

 在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与该系统操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对系统中所有不必做和/或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。

 本使用手册的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前　　言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司的产品，本公司深感荣幸及感谢！

本手册为 GSK 983M 系列加工中心数控系统 PLC 使用说明，详细地说明了系列加工中心数控系统与 PLC 等有关的事项。

为了保证产品安全、正常与有效地运行工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用说明手册。

安 全 警 告



操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统。

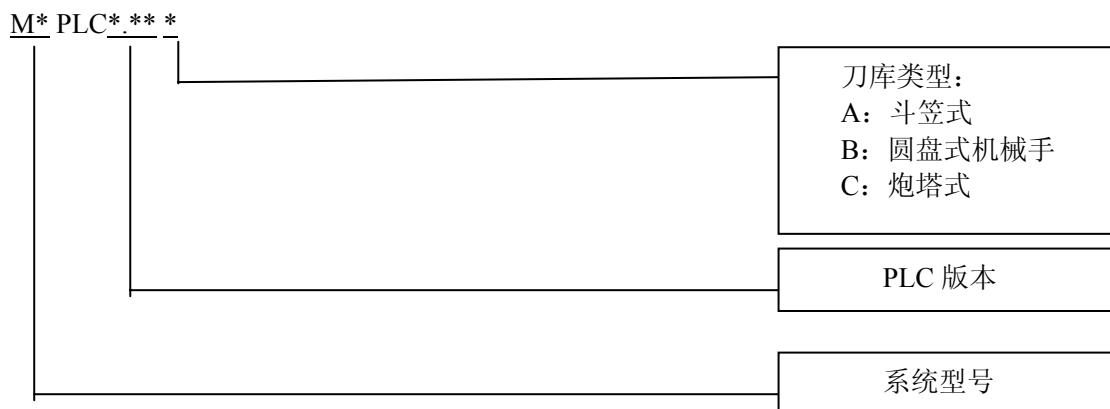
特别提示： 安装在机箱上（内）的系统电源，是仅为本公司制造的数控系统提供的专用电源。
禁止用户将这个电源作其他用途使用。
否则，将产生极大的危险！

说 明

一、本 PLC 使用说明书适用于下列系统

系统型号	简要说明
983M-H	显示面板与主机分离、横式操作面板、进给轴模拟量控制
983M-V	显示面板与主机分离、竖式操作面板、进给轴模拟量控制
983Ma-H	显示与主控集成一体、横式操作面板、进给轴模拟量控制
983Ma-V	显示与主控集成一体、竖式操作面板、进给轴模拟量控制

二、PLC 版本标识说明



例如：

Ma PLC V2.0 A

三、本 PLC 使用说明书适用于斗笠式、圆盘式机械手和炮塔式刀库

注 意 事 项

■ 运输与储存

- 产品包装箱堆叠不可超过六层
- 不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
- 不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
- 严禁碰撞、划伤面板和显示屏
- 产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

■ 开箱检查

- 打开包装后请确认是否是您所购买的产品
- 检查产品在运输途中是否有损坏
- 对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤
- 如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与本公司联系

■ 接 线

- 参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 产品必须可靠接地，接地电阻应小于 0.1Ω ，不能使用中性线（零线）代替地线
- 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

■ 检 修

- 检修或更换元器件前必须切断电源
- 发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动
- 不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1min

声 明！

- 本手册尽可能对各种不同的内容进行了说明，但是，由于涉及到的可能性太多，无法将所有可以或不可以进行的操作一一予以说明，因此，本手册中未作特别说明的内容既可认为是不可使用。

警 告！

- 在对本产品进行编程和操作之前，必须详细阅读本产品手册以及机床厂家的说明书，严格按手册与说明书等的要求进行相关操作，否则可能导致产品、机床损坏，工件报废甚至人身伤害。

注 意！

- 本手册描述的产品功能、技术指标（如精度、速度等）仅针对本产品，安装了本产品的数控机床，实际的功能配置和技术性能由机床制造厂的设计决定，数控机床功能配置和技术指标以机床制造厂的使用说明书为准；
- 本系统虽配备有标准机床操作面板，但标准机床面板各按键的功能是由 PLC 程序（梯形图）定义的，敬请注意！
- 机床面板各按键的功能及意义请参阅机床制造厂的使用说明书。

本手册的内容如有变动，恕不另行通知。

安全责任

制造者的安全责任

- 制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。
- 制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件的安全负责。
- 制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。

使用者的安全责任

- 使用者应通过数控系统安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。
- 使用者应对自己增加、变换或修改原数控系统、附件后的安全及造成的危险负责。
- 使用者应对未按使用手册的规定操作、调整、维护、安装和贮运产品造成的危险负责。

本手册为最终用户收藏。

诚挚的感谢您在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对本公司友好的支持！

目 录

1 操作面板按键地址	1
2 I/O 单元输入、输出信号地址表	3
3 I/O 单元输入、输出信号说明	6
3.1 输入信号高、低电平选择的说明	6
3.2 输出信号电平说明	8
3.3 各输入信号的具体说明	9
3.4 * 标志的信号	11
4 机床进给轴的回零	11
4.1 各轴回零方向按键自动保持说明	11
4.2 X、Y 轴负方向回零按键自动保持的设定方法	11
5 机床手动快速速度限制的 PC 参数设定方法	12
6 主轴功能	12
6.1 无齿轮换档的模拟主轴	12
6.1.1 相关 NC 参数设定	12
6.1.2 编程举例	12
6.2 主轴高低速机械自动换档（模拟主轴）	13
6.2.1 自动换档相关 NC 参数的设定	13
6.2.2 自动换档相关 PC 参数的设定	13
6.2.3 自动换挡时序动作描述	13
6.2.4 主轴档位输出信号是否保持的设定	13
6.3 主轴高低速手动机械换档	13
6.3.1 手动机械换档相关 NC 参数的设定	13
6.3.2 手动机械换档相关 PC 参数的设定	13
6.3.3 手动换挡时序动作描述	14
6.4 主轴双速电机控制（非模拟主轴）	14
6.4.1 主轴双速电机控制相关 NC 参数的设定	14
6.4.2 双速电机控制相关 PC 参数的设定	14
6.4.3 双速电机控制指令描述	14
6.5 主轴换档机构液压油泵启停的设定	14
6.6 主轴定向功能	15
6.6.1 数控系统在主轴定向中的任务描述	15
6.6.2 主轴伺服驱动器在定向中的任务描述	15
6.6.3 主轴定向相关的 NC 参数和 PC 参数	15
7 操作面板手轮及手持盒手轮的选择与设定	15
8 手脉方式与手动单步步进方式的转换设定	15
9 移动轴快速速度调整（G0 速度调整）	15
10 冷却功能	15
11 水阀冲屑功能	16
12 主轴吹风与主轴内冷	16
12.1 主轴吹风的两种控制方法	16
12.2 主轴内冷的控制方法	16

13	工件吹风.....	16
14	机床工作灯	16
15	排屑器	16
16	超程解除.....	17
17	分度台（或工装 1）松/紧控制（可选择是否检测到位信号）	17
18	工装 2 松/紧控制（无检测信号）	17
19	工装 3 松/紧控制（有检测信号）	17
20	防护门功能.....	17
21	润滑	17
22	液压分度转台的调试.....	18
22.1	液压分度转台功能相关的 NC 参数的设定和宏程序的存储。	18
22.2	液压分度转台功能相关的 PLC 参数的设定	18
22.3	液压分度转台的旋转指令： M20 B XX	18
22.4	液压分度转台旋转的手动方式操作：	18
22.5	液压分度转台旋转中遇急停以及意外掉电的处理方法：	18
22.5.1	急停以及意外掉电，当转台处于非此非彼工位时	18
22.5.2	急停以及意外掉电，当转台处于正确工位时	19
22.6	液压分度转台限制指令的工位号	19
22.7	液压转台超越 4 工位时须修改相关的宏程序	19
23	斗笠刀库功能.....	19
23.1	换刀指令 M6 TXX	19
23.2	斗笠换刀动作描述	19
23.3	刀号数码管显示	20
23.4	刀具的夹紧、松开	20
23.5	斗笠刀库的回零	20
23.5.1	刀库回零具体操作方法：	20
23.5.2	刀库回零后注意事项：	20
23.5.3	回零后移走刀盘当前卡槽刀具的两种方法：	20
23.6	斗笠刀库的调试	21
23.6.1	斗笠刀库调试状态的两种设置方法	21
23.6.2	刀库调试状态取消的两种方法。	21
23.7	正确设定斗笠刀库相关参数	21
23.7.1	设定好相关的 NC 参数	21
23.7.2	设定好相关的 PLC 参数	21
23.7.3	调试状态下斗笠刀库相关输入、输出信号的检查方法	22
23.7.4	刀库调试状态下快速及切削倍率的限定	23
23.7.5	主轴定向角度的调整和设定	23
23.8	正常使用刀库应注意的问题	23
23.9	刀库的保护与 Z 轴的行程限制设定	24
24	圆盘机械手刀库功能说明及调试.....	24
24.1	正确设定圆盘机械手刀库相关参数	24
24.2	选刀或预选刀具的指令规则	25
24.3	换刀动作描述	25
24.4	圆盘机械手刀库调试状态的设定和取消	26
24.5	交换刀具编程实例	26

24.6 使用圆盘机械手刀库应注意的问题	26
24.7 圆盘机械手刀库的刀盘回零操作	27
24.8 刀库数据表的相关设定	27
24.8.1 数据表 4000~4099 数据显示的开启和关闭设定	27
24.8.2 数据表的 2 位数显示和 4 位数显示的选择	27
24.8.3 机械手刀库数据表的一键初始化操作	27
24.9 机械手刀库刀盘的点动旋转操作	28
24.10 机械手臂的点动操作	28
25 炮塔刀库的调试.....	28
25.1 换刀指令 M6 TXX	28
25.2 炮塔刀库换刀动作描述	28
25.3 炮塔刀库调试状态的设定和取消	28
25.3.1 刀库调试状态的设定方法	28
25.3.2 刀库调试状态的取消方法	28
25.4 设定好炮塔刀库相关参数	29
25.4.1 设定好炮塔刀库相关 NC 参数	29
25.4.2 设定好炮塔刀库相关 PC 参数	29
25.5 调试状态下的刀库相关信号的检查和说明	30
25.6 炮塔刀库运行中遇急停、掉电、复位和报警的正确处理方法	30
26 PC 参数说明	30
26.1 位参数说明	30
26.2 时间参数和总刀数及刀号数据表参数说明	36
27 M 代码功能说明	38
28 PLC 报警与信息提示一览表.....	39
29 刀库及液压转台控制宏程序.....	43
29.1 斗笠式刀库的换刀宏程序。	43
29.2 (MV2.10.4B 版以后圆盘机械手刀库宏程序).....	44
29.3 (MV2.10.4B 版 PLC 以前圆盘机械手刀库宏程序).....	45
29.4 炮塔刀库宏程序	45
29.5 液压分度台宏程序	46
30 PLC 版本显示.....	47

1 操作面板按键地址

自动 36.0 7.0	编辑 36.1 7.1	MDI 36.2 7.2	手动 36.3 7.3	手脉 36.4 7.4	机床回零 36.5 7.5	DNC 36.6 7.6	USER1 36.7 7.7	USER3 47.0 13.0	USER7 50.0 13.1	排屑 50.1 13.2	分度台 50.2 13.3	X零点/刀套垂直 50.3 13.4	Y零点/刀库试 50.4 13.5
+Z 37.0 8.0	+Y 37.1 8.1	-4 37.2 8.2	X1/F0 37.3 8.3	单段 37.4 8.4	跳段 37.5 8.5	空运行 37.6 8.6	USER2 37.7 8.7	USER4 47.1 12.0	USER8 50.5 12.1	水阀冲 屑 50.6 12.2	润滑 50.7 12.3	Z零点/刀套水平 51.0 12.4	4零点/ 机械手 转动 51.1 13.6
+X 46.0 9.0	快速 46.1 9.1	-X 46.2 9.2	X10/F5 0 46.3 9.3	选择停 46.4 9.4	机床锁 46.5 9.5	辅助锁 46.6 9.6	程序再启动 46.7 9.7	USER5 47.2 12.5	USER9 47.3 12.6	工件吹风 47.4 12.7	超程释放 47.5 11.7	47.6 11.6	15.0 15.7
+4 41.0 10.0	-Y 41.1 10.1	-Z 41.2 10.2	X100/F 100 41.3 10.3	主轴正转 41.4 10.4	主轴停止 41.5 10.5	主轴反转 41.6 10.6	主轴定位 41.7 10.7	USER6 45.0 11.0	USER10 45.1 11.1	冷却 45.2 11.2	工作灯 45.3 11.3	进给保持 45.4 11.4	循环启动 45.5 11.5

三种类型刀库 PLC 程序功能配置一览表

○：表示配置有该功能。

※：表示未配置该功能

三种类型刀库 PLC 程序功能配置一览表

功能描述	斗笠刀库	圆盘机械手刀库	炮塔式刀库
冷却泵控制	○	○	○
润滑油自动控制	○	○	○
排屑器功能	○	○	○
机床工作灯	○	○	○
水阀冲屑功能	○	○	○
防护门功能	○	○	○
主轴吹风	○	○	○
主轴内冷控制	○	○	※
工件吹风	○	○	○
超程解除	○	○	○
第 4 轴分度台控制	○	○	○
工装 2 松紧控制	○	○	※
液压转台控制功能	○	○	
刚性攻丝输出	○	○	○
Z 轴抱闸输出	○	○	○
主轴高低速自动(手动) 换挡	○	※	※
主轴双速电机自动换挡	○	※	※
主轴换档机构液压油泵 的自动启停	○	※	※
主轴制动	○	○	※
主轴松刀灯指示	○	○	※
操作面板手轮及手持盒 手轮 PC 参数选择	○	○	○
手轮方式灯输出	○	○	○
手轮方式与手动单步步 进方式的 PC 参数转换	○	○	
回零方式及手动方式快 速倍率的 PC 参数钳制	○	○	○
主轴定向功能	○	○	○
X、Y 轴负方向回零	○	○	○
刀盘点动	○	○	※
刀库的回零	○	○	※
刀库总供气阀输出	○	※	※

