宏编程

3.1 扩展指令

系统可以通过固定宏程序实现的 NC 指令扩展有：

1. G 指令扩展
2. M 指令扩展

说明：

- 扩展指令必须放在【编辑】→【管理文件】→【本地存储器】→【Motion】目录。
- 需要编辑程序时，需先【打开 MOTION】：
 - ①. 进入系统设定，将【MOTION 调试有效】置 ON，切换模块，保存。
 - ②. 进入【编辑】，【管理文件】，找到 MOTION 文件夹，打开放在 MOTION 目录中的文件进行编辑。

3.1.1 G 指令扩展

系统支持的 G 指令扩展命名空间为‘O’前缀的 NC 文件，最大数量为 1000 个，范围为 G00.0~G99.9。

【命名规则】：

G 指令的 Macro 扩展程序名的命名规则为：

整数部分+小数部分*10000；

命名空间：O0000.NC ~ O9099.NC

【例】： G80.1 → O1080.NC

G70 → O0070.NC

说明：

其中系统保留的基本 G 指令，禁止采用该规则对其进行扩展。基本的 G 指令包括有 G00、G01、G02 等等。具体请参照编程手册。

※ 注意：

系统已提供的固定宏程序指令，允许用户根据实际情况重新定制，因 LYNUC 无法保证用户自定义宏程序的正确性，在使用前请务必仔细检查并测试。

3.1.2 M 指令扩展

系统支持的 M 指令扩展命名空间为 ‘P’ 前缀的 NC 文件，最大数量为 10000 个，范围为 M00~M9999。

【例】： M80 → P0080.NC

※ 注意：

- 其中系统保留的基本 M 指令，禁止采用该规则对其进行扩展。基本的 M 指令包括：M02、M21、M22、M30、M98、M99。具体请参照编程手册中的说明。
- 系统已提供的 Motion 扩展 M 指令，允许用户根据实际情况，重新定制。因 LYNUC 无法保证用户自定义宏程序的正确性，在使用前请务必仔细检查并测试。

3.2 扩展指令的属性说明及编写注意事项

固定宏程序必须放到 Motion 目录下。

固定宏程序，除文件命名必须符合前面两节的规则外，还必须在文件头添加正确的属性定义。

【例】：

(BSTART)(MOTION=TRUE;SIMULATION=FALSE)(BEND)

CMD[STOP]

N10

.....

N 100

.....

N200

CMD[STOP]

M99

(BSTART) 文件属性定义开始

(MOTION=TRUE;SIMULATION=FALSE) 定义文件属性，多个属性以“;”区分开

(BEND) 定义文件属性结束

表 3-2-1 扩展指令默认属性

	Motion	Hipt	Simulation	Split	Group	Default
G 指令	False	False	True	——	0	False
M 指令	False	False	False	False	——	——

说明：

划“——”意为，该类型指令无此属性。

LYNUC 系统目前支持以下文件属性：

表 3-2-2 文件属性及状态说明

属性	状态	状态说明	缺省
MOTION	FALSE	该固定宏程序不作为 G/M 扩展指令	缺省
	TRUE	该固定宏程序是 G/M 扩展指令	
HIPT	FALSE	该扩展指令不被执行 GACC1 轮廓控制	缺省
	TRUE	该扩展指令会被执行 GACC1 轮廓控制	
SIMULATION	FALSE	模拟模块中，该扩展指令由于无法模拟而被忽略	
	TRUE	模拟模块中，该扩展指令会被模拟	缺省
SPLIT	FALSE	该 M 指令在同行的移动指令后执行	缺省
	TRUE	该 M 指令在同行的移动指令前执行	
GROUP	0	非模态，比如：G27、G28、G29 等	缺省
	1	模态 1，比如：G81、G82、G83 等 适用于钻孔循环指令	
	2	模态 2，比如：车床的 G90/G92/G94 等	
	3~5	暂未开放	
	6	特殊指令：如 G70/G71/G72，可以在模态 1 中指令的指令	
DEFAULT	FALSE	该 G 指令不是本模态组内的默认指令	缺省
	TRUE	该 G 指令是本模态组内的默认指令，比如：G80	