2 I/O 单元输入、输出信号地址表

GSK983M 系列加工中心系统 PLC 程序地址一览表					
O：表示配置有该功能。空白处表示未定义或未配置					
地址	信号名称	说明	斗笠刀库 输入	圆盘机械手 刀库输入	炮塔刀库 输入
X32.0	*+LX	X 轴正限位（固定信号）	O	O	O
X32.1	*-LX	X 轴负限位（固定）	O	O	O
X32.2	LUB.LE.LOW	润滑油位低报警	O	O	O
X32.3	ARMOVL	机械手臂电机过载		O	
X32.4	G.PUP.AL	主轴换档的液压泵过载	O		
X32.5	*DECX	X 轴回零减速（固定）	O	O	O
X32.6	USE.ALM	用户自定义报警	O	O	O
X32.7	ELCTOVER	刀库刀盘电机过载	O	O	O
X32.COM		X32.0~X32.7 输入电平选择	O	O	O
X33.0	*+LY	Y 轴正限位（固定）	O	O	O
X33.1	*-LY	Y 轴负向限位（固定）	O	O	O
X33.2	BAROMET	刀库气压低检测	O	O	
X33.3	COOL.OVL	水泵过载报警	O	O	O
X33.4	CHIP.ALM	排屑器电机过载	O	O	O
X33.5	*DECY	Y 轴回零减速（固定）	O	O	O
X33.6	COOL.LE.L	冷却水位低检测	O		
X33.7	GUARD	防护门输入	O	O	O
X33.COM		X33.0~X33.7 输入电平选择	O	O	O
X34.0	*+LZ	Z 轴正向限位（固定）	O	O	O
X34.1	*-LZ	Z 轴负向限位（固定）	O	O	O
X34.2	LUB.PR. LOW	润滑泵压力检测	O	O	
X34.3	S.HB.d.H	电箱温度高警示	O		
X34.4	INT.COOL	冷热交换器报警	O		
X34.5	*DECZ	Z 轴回零减速（固定）	O	O	O
X34.6	LUB.OVL	润滑泵过载	O		
X34.7	SP.Fan.OVL	主轴电机风机过载	O		
X34.COM		X34.0~X34.7 输入电平选择	O	O	O
X35.0	*+L4	第 4 轴正限位（固定）	O	O	O
X35.1	*-L4	第 4 轴负限位（固定）	O	O	O
X35.2					
X35.3	B.CW.IN	液压转台正转到位确认	O	O	
X35.4	B.CCW.IN	液压转台反转到位确认	O	O	
X35.5	*DEC4	第 4 轴回零减速（固定）	O	O	O
X35.6	CLPI	分度台（或工装 1 或液压转台）紧检测	O	O	O
X35.7	UCLPI	分度台（或工装 1 或液压转台）松检测	O	O	O
X35.COM		X35.0~X35.7 输入电平选择	O	O	O

地址	信号名称	说明	斗笠刀库 输入	圆盘机械手 刀库输入	炮塔刀库 输入
X38.0	GR1.M	主轴一档到位检测	O		
X38.1	GR2.M	主轴二档到位检测	O		
X38.2	GR3.M				
X38.3	T-IN-SP	主轴有刀检测信号	O		
X38.4	*ESP	急停(固定)	O	O	O
X38.5	TRLCK.I	松刀到位检测	O	O	O
X38.6	TCLCK.I	紧刀到位检测	O	O	O
X38.7	CKST	松紧刀按钮	O	O	
X38.COM		X38.0~X38.7 输入电平选择	O	O	O
X40.0					
X40.1					
X40.2	SOR.M	定向到位驱动反馈检测	O	O	O
X40.3					
X40.4					
X40.5	SRDY	主轴报警输入信号	O	O	O
X40.6	ZSP	主轴零速检测	O	O	O
X40.7	SAR	主轴速度到达检测	O	O	O
X40.COM		X40.0~X40.7 输入电平选择	O	O	O
X43.0	TFN.I	刀库前进到位	O		
	TTDOWN	刀套倒下到位		O	
X43.1	ARMZRO	机械手臂原点		O	
X43.2	ARMHOLD	机械手臂持刀		O	
X43.3	T-BARE	当前位置空刀位检测	O		
	T-STOP	机械手臂停		O	
X43.4	TCN2.I	刀盘到位信号	O	O	O
X43.5	TCN.I	刀计数信号	O	O	O
X43.6	SKIP	跳步输入(NC固定)	O	O	O
X43.7	TBK.I	刀库后退到位	O		
	TTUP	刀套抬起到位		O	
X43.COM		X43.0~X43.7 输入电平选择	O	O	O
X48.0	*+L5	第5轴正限位(固定)	O	O	O
X48.1	*-L5	第5轴负向限位(固定)	O	O	O
X48.2	T-ZRO	刀库零点输入	O	O	
X48.3					
X48.4	PLACE.M	换刀区信号			O
X48.5	*DEC5	第5轴回零减速(固定)	O	O	O
X48.6	SOR.PROV	定向到位机械位置确认	O	O	O
X48.7	ZPZ2.PROV	Z轴2参点机械位置确认	O	O	
		换刀允许输入			O
X48.COM		X48.0~X48.7 输入电平选择	O	O	O

地址	信号名称	说明	斗笠刀库 输出	圆盘机械手 刀库输出	炮塔刀库 输出
Y0.0	GR1.O	主轴一档输出	O		
Y0.1	GR2.O	主轴二档输出	O		
Y0.2	CLN3.O	主轴内冷(USER2 启停)	O	O	
Y0.3	GR4.O				
Y0.4	M03	主轴正转	O	O	O
Y0.5	M04	主轴反转	O	O	O
Y0.6	lighting	机床工作灯	O	O	O
Y0.7	TRLCK.O	松刀	O	O	
Y1.0	RED.ALL	灯塔红灯报警	O	O	O
Y1.1	YEL.ALL	灯塔黄灯	O	O	O
Y1.2	GRE.ALL	灯塔绿灯	O	O	O
Y1.3	CLN.O	冷却泵(冷却液)	O	O	O
Y1.4	LUB.O	润滑泵输出	O	O	O
Y1.5	OR.T	超程释放输出	O	O	O
Y1.6	M19.O	主轴定向	O	O	O
Y1.7	CFN.O	主轴吹风输出	O	O	O
Y2.0	TC.O	刀盘正转	O	O	O
Y2.1	TCC.O	刀盘反转	O	O	O
Y2.2	SPZD	主轴制动	O	O	
Y2.3	CLP.O	分度台(或工装)夹紧	O	O	O
Y2.4	MT.RST	系统复位外部输出	O	O	O
Y2.5	UCLPO	分度台(或工装)松开	O	O	O
Y2.6	TFR.O	刀库前进输出	O		
	POT.V.OUT	刀套倒下输出		O	
Y2.7	TBK.O	刀库后退输出	O		
	POT.H.OUT	刀套抬起输出		O	
Y3.0	ATC.MTO	机械手臂电机输出		O	
	T.BRAKE	刀盘电机制动输出			O
Y3.1	CLN2.O	冲屑水阀输出	O	O	O
Y3.2	MPGL	手轮方式灯输出	O	O	O
Y3.3	CHIP.CW	排屑器正转输出	O	O	O
Y3.4	CLN-2O	工件吹风输出	O	O	O
Y3.5	CHIP.CCW	排屑器反转输出	O	O	O
Y3.6	CKST.L	主轴松刀指示灯	O	O	
Y3.7	M29.O	刚性攻丝输出	O	O	O

地址	信号名称	说明	斗笠刀库 输出	圆盘机械手 刀库输出	炮塔刀库 输出
Y6.0	B.CW.OUT	液压转台正转	○	○	
Y6.1	B.CCW.OUT	液压转台反转	○	○	
Y6.2					
Y6.3	HYPR.O	主轴换档的液压油泵	○		
Y6.4	UCLP2	工装 2 松开 (USER7 松紧)	○		
Y6.5	Z-BRAKE	Z 轴抱闸输出	○	○	○
Y6.6	BAR.OUT	斗笠刀库总供气阀输出	○		
Y6.7					

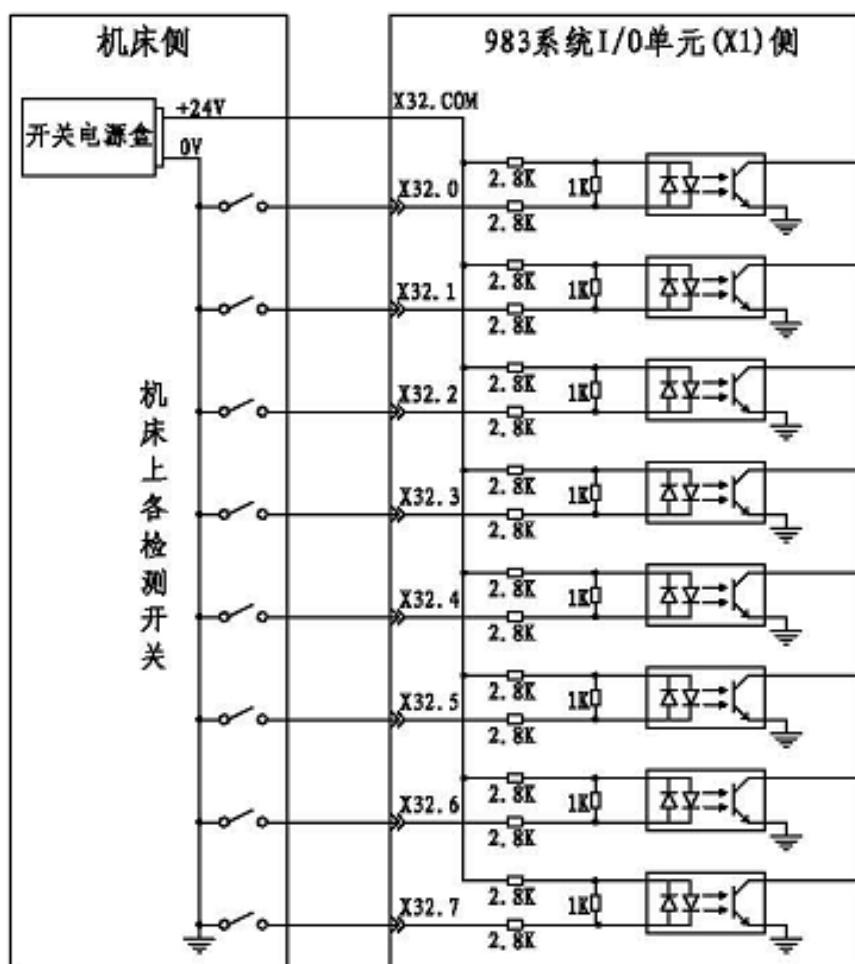
进给倍率/主轴倍率输入地址							
52.7	52.6	52.5	52.4	52.3	52.2	52.1	52.0
SPC	SPB	SPA	OV16	OV8	OV4	OV2	OV1
外接进给保持及程序锁输入地址							
53.7						53.1	53.0
KEY						SP	ST
外接手脉档位及轴选输入地址							
54.7	54.6	54.5	54.4	54.3	54.2	54.1	54.0
X100	X10	X1	OFF	H4	HZ	HY	HX

3 I/O 单元输入、输出信号说明

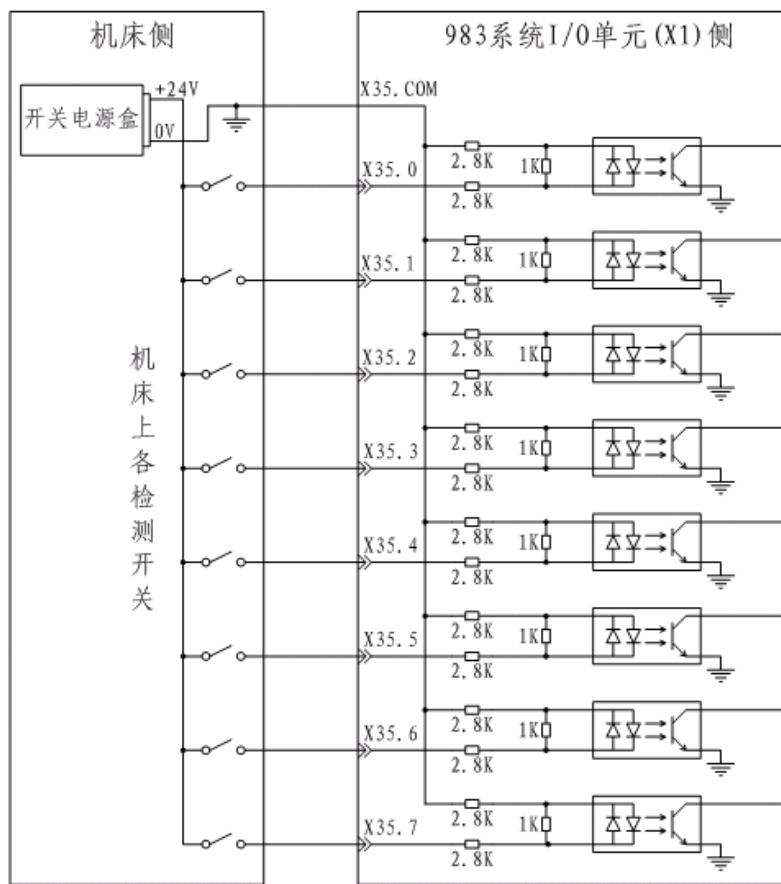
3.1 输入信号高、低电平选择的说明

系统适配的新的 IO 单元 (X1) 输入信号的电平选择与以前比较有很大的灵活性。既可以根据外部信号的不同选择高电平输入有效 (+24V 输入有效)。也可以根据外部信号的要求选择低电平输入有效 (0V 输入有效)。具体方法是：新的 IO 单元在每组输入信号的起点增加了一个公共输入端 **COM** 端子 (如：在输入地址 X32.0~X32.7 的起点有 X32.COM 的端子)。当对应的 **COM** 端子与开关电源+24V 连接时，该组的 8 个输入点即为 0V 输入有效；当对应的 **COM** 端子与开关电源 0V 连接时，该组的 8 个输入点为+24V 输入有效，输入有效时，对应的 PLC 诊断地址点为 **1**。

低电平输入有效时的接法



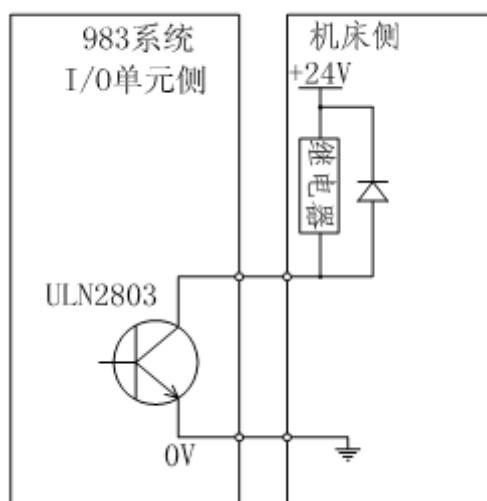
高电平输入有效时的接法



3.2 输出信号电平说明

本系统所有的输出信号为低电平输出 (0V 输出)。输出有效时，对应的 PLC 输出地址点为 **1**。

输出点连接原理



3.3 各输入信号的具体说明

☆ *+LX、*-LX、*+LY、*-LY、*+LZ、*-LZ、*+L4、*-L4、*+L5、*-L5 信号分别为 X 轴、Y 轴、Z 轴、第 4 轴、第 5 轴正、负向限位输入信号。是 NC 固定的输入信号点，用户不能在 PLC 中定义和更改，不用时请短接。（采用高电平输入有效的连接时，与 +24V 短接；采用低电平输入有效的连接时，与 0V 短接）

☆ *DECX、*DECY、*DECZ、*DEC4、*DEC5 信号分别为 X 轴、Y 轴、Z 轴、第 4 轴、第 5 轴的回零减速输入信号，是 NC 固定的输入信号点，用户不能在 PLC 中定义和更改。相应输入点是“0”表示减速还是“1”表示减速，可以通过 NC 11 号参数 BIT5 位选择和设定。

☆ **YW.ALM** 信号（PLC 地址 X32.2）为润滑油位低或润滑油压力低报警输入信号。由 PC 参数 3003.0 选择报警逻辑。（PC 参数 3003.0 出厂设定为 0，即 PLC 地址 X32.2 为 1 时系统报警，如需设定为 PLC 地址 X32.2 为 0 时系统报警，可设定 PC 参数 3003.0 为 1）

☆ *ARMOVL（PLC 地址 X32.3）机械手臂电机过载，PLC 地址 X32.3 为 0 时系统报警。

☆ **G.PUP.AL** 信号（PLC 地址 X32.4）为主轴换挡机构液压泵电机过载输入信号。由 PC 参数 3004.2 选择报警逻辑，（出厂设定为 0，即输入端 X32.4 为 1 时系统报警，如需设定输入端 X32.4 为 0 时系统报警可设定 PC 参数 3004.2 为 1。）

☆ **ZDY.ALM1** 信号（PLC 地址 X32.6）用户自定义报警输入信号。由 PC 参数 3003.3 选择报警逻辑。（PC 参数 3003.3 出厂设定为 0，即输入端 X32.6 为 1 时系统报警。如需设定输入端 X32.6 为 0 时系统报警，可设定 PC 参数 3003.3 为 1。）

☆ **ELCTOVER** 信号（PLC 地址 X32.7）为刀盘电机过载输入信号。由 PC 参数 3004.1 选择报警逻辑。（出厂设定为 0，即输入端 X32.7 为 1 时系统报警，如需设定为输入端 X32.7 为 0 时系统报警，可设定 PC 参数 3004.1 为 1。）

☆ **BAROMETER** 信号（PLC 地址 X33.2）为刀库气压低报警输入信号。由 PC 参数 3002.1 选择报警逻辑。（PC 参数 3002.1 出厂设定为 0，即输入端为 1 时系统报警，如需设定输入端 X33.2 为 0 时系统报警可设定 PC 参数 3002.1 为 1。）

☆ **W.PUMP.ALM** 信号（PLC 地址 X33.3）为水泵电机过载报警输入信号。由 PC 参数 3002.0 选择报警逻辑。（PC 参数 3002.0 出厂设定为 0，即输入端 X33.3 为 1 时系统报警，如需设定为输入端 X33.3 为 0 时系统报警，可设定 PC 参数 3002.0 为 1。）

☆ **CHIP.ALM** 信号（PLC 地址 X33.4）为排屑器电机过载检测信号。由 PC 参数 3004.0 选择报警逻辑。（出厂设定为 0，即输入端 X33.4 为 1 时系统报警，如需设定为输入端 X33.4 为 0 时报警，可设定 PC 参数 3004.0 为 1。）

☆ **GUARD** 信号（PLC 地址 X33.7）为防护门互锁输入信号。由 PC 参数 3004.3 选择报警逻辑。（PC 参数 3004.3 出厂设定为 0，即输入端 X33.7 为 1 时系统报警，如需设定输入端 X33.7 为 0 时系统报警，可设定 PC 参数 3004.3 为 1。另外，PC 参数 3004.4 可设定防护门功能是否有效。出厂设定为 0，防护门输入无效）

☆B.CW.IN 信号 (PLC 地址 X35.3) 为液压转台正转到位确认。B.CW.IN 信号为 1 时，液压转台正转到位。

☆B.CCW.IN 信号 (PLC 地址 X35.4) 液压转台反转到位确认。B.CCW.IN 信号为 1 时，液压转台反转到位。

☆ **CLPI** 信号 (PLC 地址 X35.6) 为分度台 (或工装) 夹紧到位检测信号。CLPI 信号为 1 时夹紧到位。PC 参数 3002.4 可设定是否检测夹紧到位信号。(对应的夹紧指令 M85, 设定 PC 参数 3002.4 为检测夹紧到位信号时, 指令 M85 若无夹紧到位信号, 指令不结束)

☆ **UCLPI** 信号 (PLC 地址 X35.7) 为分度台 (或工装) 松开到位检测信号。UCLPI 信号为 1 时松开到位。PC 参数 3002.4 可设定是否检测松开到位信号。(对应的松开指令 M84, 设定 PC 参数 3002.4 为检测松开到位信号时, 指令 M84 若无松开到位信号, 指令不结束)

☆ **GR1.M , GR2.M** 信号 (PLC 地址 X38.0 X38.1) 为主轴一档, 二档档位检测信号。X38.0 为 1 时, 一档换档到位, X38.1 为 1 时, 二档换档到位。

☆ **T-IN-SP** 信号 (PLC 地址 X38.3) 为主轴有刀检测信号。主轴装有刀具时, 感应开关不感应无输出, X38.3 为 0, 主轴上没有刀具时, 感应开关有输出, X38.3 为 1。

☆ ***ESP** 信号 (PLC 地址 X38.4) 为系统急停信号。X38.4 为 0 时, 系统进入急停状态。

☆ **TRLCK.I** 信号 (PLC 地址 X38.5) 为主轴松刀到位检测信号。X38.5 为 1 时, 松刀到位。

☆ **TCLCK.I** 信号 (PLC 地址 X38.6) 为主轴紧刀到位检测信号。X38.6 为 1 时, 紧刀到位。

☆ **CKST** 信号 (PLC 地址 X38.7) 为松紧刀按钮输入信号。X38.7 为 1 时输入有效。

☆ **SOR.M** 信号 (PLC 地址 X40.2) 为主轴定向到位检测信号 (主轴驱动器输出)。X40.2 为 1 时定向完成。

☆ **SRDY** 信号 (PLC 地址 X40.5) 为主轴报警检测信号。由 PC 参数 3001.4 位选择报警逻辑。(出厂设定为 0, 输入端 X40.5 为 0 时系统报警, 如需设定为, 输入端 X40.5 为 1 时系统报警, 可设定 PC 参数 3001.4 为 1。)

☆ **ZSP** 信号 (PLC 地址 X40.6) 为主轴零速检测信号。X40.6 为 1 时零速信号到达。

☆ **SAR** 信号 (PLC 地址 X40.7) 为主轴速度到达检测信号。X40.7 为 1 时主轴速度到达。

☆ **TFN.I** 信号 (PLC 地址 X43.0) 为斗笠式刀库前进到位检测信号。X43.0 为 1 时, 前进到位。

☆ **TTDOWN** 信号 (PLC 地址 X43.0) 为圆盘机械手刀库刀套倒下到位。

☆ **ARMZRO** 信号 (PLC 地址 X43.1) 为圆盘机械手刀库机械手臂原点信号。

☆ **ARMHOLD** 信号 (PLC 地址 X43.2) 为圆盘机械手刀库机械手臂持刀信号。

☆ **T-BARE** 信号 (PLC 地址 X43.3) 为斗笠刀库刀盘当前位置空刀位检查信号。由 PC 参数 3004.5 选择报警逻辑。(出厂 PC 参数 3004.5 为 0, 即 X43.3 为 1 时, 系统认为斗笠刀库当前刀盘卡槽位置有刀。)

☆ **T-STOP** 信号 (PLC 地址 X43.3) 为圆盘机械手刀库机械手臂停信号。

☆ **TCN2.I** 信号 (PLC 地址 X43.4) 刀盘到位信号

☆ **TCN.I** 信号 (PLC 地址 X43.5) 为刀计数输入信号。

☆ **SKIP** 信号 (PLC 地址 X43.6) 跳步输入信号。与 G31 指令配合使用。

☆ **TBK.I** 信号 (PLC 地址 X43.7) 为斗笠刀库后退到位检测信号。X43.7 为 1 时, 后退到位。

☆ **TTUP** (PLC 地址 X43.7) 为圆盘机械手刀库信号刀套抬起到位信号。

☆ **T-ZRO** 信号 (PLC 地址 X48.2) 刀库刀盘零点输入信号 (1 号刀套或 1 号刀卡输入信号)。

☆ **PLACE.M** 信号 (PLC 地址 X48.4) 炮塔式刀库换刀区信号。

☆ **SOR.PROVE** 信号 (PLC 地址 X48.6) 为主轴定向到位机械位置确认信号 (外接的传感器输出)。

为确保主轴定向准确无误, 保护刀库, 用户可加装主轴定向机械位置检测传感器, 换刀前, 系统除检查主轴伺服驱动输出的定向到位信号, 同时还检查加装在主轴特定位置的定向到位机械位置确认信号。

☆ **ZPZ2.PROVE** 信号 (PLC 地址 X48.7) 为斗笠或圆盘机械手刀库取刀点 Z 轴机械位置确认信号。通常刀库取刀点是 Z 轴的第 2 参考点, 为确保 Z 轴定位准确无误, 保护刀库, 用户可加装 Z 轴取刀点机械位置检测传感器。换刀前, 系统除检查基于 Z 轴零点确定的第 2 参考点信号, 同时还检查加装在 Z 轴上的取刀位置传感器检测确认信号。

☆ **ZPZ2.PROVE** 信号 (PLC 地址 X48.7) 为炮塔式刀库换刀允许信号。通常换刀点也是 Z 轴的第 2 参考点位置。

3.4 * 标志的信号

I/O 单元输入信号表中, 有 * 标志的信号为上电应置 **1** 的信号。

4 机床进给轴的回零

4.1 各轴回零方向按键自动保持说明

本 PLC 程序无需设定 PC 参数可在回零工作方式下, 按下 **+X**, **+Y**, **+Z**, **+4** 按键, 实现各轴正方向自动返回参考点, 且回零时方向按键自动保持, 参考点返回完成, 各轴零点灯点亮。回零中途若取消回零操作可按下反方向点动键 **-X**, **-Y**, **-Z**, **-4**、急停按钮或复位键取消回零操作。

4.2 X、Y 轴负方向回零按键自动保持的设定方法

本 PLC 程序作为有刀库控制功能的加工中心使用时, X、Y 轴一些机床厂家是设定负方向回零的, 机床安装回零减速撞块时须注意与设定的回零方向一致!

X 轴负方向回零自保可由 PC 参数 3001.7 设定, 选择负方向回零时还须设定 NC 参数 12.0 为 1。

X 轴负向回零自保需设定的 PC3001 号参数 BIT7 位=1								
PC3001	1	0	0	0	0	0	0	0
X 轴负向回零自保需设定的 NC12 号参数 BIT0 位=1								
NC12	0	0	0	0	0	0	0	1

Y 轴负方向回零自保也可由 PC 参数 3001.1 设定, 选择负方向回零时, 须设定 NC 参数 12.1 为 1。

Y 轴负向回零自保需设定的 PC3001 号参数 BIT1 位=1								
PC3001	0	0	0	0	0	0	1	0

Y 轴负向回零自保需设定的 NC12 号参数 BIT1 位=1								
NC12	0	0	0	0	0	0	1	0

5 机床手动快速速度限制的 PC 参数设定方法

机床 G0 速度比较高时，为了机床操作安全，可以设定 PC 参数限制机床在手动及回零方式下的快速速度，使进给轴的快速速度在手动及回零方式下被钳制在参数设定的范围内（自动方式下不做钳制），具体设定方法如下表所示：

PC3005.7	PC3005.6	快速倍率
0	0	100%
1	0	50%
0	1	25%
1	1	F0 (NC 参数 113 设定值)

设定了上述 PC 位参数后（100%时除外），手动方式及回零方式下，操作面板上的快速倍率按钮调整不再有效，快速倍率被钳制在表内所示的百分率；自动方式、MDI 方式以及 DNC 方式下，上述 PC 参数设定的钳制倍率无效，操作面板上的快速倍率按钮有效，并且可以实时调整。

设定速度钳制须注意的相关 NC 参数设定：

选择手动方式及回零方式快速速度倍率钳制 PC 参数，最好同时设定 NC 参数 10 号 Bit0 位为 0，即：机床未返回参考点，快速无效；设定 NC 参数 2 号 Bit3 位为 1，第一软件行程限位有效；设定 NC 参数 143~150 号各轴行程极限数据。

6 主轴功能

6.1 无齿轮换档的模拟主轴

6.1.1 相关 NC 参数设定

- 1.NC 参数 0.4=1（模拟主轴有效）
- 2.NC 参数 1.5=0（主轴 2 位 BCD 码无效）
- 3.NC 参数 132 号 = 系统 10V 输出对应的主轴最高转速。

6.1.2 编程举例

指令： M3 S××××；（指令转速）

可实现伺服电机或变频电机正转。

指令： M4 S××××；（指令转速）

可实现伺服电机或变频电机反转。

指令： M5 或 S0 可停止主轴转动。

6.2 主轴高低速机械自动换档（模拟主轴）

6.2.1 自动换档相关 NC 参数的设定

1. NC0.4=1 (即模拟主轴有效)
2. NC132 号=主轴低速速度
3. NC 133 号=主轴高速度.
4. NC37 号=主轴点动速度

6.2.2 自动换档相关 PC 参数的设定

1. PC 3003.6=1 (机械换档时做到到位检查)
2. PC1019=主轴换档的总时间限定
3. PC1014=主轴换档点动转动的时间
4. PC1015=主轴换档点动停止的时间
5. PC1016=零速信号到达后延时这个时间输出换档信号

6.2.3 自动换挡时序动作描述

指令 M3 S**** (或 M4 S****) 时，系统会自动判断指令转速与当前档位是否一致。若不一致，则主轴进入点动状态（点动速度由 NC37 号参数设定）。直至 PC1019 参数设定的换档时间到达或正确的换档到位信号被输入，主轴方退出点动状态，结束换档动作。换档完成后，直接运行下一段 CNC 程序。若指令转速的档位与当前档位一致则直接按指令速度启转，接着运行下一段 CNC 程序。

(需要注意的是：相关的输入信号：GR1.M (X38.0)、GR2.M (X38.1)、ZSP (X40.6) 须正确连接。)

6.2.4 主轴档位输出信号是否保持的设定

主轴高低速自动换档完成后，主轴档位输出信号是否保持，可由 PC 参数设定。

PC3002.2=0 档位输出信号保持

PC3002.2=1 档位输出信号不保持

注 1：当设定为档位输出信号不保持时，换档完成后液压油泵电机也将在 PC1018 设定的延时时间到达后停止。

注 2：设定为档位输出信号不保持时，不能选择上电自动启动液压油泵电机，即 PC 参数 3002.3 不为 1，否则液压油泵将一直保持输出。

6.3 主轴高低速手动机械换档

6.3.1 手动机械换档相关 NC 参数的设定

1. NC0.4=1 (即模拟主轴有效)
2. NC132 号=主轴低速速度
3. NC 133 号=主轴高速度.
4. NC37 号=主轴点动速度

6.3.2 手动机械换档相关 PC 参数的设定

1. PC 3003.6=1 (换档到位检查)
2. PC 3003.4=1 (主轴高低速手动换档有效)

3. PC1019=主轴换挡的总时间限定
4. PC1014=主轴换档点动转动的时间
5. PC1015=主轴换档点动停止的时间
6. PC1016=零速信号到达后延时这个时间输出换档信号

6.3.3 手动换挡时序动作描述

指令 M3 S**** (或 M4 S****) 时, 系统会自动判断指令转速与当前档位是否一致。若不一致, 则主轴进入点动状态 (点动速度由 NC37 号参数设定)。直至 PC1019 参数设定的换挡时间到达或换档到位信号被输入, 主轴方退出点动状态, 自动方式下, 手动换档完成后 CNC 处于进给保持状态, 须再次按下 **循环启动** 键方能继续运行下一段 CNC 程序。若指令转速的档位与当前档位一致则直接按指令速度启转, 运行下一段 CNC 程序。