属性编写规则：

- a) 属性信息必须编写在固定宏程序的文件头的位置，文件名不符合 M、G 指令扩展规则的宏程序，属性信息定义无效。
- b) 属性信息必须以“(BSTART)”开始，以“(BEND)”结尾；若无“(BEND)”结尾，则继续读取固定宏程序的文件头，直到 300 个字符的位置。
- c) 属性赋值语句，格式以“(.....;.....)”其中“(，)”为语句的起始和结尾，“;”作为分隔符。两个赋值语句写在同一行时，必须用分隔符区分。
- d) 属性关键字包括有：Motion, Hipt, Simulation, Split, Default, Group。其中 Motion, Hipt, Simulation, Split, Default 的赋值右值必须是 True/False；Group 的赋值右值必须是数字，且必须为正数且不含非数字字符。
- e) 属性信息不区分大小写。
- f) 对于未指定的属性，系统会自动取默认属性。

3.3 用户如何自定义扩展指令

举例说明如何定义一个 M 指令，模态 G 指令和非模态 G 指令：

【例 1】：用户定义一个 M56 指令，功能是打开工作灯；并要求该 M 指令属性为

Hipt=false	不被执行 GACCI
Simulation=false	不能被模拟
Split=false:	在移动指令后执行

```

P0056.NC:

%

(BSTART)(Motion=True; hipt=false; simulation = false; Split=false)(BEND)

CMD[STOP] //同步信号

#51500 = 1 //点亮工作灯;

CMD[STOP] //同步信号

M99

```

【例 2】: 非模态指令 G27, 返回参考点检查功能:

```
O0027.NC:
%
(BSTART)(Motion=true)(BEND)
CMD[STOP]
IF[[#24 EQ #0] AND [#25 EQ #0] AND [#26 EQ #0] AND [#1 EQ #0] AND
[#3 EQ #0]]ERROR 8
#68=#33601          (GET GROUP ONE)
G00X#24Y#25Z#26A#1C#3
CMD[STOP]
IF[[ABS[#30120] GT 0.0000005] OR [ABS[#30170] GT 0.0000005] OR
[ABS[#30220] GT 0.0000005] OR [ABS[#30270] GT 0.0000005] OR
[ABS[#30370] GT 0.0000005]]WARN 101
IF[#68 NE 0]G01          (SET G01 MODE)
CMD[STOP]
M99
```

本例中, G27没有指定的属性定义, 取其默认属性。等价于下面定义:

```
(BSTART)(Motion=True;Hipt=false;Simulation=true;Group=0;Default=false)(BEND)
```

【例 3】: 如何定义一个模态指令?

系统默认提供的G81、G82等固定循环, 即是Group=1的模态指令。

Group取值1~5, 都属于模态指令, 目前系统只开放了Group=1、2的扩展接口。

3.4 用户如何定义错误、警告 ID 及信息

- Error 报错: 用户可以使用的错误 ID 范围: 3440~3700。

【编写格式】: Error ***

在编程时, 其中错误的编号只需要编写偏移编号即可, 系统会自动追加 3400 的偏移基址。比如 Motion 添加报错 3450, 只需要编写: Error 50。

Warn 警告: 用户可以使用的警告 ID 范围: 3801~3900。

【编写格式】: Warn ***

其中警告的编号，在编程时，只需要编写偏移编号即可，系统会自动追加 3800 的偏移基址。比如 Motion 添加警告 3850，只需要编写：
Warn 50。

报错和警告的差别:

- 报错 (ERROR) 会停止当前的加工，而且停止时不会按照轨迹停止；
- 警告 (WARN) 会暂停当前的加工，暂停时会按照轨迹停止，警告之后，按下“Cycle Start”还能继续加工。

说明:

对应的错误和警报内容以及解决办法可以通过“SoftPLC.exe”工具在系统错误文件 Errors.dat 来修改增加。

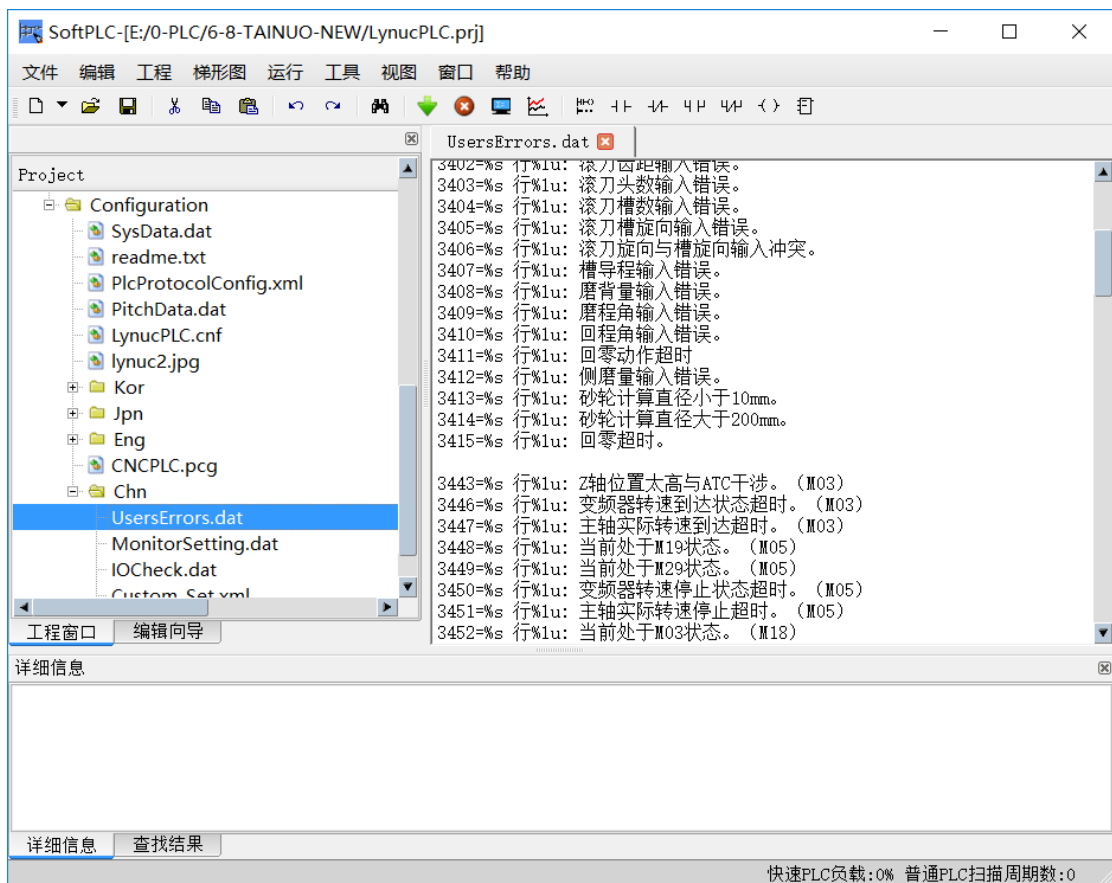


图 3-5-1 SoftPLC 系统错误文件

附录

宏程序移植——Lynuc 与 Fanuc 的差异

表 A-1: 宏程序移植——Lynuc 与 Fanuc 的差异

常用变量涵义	Lynuc	Fanuc
X 轴机械坐标	#30128	#5021
Y 轴机械坐标	#30178	#5022
Z 轴机械坐标	#30228	#5023
X 轴工件坐标	#30126	#5041
Y 轴工件坐标	#30176	#5042
Z 轴工件坐标	#30226	#5043
X 轴捕获位置	#30138	#5061
Y 轴捕获位置	#30188	#5062
Z 轴捕获位置	#30238	#5063
G00/G01/G02/G03 模态	#33601	#4001
G17/G18/G19 模态	#33602	#4002
G90/G91 模态	#33603	#4003
G94/G95 模态	#33605	#4005
G40/G41/G42 模态	#33607	#4007
G43/G44/G49 模态	#33608	#4008
G98/G99 模态	#33610	#4010
G50/G51 模态	#33611	#4011
G54/G55/G56/.../G959 模态	#33614	#4014
G68/G69 模态	#33616	#4016
G50.1/G51.1 模态	#33618	#4018
报警	Error **	#3000=**
刀具半径补偿 d	#10700 + D 编号	#2400/#13000 + D 编号
刀具半径磨耗补偿 d	#11300 + D 编号	#2600/#12000 + D 编号

刀具长度补偿 h	#10800 + H 编号	#2000/#10000 + H 编号
刀具长度磨损补偿 h	#13700 + H 编号	#2200/#11000 + H 编号
跳过功能	G31.2P1~4	G31
警告	Warn **	#3006=**
长度单位转换	#22=1 目前只支持米制	#22=[21.-#4006]*1./25.4 +1.*[#4006-20.]
进给倍率禁止变换	#30040=1	#3004=2
当前刀具长度补偿号 H	#33558	#4111
当前长度补偿量 h	#33559	#5083
1~6 轴外部工件原点偏置量	#31960~#31965	#5201~#5206
1~6 轴 G54 工件原点偏置量	#31000~#31005	#5221~#5226
1~6 轴 G55 工件原点偏置量	#31016~#31021	#5241~#5246



上海铼钠克数控科技有限公司

地址：中国上海市闵行区都会路 2338 弄 30-31 号

邮编：201108

电话：+86 21 61837766

传真：+86 21 60720487

网址：<http://www.lynuc.cn>