6.4 主轴双速电机控制 (非模拟主轴)

6.4.1 主轴双速电机控制相关 NC 参数的设定

1. N 0.4=0, (非模拟主轴)
2. NC 1.5=1 (主轴 BCD 码输出, 档位主轴)

6.4.2 双速电机控制相关 PC 参数的设定

1. PC 3003.6=0 (不检查换档到位信号)
2. PC1016=电机两种速度切换的间隔时间

6.4.3 双速电机控制指令描述

当指令 M3 S1 (M4 S1) 时, 系统输出一档档位信号并保持; 当指令 M3 S2 (M4 S2) 时, 系统切断一档档位输出, 输出二档档位信号并保持; 两档之间切换的时间间隔可以通过设定 PC1016 进行调节, 以保证受控的外部直流继电器、交流接触器触点实现可靠切换, 避免放炮现象的发生。

6.5 主轴换档机构液压油泵启停的设定

主轴换档机构和松紧刀机构如果是采用的同一个液压站供压, 上电是否自动启动液压油泵可由 PC 参数 3002.3 位设定。

当 PC3002.3=1 时

上电即自动启动液压油泵, 并一直保持运转 (仅断电、油泵过载报警停止);

当 PC3002.3=0 时

上电不能自动启动液压油泵, 仅在手动松拉刀或者换档时, 启动液压油泵, 换刀或换档完成后, 延迟 PC1017 PC1018 设定的时间后停止液压油泵运转。

PC 参数 3002.2=1, 3002.3=0 时, 系统在手动松拉刀或者换档时启动液压油泵, 换刀或换档完成后, 延迟 PC1017 PC1018 设定的时间后停止液压油泵运转。

6.6 主轴定向功能

6.6.1 数控系统在主轴定向中的任务描述

机床配置有伺服主轴驱动器时，手动方式时按下操作面板上的 **主轴定向** 键，或自动、录入方式指令并运行 M19，数控系统的 I/O 单元即会向主轴伺服驱动器输出定向启动信号，（开关信号）并由数控系统位控单元送出伺服主轴使能信号。

6.6.2 主轴伺服驱动器在定向中的任务描述

主轴伺服驱动器接收到来自数控系统发出的定向启动信号和伺服使能信号后，会按照预先在驱动器上设定好的定向速度和定向位置信息，执行主轴伺服电机定向动作，定向到位后送出定向完成信号给数控系统。

6.6.3 主轴定向相关的 NC 参数和 PC 参数

系统 NC 38 号参数不等于 0，否则定向时无使能信号输出。

为确保定向动作和指令正确结束，防止误读定向完成信号，用户须设定以下 PC 参数：

1. PC 1032=160（定向完成信号延时读取。）
2. PC 1026=5000（定向最长时间限定）

7 操作面板手脉及手持盒手脉(手持单元)的选择与设定

系统出厂默认的手脉为手持盒手脉。用户可根据需要按下操作面板：**X1** (0.001mm) , **X10** (0.01mm) , **X100** (0.1mm) 选择单脉冲步长。

注：使用外接手持盒，须设定 PC 参数#3002.5=1，手持盒（手持单元）控制方为有效。

8 手脉方式与手动单步步进方式的转换设定

因手轮损坏或需要使用手动单步步进方式时，可设定 PC 参数 3005.4 为 1，（单步功能有效）单步功能有效时，按下操作面板上手脉方式按键，即为手动步进进给方式，按下轴方向点动按键，(+X -X +Y -Y +Z -Z +4 -4) 即可实现相应轴的步进进给，进给步长由操作面板上的 **X1** (0.01mm) , **X10** (0.10mm) , **X100** (1.0mm) 选择决定。手动单步步进方式有效时，手脉操作无效。

9 移动轴快速速度调整 (G0 速度调整)

按下系统操作面板上的**快速**按键，通过 **F0** 、 **F50**、 **F100** 可切换进给轴快速倍率。快速倍率在限位时无效、刀库在前进位置时无效、在设定了 PC3005.7 和了 PC3005.6 回零及手动倍率钳制时无效。

10 冷却功能

不分自动方式还是手动方式，按下面板上的**冷却**键，即可直接操作冷却泵的开和关。按一下 ON，再按一下 OFF，在手动方式 ON 的，自动录入方式 M09 指令可 OFF。自动录入方式 M8 指令开的，**冷却**键和 M09 指令也随时能 OFF。

启动 M8 后，指令 M18 可启动主轴内冷，M9 可关闭主轴内冷，面板上的 USER2 也可以随时启停主轴

内冷功能。

11 水阀冲屑功能

不分自动方式还是手动方式，只要按下面板上的水阀冲屑键，即可直接操作水阀的开和关。按一下水阀 ON，再按一下水阀 OFF。

12 主轴吹风与主轴内冷

主轴吹风是用于控制主轴内腔吹风孔吹气的电磁阀的。

主轴内冷是用于控制主轴内腔水冷或油冷电磁阀的。

12.1 主轴吹风的两种控制方法

1. 手动方式下松刀则主轴吹风 ON，紧刀则主轴吹风 OFF。自动或录入方式指令 M54 主轴松刀时主轴吹风输出，M55 主轴紧刀时主轴吹风停止。

2. 自动或 MDI 方式，指令 M7 也可实现主轴内腔吹风输出，吹风时间可由 PC 参数 1029 设定，设定时间到达，系统自动关闭主轴内腔吹风输出。

12.2 主轴内冷的控制方法

当机床配置有主轴内冷与机床外部冷却转换电磁阀时，手动或 M8 启动机床外部冷却后，如有需要转换为主轴内部冷却，可指令 M18 将机床外部冷却电磁阀切换为主轴内部冷却，即 Y0.2 输出，(机床面板上的 USER2 按键也可进行机床外部冷却与主轴内冷的切换)，切换到主轴内冷后，机床外部冷却仍须保持输出，需要关闭主轴内冷时，可使用 M9 指令关闭，也可以按下机床面板上的冷却按键关闭。

13 工件吹风

工件吹风功能，是用于控制机床外部的工件风冷电磁阀的，不分自动方式还是手动方式，只要按下面板上的工件吹风键，即可直接操作吹风阀的开和关。按一下吹风阀 ON，再按一下吹风阀 OFF。在手动方式 ON 的，自动录入方式 M59 可 OFF，自动方式 M58 指令开的，工件吹风键和 M59 指令也随时能 OFF。

14 机床工作灯

不分工作方式，只要按下面板上的工作灯键即可直接操作机床上的照明灯的开和关。按一下工作灯键照明灯 ON，再按一下工作灯键照明灯 OFF。

15 排屑器

- 1) 排屑器正转。不分工作方式，只要按下面板上的排屑按键即可直接操作排屑器的正转和停止，按一下正转输出，再按一下正转停止。MDI 方式指令 M74 正转输出，指令 M75 停止输出。手动按键启动的正转输出，M75 指令可以停止。M74 指令启动的正转，手动按键也随时可以停止。
- 2) 排屑器反转。反转仅限于维修时使用，使用指令 M76 启动反转，使用 M75 或排屑按键、复位键停止反转，

16 超程解除

按下**超程释放**按键，I/O 单元 PLC 地址 1.5 输出 0V，松开按键 0V 关断。用户可外接直流继电器用于闭合因超程而断开的急停链。急停链断开及**超程释放**按键按下，机床快速被禁止使用。

17 分度台（或工装 1）松/紧控制（可选择是否检测到位信号）

M84 为分度台（或工装 1）松指令；M85 为分度台（或工装 1）紧指令。松紧信号在 IO 单元 Y2.3 和 Y2.5 输出。是否检查分度台（或工装）的松紧到位信号(X35.6 和 X.35.7)由 PC 参数 3002.4 设定，设定为检查时，机床若无松紧到位信号反馈，则指令 M84 或 M85 时，指令不结束，循环启动按键灯一直点亮。操作面板上的**分度台松/紧**按钮，在手动方式下，按一下松输出，再按一下松关断，紧输出。

PC 参数 3003.1 的设定可以选择 M85 输出时是否锁定第 4 轴（注：数控分度台可选择）。当设定了 M85 输出锁定第 4 轴时，分度台夹紧状态，系统不执行第 4 轴运行指令。

18 工装 2 松/紧控制（无检测信号）

有些工装松紧与第四轴移动与否不发生关系，也不检测松紧到位信号。为适应这部分工装控制要求，增加了 M86 为工装 2 松开指令；M87 为工装 2 夹紧指令。松输出信号在 Y6.4。USER7 为工装 2 的手动方式操作键，在手动方式下，按一下 USER7 松输出，再按一下松输出关断。

19 工装 3 松/紧控制（有检测信号）

有些工装松紧与第四轴移动与否不发生关系，但是需检测松紧到位信号，为满足这部分用户工装控制的要求，在用户没有配置液压分度转台时（即 PC3006.5=0 时），可以使用液压转台正反转控制指令作为工装松紧的控制指令。

具体如下：指令 M82 时，Y6.0 可作为夹紧输出，X35.3 可作夹紧到位检测，PC1035 可作夹紧到位延时确认时间。指令 M83 时，Y6.1 可作为松开输出，X35.4 可作为松开到位检测，PC1036 可作松开到位延时确认时间。上述输出作为工装 3 控制时，Y 输出点不受系统急停复位影响。

20 防护门功能

防护门功能是机床安全防护的一项互锁功能。当机床防护门打开时，门开关触点动作，开门信号通过与开关连接的 I/O 单元将信号送入数控系统，系统得到该信号后，会立即进入进给保持状态，并且停止主轴旋转，从而达到保护机床和操作人员安全的作用。PC 参数 3004.4 设为 0，即可屏蔽防护门互锁功能。PC 参数 3004.3 可选择门开关触点是接通报警，还是断开报警。

21 润滑

PC 参数 1003 是自动润滑泵的供油时间的设定。PC 参数 1002 是自动润滑泵停止供油的时间设定。设定的单位是：毫秒。按下机床面板上的**润滑**键，可实现润滑泵的点动输出。

22 液压分度转台的调试

22.1 液压分度转台功能相关的 NC 参数的设定和宏程序的存储

- 1.NC 参数 322 号须设定为 20。
- 2.液压分度转台的控制宏程序须存储在 O9003

22.2 液压分度转台功能相关的 PLC 参数的设定

- 1.PC 参数 3006.5=1 液压分度转台功能有效。
- 2.液压分度转台的总工位数在 PC 2009 设定。（用户须据实设定）
- 3.当前工位数在 PC2109 设定。（用户须据实设定）
- 4.液压分度转台的夹紧确认延时时间在 PC1033 设定。参考值：560
5. 液压分度转台的松开确认延时时间在 PC1034 设定。参考值：560
6. 液压分度转台正转到位确认延时在 PC1035 设定。参考值：560
7. 液压分度转台反转确认延时在 PC1036 设定。参考值：560

具体设定值请参照本说明书 PC 时间参数的设定说明或转台实际情况设定。

22.3 液压分度转台的旋转指令：M20 B x x

例：指令第 1 号工位时：

M20 B1;

指令第 2 号工位时

M20 B2;

.....

22.4 液压分度转台旋转的手动方式操作：

机床操作面板上的 $[+4]$ 和 $[-4]$ 按键是液压转台手动方式正反转操作的按键。

例如：手动方式要使液压分度转台正方向旋转一个工位号。

- 1.按下机床操作面板上的 $\boxed{\text{分度台松紧}}$ 按键，使分度台处于夹紧状态。（面板按键指示灯点亮）
- 2.按下 $\boxed{-4}$ 按键，使转台内齿条反转到极限位置。
- 3.按下 $\boxed{\text{分度台松紧}}$ 按键，使分度台处于松开状态。（面板按键指示灯熄灭）
- 4.按下 $\boxed{+4}$ 按键，分度台即可以正方向旋转一个工位号。

需要分度转台反转时，上述流程第 2 项和第 4 项取反操作即可。

注意：手动操作分度台的旋转仅是一种辅助调整形式，正常情况下请用指令操作。

22.5 液压分度转台旋转中遇急停以及意外掉电的处理方法：

22.5.1 急停以及意外掉电，当转台处于非此非彼工位时

退出急停或重新上电，用户切不可盲目操作，只需松开转台（重新上电转台即为松开状态）将系统切

换到手动方式，按下 $+4$ 或 -4 按键，使转台自然的旋转到位，到位后查看 PC 参数 2109 的数值，看 PC2109 所显示的当前工位数是否与用户定义的当前工位数一致，如果不一致，可打开 CNC 系统参数开关，将 PC2109 修改为用户定义的当前工位号即可。

手动方式，转台松开状态下，按下 $+4$ 或 -4 按键，若转台不能旋转到正确的位置，也可以使用螺丝刀推压液压站上的正反转电磁阀活塞，强制转台转到正确位置，再手动夹紧转台，按下 $+4$ 或 -4 按键，将转台内齿条拉至极限位置，设定好 PC 参数 2109 的数值，使其等于用户定义的当前工位号。

22.5.2 急停以及意外掉电，当转台处于正确工位时

退出急停或重新上电后，指令或运行以下转台旋转指令：M20 B $\times \times$ 后，查看 PC 参数 2109 的数值，看 PC2109 所显示的当前工位数是否与用户定义的当前工位数一致，如果不一致，可打开 CNC 系统参数开关，将 PC2109 修改为用户定义的当前工位号即可。

22.6 液压分度转台限制指令的工位号

加工有些工件时，为防止工件翻转碰撞机床（产生干涉），用户可以设定禁止指令的工位号，983 系统在设定 菜单开关 02 页面，任选程序段跳过 9 处，可选择限制指令的工位号，当任选程序段跳过 9=0 时，当指令 M20 B4 时，系统报警：B 代码指令错误（(B CODE IS WRONG)。（使用大于 4 工位的液压转台时，限制指令的工位号除菜单开关处设定外，还涉及转台控制宏程序的修改）

22.7 液压转台超越 4 工位时须修改相关的宏程序

当机床配置 4 工位以上的液压分度转台时，除须设定 PC2009（总工位数）外，还必须修改液压转台的宏程序 O9003 内的相关变量，具体修改细节，请联系广数开发部 983 项目组。

23 斗笠刀库功能

23.1 换刀指令 M6 T $\times \times$

1. 操作面板没有手动方式换刀按键，换刀只能在自动和录入方式下运行 M6 T $\times \times$ 指令实现换刀。
2. 指令的刀号等于当前刀号时，忽略换刀指令。
3. 指令的刀号等于零或大于总刀数时，产生指令错误报警。

23.2 斗笠换刀动作描述

1. 自动和录入方式下，执行 M6 T $\times \times$ 指令后，首先程序判断输入刀号指令是否符合规范要求，符合则停止主轴转动，进行主轴定向。
2. Z 轴返回第一参考点。（换刀前未撤销刀具长度补偿时）
3. Z 轴到达刀库取刀位置，第二参考点。（换刀前已撤销刀具长度补偿时，忽略第二步）
4. 刀库前进抓住当前主轴上的刀具。
5. 气缸打刀松开刀具。

6. Z 轴提起至安全位置（第一参考点）使刀具脱离主轴。
7. 转动刀盘到达指令刀号。
8. Z 轴降下至抓刀位置。（第二参考点）
9. 夹紧刀具。
10. 退出刀库，完成换刀。

整个换刀过程由 CNC 自动完成，用户只需要输入指令 M6 T_{x_x} 运行即可。

23.3 刀号数码管显示

当前主轴刀号以十进制显示在操作面板的数码管上。

23.4 刀具的夹紧、松开

1. 松紧刀操作和指令只能在主轴停止的状态下才被执行；主轴运转中松紧刀操作和指令无效。
2. 手动方式，主轴停止的状态下，按下松紧刀按钮，主轴松刀信号输出，松开按钮刀具夹紧。也可以通过 PC 参数 3003.5 位设定，选择松紧刀按钮自锁功能，即：按一下按钮松刀信号输出并保持，再按一下松刀信号关断。无论是否采用松紧刀按钮自锁功能，按下急停按钮时，松紧刀按钮和指令都无效。
3. 自动和录入方式下，松紧刀使用 M 代码，M55，紧刀，M54，松刀。
4. 刀具松紧相关 PC 参数：设定 PC 参数 3001.3=1 时，松紧刀检测有效，当检测有效时，运行 M55 指令，若无刀具夹紧到位信号返回系统，面板进给保持灯点亮，指令不结束；同理，运行 M54 指令，若无刀具松开到位信号返回系统，指令也不结束。

23.5 斗笠刀库的回零

23.5.1 刀库回零具体操作方法：

机床回零方式下，刀库在后退位置，按下机床操作面板上的 **USER1** 按键，刀盘开始正向旋转直到刀库零点位置（1 号刀位置）停止旋转。回零结束，系统自动设置当前刀号为 1 号。

23.5.2 刀库回零后注意事项：

用户使用刀库回零功能，回零完毕，自动运行之前，必须保证刀盘当前 1 号刀卡槽内没有装卡刀具，否则，自动运行换刀，刀库会先取当前主轴上的刀具，再旋转交换，届时，可能发生刀库卡槽内的 1 号刀具与主轴对撞的事故！

23.5.3 回零后移走刀盘当前卡槽刀具的两种方法：

第一种方法：

Z 轴返回第一参考点，同时按下机床操作面板上的 **刀库调试** 键和 **进给保持** 键，快速进入刀库调试状态（有调试按键灯闪烁），同时按下 **刀库调试** 键和 **刀套垂直** 键，使刀库向前推进至主轴下，取出刀盘当前对着主轴的 1 号刀卡槽内的刀具（进入调试状态的 PC 参数设定 PC3004.6=1 仍然有效）。

第二种方法：

刀库回完零后，同时按下机床操作面板上的 **刀库调试** 键和 **进给保持** 键，快速进入刀库调试状态（有调试按键灯闪烁），点动按下机床操作面板上的唯一的（空白）**□** 按键或 **机械手转动** 按键点动旋转刀盘，转

到没有装卡刀具的卡槽作为对着当前主轴的刀号，再按 **RESET**(复位)键退出刀库调试状态，即可进入自动方式进行加工（进入调试状态的方法设定 PC3004.6=1 仍然有效，设定后调试完成后，要记得改回参数 PC3004.6=0）。

23.6 斗笠刀库的调试

23.6.1 斗笠刀库调试状态的两种设置方法

刀库调试状态的两种设定方法：

- ① 在手动和 MDI 方式下，同时按下 **刀库调试** 按键和 **进给保持** 按键，即可进入刀库调试状态。
- ② 在录入方式下，设定 PC 参数 3004.6 为 1 即可进入刀库调试状态，调试状态时有“ MAGAZINE DEBUGGING ”（刀库调试状态）信息提示。

23.6.2 刀库调试状态取消的两种方法。

① 针对设定刀库调试状态方法一的取消方法有：1.按下复位键。2.按下急停按钮。3.进入自动方式或 DNC 方式。

② 针对设定刀库调试状态方法二的取消方法是：设定 PC 参数 3004.6 位为 0

注意：

- 1) 刀库调试状态下，刀库进退的大多数互锁条件被取消，安全由调试者人为掌握，调试者指令刀库进退旋转时，应注意防止刀库与机床发生碰撞！
- 2) 刀库调试状态下，系统进入自动和 DNC 工作方式运行，互锁条件恢复。

23.7 正确设定斗笠刀库相关参数

23.7.1 设定好相关的 NC 参数

① Z 轴第二参考点设定 (NC 参数 P161 号)。

刀库抓刀位置在 Z 轴第二参考点，刀库机械部份调整好后，必须正确设定 Z 轴第二参考点，终端用户不得随意改变其设定值，否则可能损坏刀库！维修人员更换系统主板或调整 Z 轴回零撞块位置后，必须重新校对和设定抓刀位置参数 (Z 轴第二参考点)。

② 设定 NC 参数 300.5=0

NC 参数 300.5 须设为 0，否则指令 T 代码之前若未设定刀具寿命等相关参数会出现 141 号报警。

③ 设定 NC 参数 320=6

NC 参数 320 须设定为 6，否则换刀时 M6 不能调出换刀程序。

④ 设定 NC 参数 38=50

NC 参数 38 不能为 0，否则主轴定向时无使能信号输出。

23.7.2 设定好相关的 PLC 参数

(以下设定仅为参考设定，具体设定还需参照机床实际配置和参数说明设定)

① 设定好功能、配置和检测 PC 参数

PC3001.6=1 斗笠刀库功能有效

PC3001. 3=1 松紧刀检测夹紧、松开到位信号

PC3001. 2=1 检测主轴零速到达信号（换刀及 M5 时检测该信号）

PC3002. 7=1 刀盘正确停止到位时计数器感应状态（灯点亮）设为 1，否则设置为 0

PC3002. 6=1 刀库进退为单向阀控制（前进位置时，断电刀库自动退回设 1）

② 设定好刀库计数的 PC 参数

PC2001 为总刀位数设定

PC2101 刀库当前对应主轴的卡位刀号设定

③ 设定好刀库相关的定时器参数

PC1020 1. 切削倍率为零时报警延时 参考值:2000

2. 润滑油报警延迟时间

3. 刀盘位置偏移错误，延时报警时间。

PC 1025 最远换刀距离的时间限定 参考值=[(总刀数*1000/2)+2000]

PC 1026 1. 主轴定向完成时间的限定 参考值:5000

2. 刀库进退时间限定

3. 主轴松紧刀时间限定

PC 1032 主轴定向到位延时读取时间 参考值:160

PC 1037 主轴零速到达确认延时。 参考值:560

PC 1039 刀库调试状态按键灯闪烁时间间隔 1 参考值:1000

PC 1040 刀库调试状态按键灯闪烁时间间隔 2 参考值:1000

23.7.3 调试状态下斗笠刀库相关输入、输出信号的检查方法

① 调试状态下刀库前进的操作及信号检查

同时按下刀库调试和刀套垂直按钮，可实现刀库向主轴推进；录入方式指令 M65 也可实现刀库向主轴推进。

观察刀库是否有前进动作，相应输出点是否有输出等信息可判断、检查数控系统是否有刀库前进、后退控制信号输出，从而进一步确诊机床的刀库前进继电器和电磁阀的连线是否正确，是否故障。

刀库前进、后退输出信号诊断 (为 1 时输出有效)								
诊断 2 号	刀库后退输出	刀库前进输出						
状态	1	1						

刀库前进、后退到位信号诊断 (为 1 时输入有效)								
诊断 43 号	刀库后退到位检测							刀库前进到位检测
状态	1							1

② 调试状态下刀库后退的操作及信号检查

同时按下刀库调试和刀套水平按钮，可实现刀库向后退出；录入方式指令 M66 也可实现刀库后退出。

观察刀库是否有后退动作，相应输入点是否有到位信号输入等信息可判断、检查数控系统是否收到刀库进、退到位信号，从而进一步确诊机床的刀库进、退到位检测开关（传感器）连线是否正确，传感器输

出的信号电平是否与数控系统要求的输入信号电平匹配以及传感器是否有故障等。

③ 调试状态下刀盘旋转的操作及信号检查

刀库调试状态下，在刀库后退位置，按下唯一的□（空白）按键，可点动刀盘正转，刀号向上递增一个号码；按下机械手转动按键可点动刀盘反转，刀号向下递减一个号码，每次转动一个刀位；录入方式指令 T**（如 T5 或 T6）运行，也可使刀盘在后退位置旋转到指令刀号。

刀盘计数输入信号诊断(为1时输入有效)								
诊断43号			刀号计数					
状态			1					

刀盘正转、反转输出点诊断 (为1时输出有效)							
诊断2号						刀库反转	刀库正转
状态						1	1

通过观察刀盘是否旋转，刀盘正反转输出点是否有输出，可判断、检查数控系统是否有刀盘正反转信号输出，从而进一步检查刀盘正反转继电器连线是否正确；通过观察刀盘旋转方向是否正确，还可检查刀盘电机电源的三相交流电相序是否正确，若刀盘旋转方向与指令（或点动刀盘）方向相反，须调整刀盘电机电源相序，（三相交流线任意两根互换即可）并重新设定刀库当前刀号（PC 参数 2101 号）或者执行刀库回零，自动设定刀号。

23.7.4 刀库调试状态下快速及切削倍率的限定

刀库在前进极限位置时，手动移动进给轴速度受到限制，最大切削倍率被限定为 70%，手动快速移动被禁止使用。

23.7.5 主轴定向角度的调整和设定

刀库实现安全进退除了上述功能和连接之外，还与主轴定向角度的设定和调整密切相关，本系统与伺服主轴驱动器匹配时，一般定向功能是由两者配合完成的：CNC 负责定向启动信号和使能信号的输出，（同时还输出一个与 NC38 号参数对应的定向模拟电压，但与之匹配的伺服驱动器不一定引用该模拟电压信号）定向位置信息是由伺服主轴驱动器设定和确定的。（如：983M 配广数的 DAP01 主轴伺服驱动器，就是由调试者将主轴定位时的电机转子的绝对位置信息，从驱动器的监视窗口 DP-APO 读取后，写入 DAP01 驱动器 PA58 号参数而确定的）

23.8 正常使用刀库应注意的问题

1. 换刀时不可锁住机床，不可锁住辅助功能
2. 正常启动换刀程序时，与当前主轴对应的刀库卡位不能装有刀具。
3. 刀库换刀宏程序须存储在 09001 号程序
4. 刀库运行中遇急停、掉电、复位和报警的正确处理方法

录入或自动方式指令换刀时，当刀库前进到极限位置，遇到急停、掉电、复位和报警时，机床进给轴处于锁定状态，（既不能运动，也不接受任何运行指令）要使机床退出锁定状态，须先进入机床调试状态，通过 MDI 方式指令 M54 松开刀具，再手动或手轮将 Z 轴向上移至安全高度，取出与主轴对着的当前刀库卡

槽内的刀具，再指令 M66 退出刀库。（上述操作也可以在手动和 MDI 方式下，同时按下刀库调试按键和进给保持按键，进入刀库调试状态，按下刀库调试和刀套水平按钮，向后退出刀库）

退出后的刀库如果出现 2051 号信息提示，说明刀库刀盘停止的位置不正确，即刀盘旋转未到位，Z 轴仍然处于锁定状态，不能正常使用，此时必须执行一次刀库回零操作，或在调试状态下运行一次 Txx（如 T5），以转正刀盘位置，再退出调试状态，恢复正常使用。

23.9 刀库的保护与 Z 轴的行程限制设定

设置 NC 参数#303.4=1，(ATC 的 Z 限功能有效) 设置 NC 参数#167 略小于 Z 轴第二参考点的机床坐标值。（如：Z 轴抓刀位置 161 号参数设定为 -125000，则 ATC 的 Z 限 167 号参数可设定为 -125020）当 Z 轴回过参考点后，刀库前进到位时，Z 轴向负方向运行即受 NC 参数#167 设定值限制，超越设定值时系统会出现 200 号 (PROGRAM) 和 231 号 (-Z OT) 报警。起到限制 Z 轴运行范围，保护刀库的作用。

24 圆盘机械手刀库功能说明及调试

圆盘式机械手刀库 PLC 可实现不定刀套随机换刀，支持刀具预选、就近选刀。换刀前预选刀具可提高换刀效率，缩短换刀时间。

24.1 正确设定圆盘机械手刀库相关参数

1. 设定好相关的 NC 参数

① Z 轴第二参考点设定 (NC 参数 P161 号)。

机械手抓刀位置在 Z 轴第二参考点，刀库机械部份调整好后，必须正确设定 Z 轴第二参考点，终端用户不得随意改变其设定值，否则可能损坏刀库！维修人员更换系统主板或调整 Z 轴回零撞块位置后，Z 轴第二参考点。

② 设定 NC 参数 300.5=0

NC 参数 300.5 须设为 0，否则指令 T 代码之前若未设定刀具寿命等相关参数会出现 141 号报警。

③ 设定 NC 参数 320=6

NC 参数 320 须设定为 6，否则换刀时 M6 不能调出换刀程序。

④ 设定 NC 参数 38=50

NC 参数 38 不能为 0，否则主轴定向时无使能信号输出。

2. 设定好相关的 PLC 参数

(以下设定仅为参考设定，具体设定还需参照机床实际配置和参数说明设定)

① 设定好功能、配置和检测 PC 参数

PC3001.6=1 机械手刀库功能有效

PC3001.3=1 松紧刀检测夹紧、松开到位信号

PC3001.2=1 检测主轴零速到达信号 (换刀及 M5 时检测该信号)

PC3002.7 刀盘正确停止到位时计数器感应状态 (灯点亮) 设为 1，否则设置为 0

PC3006.6 刀库刀盘到位使用专门的到位检测开关设 0；到位与刀计数器使用同一个检测开关设 1

② 设定好刀库计数的 PC 参数

PC2001 为总刀位数设定

PC2101 刀库当前对应主轴的刀套号设定

③ 设定好刀库相关的定时器参数

PC1020	1. 切削倍率为零时报警延时	参考值:2000
	2. 润滑油报警延迟时间	
	3. 刀盘位置偏移错误，延时报警时间。	
PC 1025	最远换刀距离的时间限定	参考值=[(总刀数*1000/2)+2000]
PC 1026	1. 主轴定向完成时间的限定。	参考值:5000
	2. 刀套倒下/抬起时间限定	
	3. 主轴松紧刀时间限定	
PC 1032	主轴定向到位延时读取时间	参考值:160
PC 1037	主轴零速到达确认延时。	参考值:560
PC 1039	刀库调试状态按键灯闪烁时间间隔 1	参考值:1000
PC 1040	刀库调试状态按键灯闪烁时间间隔 2	参考值:1000

24.2 选刀或预选刀具的指令规则

1. 换刀只能在自动和录入方式下执行，指令 T x x 时，刀盘旋转进行选刀或预选，指令 M6 时，机械手执行刀具交换动作，实际使用中，可先给 T x x 预选刀具，需要交换时再指令 M6 交换刀具。

2. 指令的刀号等于主轴刀号时，忽略换刀指令。

3. 指令的刀号大于总刀数时，产生报警。

24.3 换刀动作描述

1. 自动和录入方式下，执行 T x x M6 指令后，首先程序判断输入刀号指令是否符合规范要求，符合则进行选刀。
2. Z 轴返回第二参考点，停止主轴转动，进行主轴定向。
3. 刀盘内选中刀套倒下。
4. 机械手抓刀。
5. 主轴打刀缸松开刀具。
6. 机械手转动 180 度交换刀具。
7. 主轴打刀缸夹紧刀具。
8. 机械手回原点。
9. 刀套抬起。

10. 撤销定向，完成换刀。

整个换刀过程由 CNC 自动完成，用户只需要输入指令 M6 T_x _x 运行即可。

24.4 圆盘机械手刀库调试状态的设定和取消

刀库调试状态的设定方法是：. 手动方式下，同时按下**刀库调试**按键和**进给保持**按键，即可进入刀库调试状态。

刀库调试状态的取消方法有：①.按下复位键。②.按下急停按钮。③.进入自动方式或 DNC 方式。

注意：

刀库在调试状态下大多数互锁条件被取消，安全由调试者人为掌握，调试者点动机械手转动时，应注意防止手臂与操作者、刀具以及机床发生碰撞！

刀库调试状态下，系统进入自动和 DNC 工作方式运行，互锁条件恢复。

24.5 交换刀具编程实例

自动及 MDI 方式下的刀具交换是通过 M06 指令实现的。M06 自动调用换刀子程序 O9001。

自动方式下编程格式举例如下：

T_x _x(例 T1)M06; 选刀，调换刀子程序，把 1 号刀换到主轴上。

T_x _x(例 T2); 预选 2 号刀。

G01 X100.0 F1200 1 号刀的加工程序

.....

M06; 把 2 号刀换到主轴上 1 号刀送回刀库。

T_x _x(例 T3); 预选 3 号刀。

.....

2 号刀的加工程序。

G01 Z-50.0 F1200

.....

M06; 把 3 号刀换到主轴上，2 号刀送回刀库。

T0; 准备空刀。

.....

3 号刀的加工程序。

M06; 换刀子程序，把 3 号刀送回刀库。

M30; 程序结束。

24.6 使用圆盘机械手刀库应注意的问题

1. 换刀时不可锁住机床，不可锁住辅助功能。
2. 机械手换刀允许条件为刀套已倒下、第二参考点返回完成、主轴定向完成
3. 更换系统主板或调整 Z 轴回零撞块位置后必须重新校对和设定抓刀位置（换刀位置在 Z 轴第二参

考点，由 NC 参数 P161 设定，机床调试好后，用户不得随意改变设定值，否则可能损坏刀库！）

4. 必须设定 NC 参数 320=6 否则刀库不能正常工作。
5. 刀库换刀宏程序必须存储为 O9001 号程序。

24.7 圆盘机械手刀库的刀盘回零操作

机床回零方式下，机械手在原点位置，刀套抬起状态，按下机床操作面板上的 **USER1** 按键，刀库开始正向旋转直到刀库零点位置（1号刀位置）停止旋转。刀库回零结束，系统自动设置当前刀套号为“1”

24.8 刀库数据表的相关设定

24.8.1 数据表 4000~4099 显示的开启和关闭设定

数据表 4000~4099 的值是否显示是由 PC 参数 3011 各位设定的，当 PC3011.7=1 和 PC3011.6=1 时，数据表两位数选择时最大显示 4099，四位数选择时最大显示 4060。

24.8.2 数据表的 2 位数显示和 4 位数显示的选择

数据表 4000~40×× 设定数据是显示 2 位数还是 4 位数可以由 PC 参数 3010 设定，数据表内的数据是否允许相同，也可由 PC 参数 3010 设定，具体如下表所示。

	7	6	5	4	3	2	1	0
609								
3010							CHECK	BCD4

BCD4 0: 数据表二位 BCD 码

1: 数据表四位 BCD 码

CHECK 0: 数据表 4001-4099 能设置相同的数据

1: 数据表 4001-4099 不能设置相同的数据

24.8.3 机械手刀库数据表的一键初始化操作

刀库调试状态下，同时按下 **USER1** 按键和 **刀库调试** 按键，可实现数据表的自动初始化设定。自动设定完成后，数据表内的表号与设定值将对应一致。

例如：

数据表头地址	表号	设定值
4000	00	00
4001	01	01
4002	02	02
4003	03	03
.....
4024	24	24
.....

24.9 机械手刀库刀盘的点动旋转操作

刀库调试状态下，机械手在原点位置，按下唯一的□（空白）按键，可点动刀盘正转，每次点动刀号向上递增一个号码转动。

24.10 机械手臂的点动操作

刀库调试状态下，刀套倒下后，同时按下刀库调试与机械手转动按键，可点动机械手臂转动。

注意：

刀库调试状态下，刀库的安全互锁被部分解除，操作者须注意机械手臂转动的安全问题，以免发生机械手与机床或人员碰撞的事故。

25 炮塔刀库的调试

25.1 换刀指令 M6 T x x

25.2 炮塔刀库换刀动作描述

1. 自动和录入方式下，执行 M6 T x x 指令后，首先程序判断输入刀号指令是否符合规范要求，符合则停止主轴转动，进行主轴定向。
2. Z 轴返回第一参考点。
3. Z 轴再继续向上进入换刀区，到达 Z 轴第二参考点。（由机械自己完成刀具与主轴脱扣）
4. 转动刀盘到达指令刀号。
5. Z 轴向下返回第一参考点。（由机械自己完成主轴与刀具再次扣合完成换刀）

25.3 炮塔刀库调试状态的设定和取消

25.3.1 刀库调试状态的设定方法

在非自动方式和非 DNC 方式下，同时按下刀库调试和进给保持按键，即可进入刀库调试状态，调试状态时 LCD 有：“ MAGAZINE DEBUGGING”（刀库调试状态）信息提示。

注意事项：

刀库调试状态下，炮塔刀库旋转的条件是 1. 主轴为定向状态。2. Z 轴移动至换刀点（有检测开关信号的位置）。刀库调试状态下，在 MDI 方式下，指令 T** （如 T5 或 T6）运行，即可使刀库旋转至指令刀号。

25.3.2 刀库调试状态的取消方法

- 1.按下复位键。
- 2.按下急停按钮。
- 3.进入自动方式或 DNC 方式。
- 4.重新上电。

25.4 设定好炮塔刀库相关参数

25.4.1 设定好炮塔刀库相关 NC 参数

① Z 轴第二参考点设定 (NC 参数 P161 号)。

刀库抓刀位置在 Z 轴第二参考点, 刀库机械部份调整好后, 必须正确设定 Z 轴第二参考点, 终端用户不得随意改变其设定值, 否则可能损坏刀库! 维修人员更换系统主板或调整 Z 轴回零撞块位置后, 必须重新校对和设定抓刀位置参数 (Z 轴第二参考点)。

② 设定 NC 参数 300.5=0

NC 参数 300.5 须设为 0, 否则指令 T 代码之前若未设定刀具寿命等相关参数会出现 141 号报警。

③ 设定 NC 参数 320=6

NC 参数 320 须设定为 6, 否则换刀时 M6 不能调出换刀程序。

④ 设定 NC 参数 38=50

NC 参数 38 不能为 0, 否则主轴定向时无使能信号输出。

25.4.2 设定好炮塔刀库相关 PC 参数

① 设定好功能、限制和检测 PC 参数

PC3001. 6=1 斗笠刀库功能有效

PC3001. 2=1 检测主轴零速到达信号 (换刀及 M5 时检测该信号)

PC3005. 7 (手动方式及回零方式快速速度钳位)

PC3005. 6 (手动方式及回零方式快速速度钳位)

② 设定好刀库计数的 PC 参数

PC2001 为总刀位数设定

PC2101 刀库当前对应主轴的卡位刀号设定

③ 设定好刀库相关的定时器参数

PC1020 1. 切削倍率为零时报警延时。

2. 润滑油报警延迟时间。

3. 刀盘位置偏移错误, 延时报警时间。

PC 1025 最远换刀距离的时间限定。

PC 1026 1. 主轴定向完成时间的限定。参考值:5000

2. 刀库进退时间限定。

3. 主轴松紧刀时间限定。

PC 1028 炮塔刀库刀盘电机制动时间。

PC 1029 主轴吹风时间。

PC 1030 刀库刀盘准确停刀位置校正时间 1 (正转时间调整)。

PC 1031 刀库刀盘准确停刀位置校正时间 2 (反转时间调整)。

PC 1032 主轴定向到位延时读取时间。

25.5 调试状态下的刀库相关信号的检查和说明

刀库输入点诊断(为 1 时输入有效)								
诊断 43 号			刀号计数	刀盘到位确认				
状态			1	1				
刀库输入点诊断(为 1 时输入有效)								
诊断 48 号	换刀点 信号			换刀区信号				
状态	1			1				
刀库输出点诊断(为 1 时输出有效)								
诊断 2 号							刀库 反转	刀库 正转
状态							1	1
诊断 3 号								刀库电 机制动
								1

刀库调试状态下，录入方式指令 T**（如 T5 或 T6）运行，可使刀盘在 Z 轴换刀点旋转到指令刀号。通过观察刀盘是否旋转，刀库正反转输出点是否有输出，可检查刀库正反转继电器连线是否正确；观察刀盘旋转方向是否正确，可检查刀盘电机电源的三相交流电相序是否正确，若刀盘旋转方向与指令方向相反，须调整刀盘电机电源相序，（三相交流线任意两根互换即可）并重新设定刀库当前刀号。（PC 参数 2101 号）

25.6 炮塔刀库运行中遇急停、掉电、复位和报警的正确处理方法

录入或自动方式指令换刀时，当刀库进入换刀区换刀，遇到急停、掉电、复位和报警时，机床 Z 轴处于锁定状态，（既不能运动，也不接受任何运行指令）要使机床退出锁定状态须按下述操作：

1. 退出自动或录入方式，查看刀盘的停止位置是否正确，若不正确，须先用手将刀盘转至正确位置。
2. 用手将主轴转至定向位置。
3. 按下操作面板上的 **超程释放** 按键，使用手脉或手动方式，将主轴向下移出换刀区。
4. 操作面板数码管显示的刀号若与当前刀盘刀号不相符，录入方式修改 PC 参数 2101 使之相符。

26 PC 参数说明

26.1 位参数说明

600	7	6	5	4	3	2	1	0
3001	X+-ZRN	ATC.ZN		SP.ALM	TRLTCL.	ZSP.C	Y+-ZRN	ABS-1
出厂值	0	0	0	0	0	1	0	0

Bit7 X+-ZRN：X 轴回零方向按键自动保持选择。

0：正方向回零自保

1：负方向回零自保。

注：选择 X 轴负方向回零自保还须设定 NC 参数 12.0 为 1。选择正方向回零自动保持时，回零方式下，负方向按键无效。选择负方向回零自动保持时，回零方式下，正方向按键无效。

Bit6 ATC.ZN: 是否有刀库选择

0: 机床未配置刀库。

1: 机床配置有刀库。

Bit4 SP.ALIM: 主轴报警输入信号报警逻辑选择。(PLC 输入地址 X40.5)

0: 主轴报警输入点为0时报警。

1: 主轴报警输入点为1时报警。

Bit3 TRLTCL.: 主轴松紧刀是否检查到位信号(PLC 地址 X38.6 紧到位, X38.5 松到位)

0: 不检查;

1: 检查。(配置有刀库时须设定检查)

Bit2 ZSP.C: 松紧刀/主轴换档/主轴停止时是否检查主轴零速输入信号 (PLC 输入地址 X40.6);。

0: 不检查主轴零速信号。

1: 检查主轴零速信号。(配置有刀库时须设定检查)

Bit1 Y+-ZRN: Y轴回零方向按键自动保持选择。

0: 正方向回零自保

1: 负方向回零自保。

注: 选择Y轴负方向回零自保还须设定NC参数12.1=1。

Bit0 ABS-1: 菜单开关 MANUAL ABSOLUTE (手动绝对值) 是否有效。

0: 菜单开关MANUAL ABSOLUTE无效 (标准出厂设置值)。

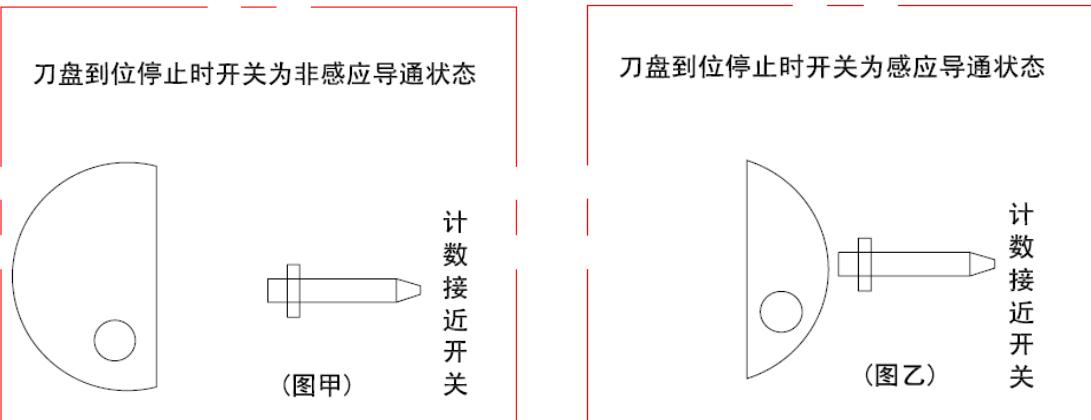
1: 菜单开关MANUAL ABSOLUTE有效 (慎用)。

601	7	6	5	4	3	2	1	0
3002	T-STPLG	VAIVE	H>MPG	4CPIN	PUMP.AUT	LONG.ST	BARMT	W.PUP.AM
出厂值	0	0	1	0	0	0	0	0

Bit7 T-STPLG: 刀盘停止位置选择 (匹配不同型号刀库时须正确设定)。

0: 刀库刀盘转动到位时, 计数器接近开关为非感应状态 (图甲);

1: 刀库刀盘转动到位时, 计数器接近开关为感应状态 (图乙)。



Bit6 VAIVE: 刀库单向阀、双向阀的选择。(斗笠刀库时指控制刀库前进/后退的电磁阀选择; 圆盘

机械手刀库时指刀套倒下/抬起的电磁阀)

0: 双向阀。(掉电气阀状态保持不变)

1: 单向阀。(掉电气阀不能保持掉电前的状态)

Bit5 H>MPG: 控制手轮选择。

0: 操作面板手轮控制。

1: 手持盒手轮控制。(出厂设定为 1)

Bit4 4CPIN: 分度台/工装松紧是否检测到位信号。(松到位 X35.7, 紧到位 X35.6 对应指令 M84 和 M85)

0: 不检查。指令对应 M 代码后即刻结束。

1: 检查。指令 M84 或 M85 后, 没有到位信号, 进给保持灯一直亮, 指令不结束。

Bit3 PUMP.AUT: 系统上电自动启动液压油泵还是主轴换档时启动液压油泵。

0: 上电不启动液压油泵, 换档时启动液压油泵; 换档完成停止液压油泵。(PLC 输出地址 Y6.3)

1: 上电自动启动液压油泵, 换档完成不停止液压油泵。

Bit2 LONGST: 主轴高低速换档完成后, 档位输出信号是否保持。(PLC 输出地址 Y0.0 和 Y0.1)

0: 档位信号保持输出。(出厂默认为 0)

1: 档位信号不保持。(主轴无高低速换档功能不必设定)

Bit1 BARMT: 刀库气压低报警逻辑选择。

0: 刀库气压检测输入点为 1 时报警。(PLC 输入地址 X33.2)

1: 刀库气压检测输入点为 0 时报警。

Bit0 W.PUP.AM: 水泵电机过载报警逻辑选择。

0: 水泵电机过载输入点为 1 时报警。(PLC 地址 X33.3)

1: 水泵电机过载输入点为 0 时报警。

602	7	6	5	4	3	2	1	0
3003	SSGN	GER.LOCA	CKS.RST	GER..JOG	USE.ALM	4AXSL	4.CLP	LUB.LE.L
出厂值	1	0	0	0	0	按配置设定	0	0

Bit7 SSGN: 主轴模拟电压输出极性选择

0: 主轴模拟电压输出为单极性正电压 0 V~+10V;

1: 主轴模拟电压输出为双极性电压-10 V~+10V。

Bit6 GER.LOCA: 主轴高低速转换时是否检查机械换档到位信号 (PLC 地址 X38.0 和 X38.1)

0: 不检查。(出厂默认 0)

1: 检查。(须装有换档到位检测传感器或开关)

Bit5 CKS.RST: 松紧刀按钮是否自锁选择。

0: 不自锁。(出厂默认 0)

1: 自锁。

Bit4 GER.JOG: 主轴高低速换档是自动换档还是手动换档。

0: 自动换档。换档完成后，自动运行下一段 CNC 程序。(出厂默认 0)

1: 手动换档。换档完成后，须再按**循环启动**键才能接着运行下一段 CNC 程序。

Bit3 USE.ALM: 用户自定义报警逻辑选择。(PLC 输入地址 X32.6)

0: 用户自定义报警点为 1 时报警;

1: 用户自定义报警点为 0 时报警。

Bit2 4AXSL 系统是否有第 4 轴选择。(根据出厂配置设定，配置为 3 轴刚性攻丝设定为 0，配置为 4 轴或 5 轴 NC 软件时，设置为 1)

0: 无第 4 轴。

1: 有第 4 轴。

Bit1 4.CLP: 分度台/工装夹紧时是否锁定第 4 轴。(M85 输出时)

0: 不锁定第 4 轴。(分度台/工装夹紧时，第 4 轴驱动电机可接受系统指令运转)

1: 锁定第 4 轴(分度台/工装夹紧时，系统不接受第 4 轴运转指令)。

Bit0 LUB.LE.L: 润滑油液面低报警逻辑选择。(PLC 输入地址 X32.2)

0: 润滑油液面检测输入点为 1 报警。

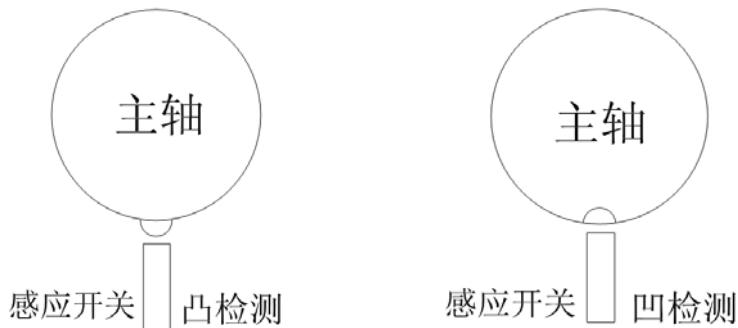
1: 润滑油液面检测输入点为 0 报警。

603	7	6	5	4	3	2	1	0
3004	MT-M19	T-TZ1	BARE	GUARD.SHD	GUARDLM	PUP.ALM	ELTOV.LM	CHIP.ALM
出厂值	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit7 MT-M19: 主轴定向机械位置确认信号逻辑选择。(PLC 输入地址 X48.6)

0: 选用常开开关时，定向到位时开关不感应。(即凹检测，如果选用常闭开关参数取反即可)

1: 选用常开开关时，定向到位时开关感应。(即凸检测，如果选用常闭开关参数取反即可)



Bit6 T-TZ1: 是否进入斗笠刀库调试状态。(刀库机械调试参数)

0: 非刀库调试状态。(立式加工中心正常使用刀库时设为 0.)

1: 进入刀库机械调试状态。

注意：进入刀库调试状态后，刀库的部分互锁条件被取消，斗笠刀库指令进、退刀库时，用户须注意刀库进退的安全，以防刀库与机床发生碰撞事故，刀库机械调试状态，在刀库后退位置，MDI 方式运行 T 代码，即可转动刀库。

Bit5 BARE: 斗笠刀盘当前卡槽空刀位报警逻辑选择。(PLC 输入地址 X43.3)

0: 空刀位检测输入点为 1 时报警。(出厂默认为 0)

1: 空刀位检测输入点为 0 时报警。

注意：该信号是检查与主轴对应的当前斗笠刀库卡槽内有无刀具的信号，机床没有安装相应的检测开关时，请不要设定该参数。

Bit4 GUARD.SHD：防护门互锁功能是否屏蔽。

0：屏蔽防护门、互锁输入无效。（出厂默认为0）

1：防护门互锁输入有效。

Bit3 GUARD.LM：防护门互锁逻辑选择。（PLC 输入地址 X33.7）

0：输入点为1时防护门互锁。

1：输入点为0时防护门互锁。

Bit2 PUP.ALM：主轴换档机构液压泵过载报警逻辑选择。（PLC 输入地址 X32.4）

0：输入点为1时系统报警。

1：输入点为0时系统报警。

Bit1 ELTOV.LM：刀盘电机过载报警逻辑选择。（PLC 输入地址 X32.7）

0：输入点为1时系统报警。

1：输入点为0时系统报警。

Bit0 CHIP.ALM：排屑器电机过载报警逻辑选择。（PLC 输入地址 X33.4）

0：输入点为1时系统报警。

1：输入点为0时系统报警。

604	7	6	5	4	3	2	1	0
3005	RT50	RT25	CSK-MEM	STEP	ORIGIN	ZPZ2-VAL	ZPZ2-V	Key2
出厂值	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit7： RT50, Bit6： RT25 手动方式和机械回零方式快速倍率钳制

RT50	RT25	快速倍率
0	0	100%
1	0	50%
0	1	25%
1	1	F0 (NC 参数 113 设定值)

（注意：使用手动方式和机械回零方式快速倍率钳制功能，应配合 NC2 号 BIT3 软限位功能和 NC10 号 BIT0 位参数，未返回参考点，快速功能无效的设定使用，确保安全。）

Bit5：CSK-MEM 自动方式（非运行状态）是否允许松紧刀手动按钮操作。

0：不允许。

1：允许。

Bit4： STEP 手脉/单步选择

0：手脉

1：单步（手脉方式按键按下为手动单步步进，步长由 X1 , X10, X100 选择）

Bit3： ORIGIN 机床未返回参考点是否信息提示选择

0：机床各轴未全部返回参考点给出信息提示。

1: 不提示。

Bit2: ZPZ2-VAL 是否检测 Z 轴第二参考点实际机械位置。(PLC 地址 X48.7)

0: 不检测。

1: 检测。(注: 如设定检测, 须安装有 Z 轴第二参考点位置检测传感器)

Bit1: ZPZ2-V Z 轴第 2 参考点机械位置检验传感器类型选择

0: 常开型。

1: 常闭型。(未安装 Z 轴第二参考点位置检测传感器不能设定)

Bit0: Key2 服务专用参数。

0: 无效。

1: 有效。

605	7	6	5	4	3	2	1	0
3006	LUB2-ALM	TARIW	PUP-DX	LUB.OVL	INT.COOL	COOL.LE.L	4-INDX	S.HB.A
出厂值	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit7: LUB2-ALM 润滑油泵压力检测选择 (X34.2)

0: 润滑泵无润滑油压力低检测功能。(输入点 X34.2)

1: 润滑泵有润滑油压力低检测功能。(注意: 只有液面检测, 无压力检测功能请勿设定)

Bit6: TARIW 刀库刀盘到位与刀号计数使用同一个传感器。

0: 刀盘到位使用专门的刀盘到位检测开关(输入点 X43.4)

1: 刀盘到位与刀计数器使用同一个检测开关(输入点 X43.5)。

Bit5: PUP.DX 第 4 轴为液压分度转台功能。

0: 否。

1: 是。(注: 设定液压分度转台功能后, 不可同时设定第 4 轴为数控分度转台)

Bit4: LUB.OVL 润滑泵过载报警逻辑选择。(输入点 X34.6)

0: 输入点为 1 时系统报警。(常开触点)

1: 输入点为 0 时系统报警。(常闭触点)

Bit3: INT.COOL 冷热交换器报警逻辑选择。(输入点 X34.4)

0: 输入点为 1 时系统报警。(常开触点)

1: 输入点为 0 时系统报警。(常闭触点)

Bit2: COOL.LE.L 冷却水位低报警逻辑选择。(输入点 X33.6)

0: 输入点为 1 时系统报警。(常开触点)

1: 输入点为 0 时系统报警。(常闭触点)

Bit1: 4-INDX:第四轴为数控分度台或数控转台的选择。

0: 第 4 轴为数控转台。

(注: PC 参数设定第 4 轴为数控转台时, 同时须设定 NC 参数 301.4=0, 第 4 轴即可与其它轴联动和插补)。

1: 第 4 轴为数控分度转台。

(注：PC 参数设定第 4 轴为数控分度转台时，还须设定 NC 参数 301.4=1。设为数控分度转台后，第 4 轴不能与其它轴联动和插补，手动/手轮方式控制无效，只能自动方式/MDI 方式控制，同时设为数控分度转台，不可同时设定第 4 轴为液压分度转台功能)。

Bit0: S.HB.A 电箱温度高报警逻辑选择。

0: 输入点为 1 时系统报警。(常开触点)

1: 输入点为 0 时系统报警。(常闭触点)

606	7	6	5	4	3	2	1	0
3007								SP.Fan.OVL
出厂	0	0	0	0	0	0		0

Bit0: SP.Fan.OVL 主轴电机风机报警逻辑选择。

0: 输入点为 1 时系统报警。(常开触点)

1: 输入点为 0 时系统报警。(常闭触点)

609	7	6	5	4	3	2	1	0
3010							CHECK	BCD4
出厂值	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit1: CHECK 数据表 4001-4099 能否设置相同数据的选择

0: 数据表 4001-4099 (或 4060) 能设置相同的数据

1: 数据表 4001-4099 不能设置相同的数据

Bit0: BCD4 数据表 4001-4099 (或 4060) 二位数 和四位数的选择

0: 数据表二位 BCD 码

1: 数据表四位 BCD 码

610	7	6	5	4	3	2	1	0
3011	DATA1	DATA2						
出厂值	1	1	0	0	0	0	0	0

Bit7: DATA1 数据表 4000~4*** 显示开关 1

0: 不显示

1: 显示

Bit6: DATA2 数据表 4000~4*** 显示开关 2

0: 不显示

1: 显示

26.2 时间参数和总刀数及刀号数据表参数说明

参数号	PC 参数功能说明	参考值	出厂值	刀库类型
1002	停止供油的时间设定。(以下时间单位：毫秒)	900000	900000	A、B
1003	供油时间设定。	10000	10000	A、B
1004	润滑油压力到达后延长这个时间切断润滑输出	5000	5000	

1005	润滑油泵供油超过这个时间未停止提示润滑油压力低报警	240000	240000	
1006	检测到冷却水位低信号后延时这个时间报警	240000	240000	
1012	主轴停止后延迟这个时间再输出制动信号。	1000	0	
1013	主轴制动信号输出保持的时间。	1500	0	
1014	主轴换档点动转动的时间 (无主轴高低速功能请勿设定)	2000	0	
1015	主轴换档点动停止的时间 (无主轴高低速功能请勿设定)	1000	0	
1016	高低速换档时的零速信号延时时间。(无主轴高低速功能请勿设	3000	0	
1017	松紧刀及换档电磁阀动作完成后延迟这个时间，关断换档信号。	15000	0	
1018	主轴换档信号关断后延迟这个时间，关断液压油泵。	15000	0	
1019	主轴高低速换挡的总时间限定 (无主轴高低速功能请勿设定)。	13000	0	
1020	1.切削倍率为零时报警延时 2.润滑油报警延迟时间 3 刀盘位置偏移错误，延时报警时间。	2000	2000	
1022	刀库总供气阀延迟关断时间	60000	60000	
1024	机械手换刀时间的限定	3000	3000	
1025	最远换刀距离的时间限定	15000	15000	
1026	1.主轴定向完成时间的限定 2.刀库进退时间限定 3.主轴松紧刀时间限定	5000	5000	
1028	刀库刀盘电机制动时间	1000	0	C
1029	主轴吹风时间	3000	3000	
1030	刀库刀盘准确停刀位置校正时间 1 (正转时间调整)	208		C
1031	刀库刀盘准确停刀位置校正时间 2 (反转时间调整)	208		C
1032	主轴定向到位延迟确认时间	160	160	
1033	数控转台或数控分度台或液压分度转台松开到位延时确认	560	560	
1034	数控转台或数控分度台或液压分度转台松开到位延时确认	560	560	
1035	液压转台正转到位延时确认	560	560	
1036	液压转台反转到位延时确认	560	560	
1037	主轴零速到达延时确认	560	560	
1038	Z 轴上电延迟这个时间松开抱闸	2500	2500	
1039	调试按键灯闪烁间隔时间 1	96	96	
1040	调试按键灯闪烁间隔时间 2	96	96	
2001	刀库总刀数的设定	据实设定	16	
2009	液压分度转台的总工位数的设定	据实设定	4	
2101	刀库当前刀号的设定	据实设定	0	
2109	液压分度转台的当前工位号的设定	据实设定	1	
2006	机械手刀库运算占用	不必设定	0	
3010	数据表显示 4 位数或 2 位数的选择，是否允许设定相同数据选择	00000000	00000000	
3011	数据表显示开启或关闭的选择	11000000	11000000	
4***	数据表在 PC 参数 4000~4099 (2 位数时) 或 4000~4060 (4 位			

27 M 代码功能说明

- M3: 主轴正转
- M4: 主轴反转
- M5: 主轴停止
- M6 T~~X~~ X 刀库换刀
- M7: 主轴吹风
- M8: 水泵开
- M9: 水泵关
- M15 分度台反转 (NC 功能参数 301.4 开启有效)
- M18 主轴内冷启动 (M9 可关闭)
- M19: 主轴定向
- M29: 刚性攻丝
- M39: 刚性攻丝结束
- M54: 主轴松刀
- M55: 主轴紧刀
- M58: 工件吹风开
- M59: 工件吹风关
- M65: 刀库前进 (斗笠式刀库)
刀套倒下 (圆盘机械手刀库)
- M66: 刀库退 (斗笠式刀库)
刀套抬起 (圆盘机械手刀库)
- M68 机械手抓刀
- M69 机械手刀具交换
- M70 机械手返回原点
- M74: 排屑器正转
- M75: 排屑器停止
- M76: 排屑器反转
- M82: 液压转台正转(特殊用法中做工装 3 夹紧)
- M83: 液压转台反转(特殊用法中做工装 3 松开)
- M84: 分度台 (或工装) 松
- M85: 分度台 (或工装) 紧
- M86: 工装 2 松
- M87: 工装 2 紧

28 PLC 报警与信息提示一览表

报警号码	英文显示	中文意义	报警原因	解决办法
1000	EMERGENCY STOP	急停报警	1.急停按钮按下 2.急停按钮损坏 3.急停回路断开 4.系统故障。	1.检查急停按钮是否按下 2.更换急停按钮 3.报警输入地址 X38.4 相连的急停回路是否断开。 4.更换主机
1016	USER-DEFINED ALARM	用户自定义报警	1.参照机床厂家的使用说明书确定报警原因	1.参照机床厂家的电器使用说明书解除引起报警的原因。 2. 报警输入地址 X32.6 PC 参数 3003.3 可选择输入点是 1 报警，还是 0 报警。
1100	SPINDLE ALARM	主轴报警	1.主轴驱动器报警。 2.主轴驱动器的报警电平参数设置错误。 3.CNC 系统 PC 参数 3001.4 报警逻辑选择错误。 4.机床外部连线与 I/O 单元 X40.5 相连的回路断开。	1.解决主轴驱动器报警问题。 2.正确设定主轴驱动器报警电平参数。((如: DAP01 参数 PA72 号报警输出取反) 3.正确设定 CNC 系统 PC 参数 3001.4 报警逻辑 (选择输入是 1 报警，还是 0 报警) 4.检查机床报警输入地址 X40.5 连线是否断开。
1101	SPINDLE ORIENT ERROR	主轴定向位置错误	1. 主轴定向时间 PC 参数 1026 设定时间过短。 2.主轴驱动器未输出定向完成信号或输出的定向完成信号不稳定出现闪烁。 3. 外接的主轴定向机械位置检测传感器有故障或定向时未准确到达正确点。	1. 设定合适的主轴定向限定时间, PC 参数 1026 号数值, 设定单位是毫秒 (ms) 2.确定主轴驱动器定向完成信号输出电平是否与 CNC 匹配。或驱动器定向位置窗口宽度参数设定是否合适, 如 DAP01 参数 PA56。 3.检查外接的主轴定向机械位置检测传感器是否有故障。或驱动器出现故障。
1106	UNCLAMP & CLAMP SIG ABNORMAL	主轴松紧刀到位信号异常	1.松紧刀检测开关触点粘连, 既有夹紧到位检测信号又有松开到位检测信号。 2.松紧刀检测开关安装位置有误或松动, 无松紧刀信号。 3.PC 参数 1026 松紧刀时间设定不合适。	1.检查松紧刀检测开关及连线, 输入地址 X38.5 为松刀到位检测, X38.6 为紧刀到位检测。 2.检查松紧刀检测开关安装位置是否有误, 是否松动或损坏。 3. 正确设定 PC 参数 1026 松紧刀时间
1107	CLAMPE SIG LOSE OVERTIME	主轴刀具夹紧到位检测信号丢失超时	1.主轴在转动中夹紧到位信号抖动、闪烁、丢失超过了 PC 参数 1020 设定的时间限定。	1. 主轴刀具夹紧到位检测开关是否松动, 及相关连线是否松动。PC 参数 1020 号设定的时间是否过短。PLC 地址 X38.6 为紧刀到位检测输入点
1108	GEAR SHIFT OR DETECT ERROR	主轴换档失败或档位检测异常	1.主轴两档到位信号同时输入。 2.没有换档到位信号。 3.换档时间超过 PC1019 限定的时间。	1.检查主轴换挡检测开关是否故障及连线是否有误。PLC 地址 X38.0 和 X38.1 分别为主轴 1 档和 2 档到位检测输入点。 2. 合理设定 PC 参数 1019 号换档时间的限定。
1109	TOOL UNCLAMP& CLAMP OVERTIME	主轴松紧刀具超时报警	1.松紧刀气缸无气。 2.主轴夹紧或松开到位检测开关故障。 3.主轴零速信号未接入	1.加载气源。 2.更换有故障的检测开关。PLC 地址 Y0.7 为松刀输出点。 3.检查主轴零速信号 X40.6 是否

			I/O 单元。 4.PC 参数 1026 设定时间过短	接入 I/O 单元。 4.合理设定 PC 参数 1026 号, 松紧刀时间限定。
1110	TOOL CLAMPED NOT	未夹紧刀具启动主轴报警。	1. 刀具未夹紧启动主轴正反转。 2. 刀具未夹紧启动主轴定向。	1. 夹紧主轴后再启动正反转。 2. 夹紧主轴后再主轴定向。
1111	MAGAZINE UNSAFE POSITION	刀库不在安全位置启动主轴	1. 刀库没有后退到位信号, 启动了主轴正反转。 2. 主轴正反转时, 刀库后退到位信号丢失。	1. 检查刀库是否有气源, 后退到位检测开关是否有故障。后退到位检测开关 PLC 输入地址为 X43.7
1112	CAN NOT REVERSE DIRECTION	主轴转动中不能直接反向转动	1. 主轴正转动时输入了反转信号或按下反转按钮。 2. 主轴反转动时输入了正转信号或按下正转按钮。	操作或编程错误, 应先停止主轴, 再相反方向转动主轴。
1113	SP.MOTO Fan OVER LOAD	主轴电机风机过载		
1205	Z SECOND ORIGIN ERROR	Z 轴第 2 参考点位置错	1. 刀库前进时, 检测到 Z 轴未到达第二参考点位置, Z 轴有零点漂移现象。 2. 外接的 Z 轴第 2 参考点机械位置检测传感器故障或安装松动。 3. 机械位置检测传感器 PC 参数设定有错误。	1. 微调机床 Z 轴减速块安装位置, 并重新校对 Z 轴第 2 参考点位置, 设定 NC 参数 161 号。 2. 更换 Z 轴第 2 参考点机械位置检测传感器或紧固开关元件。PLC 输入地址 X48.7。 3. 正确设定 PC 参数 3005.1, 使之与传感器类型一致。
1301	DOOR INTERLOCK	防护门互锁状态	1. 防护门打开。 2. 与 I/O 单元 32.3 连接的防护门检测回路断开。 3. PC 参数 3004.3 设定错误	1. 关上防护门。 2. 查看 PLC 地址 33.7 检查防护门连线。 3. 检查 PC 参数 3004.3 防护门输入的逻辑设定。 4. PC 参数 3004.4 可以屏蔽防护门互锁功能。
1400	COOLANT MOTOR OVER LOAD	冷却液电机过载报警	1. 水泵电机过载报警。 2. PLC 参数 3002.0 报警逻辑设定错误。 3. 与 I/O 单元 X33.3 连接的回路断线	1. 查看诊断地址 X33.3 检查是否水泵电机热继电器跳闸或空气开关跳闸。 2. 检查 PC 参数 3002.0 报警逻辑选择是否正确。 3. 检查水泵电机过载报警连线是否断开
1401	COOLANT LEVEL LOW	冷却液液面过低		
1403	HY MOTOR OVER LOAD	主轴换挡机构液压电机过载	1. 液压电机过载报警。 2. PLC 参数 3004.2 参数设定错误。 3. 与 I/O 单元 X32.4 连接的回路断线。	1. 查看诊断地址 X32.4 检查液压电机是否热继电器跳闸或空气开关跳闸。 2. 检查 PC 参数 3004.2 报警逻辑设定是否正确 3. 检查液压电机过载报警连线是否断开。
1405	LUBRICATION LEVEL LOW	润滑油液面低报警	1. 润滑油位低报警。 2. PC 参数 3003.0 参数设定错误。 3. 润滑报警断线。	1. 查看诊断地址 X32.2 检查是否润滑报警, 加入润滑油。 2. 检查 PC 参数 3003.0 报警逻辑选择是否正确。 3. 检查润滑报警连线是否断开。
1406	LUBRICATION PRESSURE LOW	润滑油压力低 X34.2PC3006.7	1. 压力检测开关故障。 2. 润滑管道泄漏	
1407	LUB MOTOR OVER	润滑电机过载	1. 空气开关故障、跳闸	

	LOAD		2. 润滑电机故障	
1500	AIR PRESSURE LOW	刀库气压低报警	1.气阀没打开。 2.气压调节不当。 3.气阀堵塞。 4.PC 参数 3002.1 报警逻辑设定错误	1.打开气阀。 2.合理调节气阀压力启跳值。 3.疏通气阀。 4.查看诊断 X33.2 检查 PC 参数 3002.1 设定的报警逻辑是否正确。 5.属于气压不稳定造成的报警，气压达到要求时，不必退出自动方式，可按循环启动接着运行。
1607	T.PALLET ROTATION OVERTIME	换刀时间过长报警	1.刀盘机械卡住。 2.给刀盘电机供电的空气开关未合上。 3.PC 参数 1025，换刀时间设定不当。 4.计数器感应开关连线错误或计数开关故障刀库转不停。	1.检查刀盘机械部分是否卡住。 2.检查给刀盘电机供电的空气开关未合上，是否能正常供电。 3.检查 PC 参数 1025，换刀时间是否限定过短。 4.检查计数器感应开关连线或开关是否损坏。诊断地址 X43.5。
1608	MAGAZINE MOTOR OVER LOAD	刀盘电机过载报警	1.刀盘机械卡住。 2.刀盘电机热继电器设定值太小或性能不良。 3.刀盘电机空气开关未合上。 4.PC 参数 3004.1 设定报警逻辑错误	1.检查刀盘机械转动部分是否有紧固螺钉紧固。 2.适当调整热继电器起跳值。或更换热继电器。 3.合上空气开关 4.查看诊断 X32.7 检查 PC 参数 3004.1 设定是否有误
1609	T-CODE COMMAND ERROR	指令刀号错误报警	1.指令刀号错误。指令了大于总刀数的 T 代码。 2.指令刀号为 0 (斗笠式) 3.输入的刀号未找到(机械手) 4. PC 参数 2001 总刀数未设定 5.数据表未设定	1.正确输入 T 代码。 2.正确设定 PC 参数 2001 号总刀数值
1614	HAVE TOOL IN CURRENT POT	刀盘当前卡槽有刀报警	换刀时检测到与当前主轴对应的刀盘卡槽内装有刀具。	. 如果当前主轴对应的刀盘卡槽内有刀具，提起 Z 轴至安全位置，设定 PC 参数 3004.6=1 进入刀库调试状态，录入方式指令 M65 刀库前进，取下卡槽内刀具，退出刀库和调试状态即可。
1615	MAGAZINE FR&BACK OVERTIME	刀库进退超时报警	一、调试中出现报警。 1.无气。 2.连线错误。 3.机械卡住。 4.刀库进退电磁阀线圈安装反了或进退继电器故障。 5.PC 参数 1026，刀库进退时间设定不当	一、调试中报警 1 加载气源。 2. 查看输出地址 Y0.4(刀库进)Y0.5(刀库退)是否有输出，相关连线是否正确。 3.检查是否刀库紧固螺钉未拆。 4.调换进退电磁阀线圈或连线或更换进退继电器。 5.合理设定 PC 参数 1026 时间数值。

			二、换刀过程中或加工中出现报警。 1.刀库不能进，主轴定向完成信号丢失。 2.空刀位检查有刀。 3.刀库不能退出，主轴夹紧信号未来。	二、换刀过程中或加工中出现报警。 1.查看定向完成信号 X40.2 是否输入是否闪烁。 2.查看空刀位检测信号 X43.3，是否有输入。(PC 参数 3004.5 逻辑选择是否正确。 3.查看诊断 X38.6 刀具夹紧到位检测是否有输入。
1616	MAGAZINE UNSAFE POSITION	刀库不在安全位置启动程序	没有刀库后退到位检测信号启动了程序。	1.检查是否有供气。 2.在刀库退出到位后再运行程序
1620	ARM MOTOR OVER LOAD	换刀机械手电机过载 X32.3	1.连线错误。 2.机械手电机的供电空开跳闸。	1.外接的机械手过载连线接常闭点，正常使用时 X32.3=1。 2.检查空开是否设定电流太小。是否性能不良，是否机械卡住。
1622	ARM SWING OVERTIME	机械手换刀超时报警 PC1024	1.主轴未定向到位 2.Z 轴不再换刀位置 3.刀套未倒下到位。	
1623	TOOL POT NOT UPLIFT	刀套未抬起转刀盘 X43.7X43.0	刀套未抬起转刀盘	
1624	TOOL POSITION ERROR	刀盘停止位置错误(圆盘机械手刀库)	1.刀盘没有转到位。 2.计数器击穿。 3.PC 参数 3002.7 停刀逻辑设定错误。 4.刀盘电机过载，致使刀盘旋转选刀的过程未完成被中断选刀。 5.意外停电致使选刀中断。 6.选刀时间 PC 参数 1025 设置过短，使选刀中断。	1.设定 PC 参数 3004.6=1 进入刀库调试状态，录入方式下执行任意 T 代码转正刀盘。重新设定当前刀号 PC 参数 2101 即可。(详见刀库调试部分说明。) 2.更换计数器接近开关。 3.正确设定 PC 参数 3002.7 停刀逻辑参数。(详见 PC 参数 3002.7 说明。) 4.检查是否刀盘电机过载致使选刀中断，消除过载原因，刀库重新回零。 5.上电后，刀库重新回零。 6.适当延长选刀限定时间 PC 参数 1025 的设定值，刀库重新回零。
1625	POT PUT UP&DOWN OVERTIME	刀套倒下、抬起超报时警 PC1026***		
1802	CHIP MOTOR OVER LOAD	排屑器电机过载报警	1.排屑物卡死。 2.热继电器性能不良误报警。 3.空开过载点调整太小。 4.PC 参数 3004.0 设定报警逻辑错误	1.清理堵塞物。 2.更换热继电器 3.调整空开过载点。 4.查看诊断地址 33.4 正确设定 PC 参数 3004.0
2010	MACHINE NOT ORIGIN	各轴未全部返回参考点	X Y Z 轴中至少有一个轴没有执行返回参考点。	1. X Y Z 轴分别执行返回参考点操作。 2. 设定 PC 参数 3005.3=1 可屏蔽各轴未回参考点信息提示。
2012	4-AXIS NOT UNCLAMPED	第 4 轴未松开	第 4 轴工装夹紧状态，手动操作移动了第 4 轴。	1.录入方式指令 M84 松开工装再移动第 4 轴。 2.设定 PC 参数 3003.1=0，工装夹紧时不锁定第 4 轴。(须考虑第 4 轴夹紧后转动是否安全)
2013	INDEX NOT CLAMPED	液压分度转台未夹紧		夹紧液压转台即可运行
2014	INTERCOOLER ALM	冷热交换器报警		
2015		电箱温度高报警		
2051	TOOL POSITION ERROR	刀盘停止位置错误	1.刀盘没有转到位。 2.计数器击穿。	1.设定 PC 参数 3004.6=1 进入刀库调试状态，录入方式下执行任

			3.PC 参数 3002.7 停刀逻辑设定错误。	意 T 代码转正刀盘。重新设定当前刀号 PC 参数 2101 即可。(详见刀库调试部分说明。) 2.更换计数器接近开关。 3.正确设定 PC 参数 3002.7 停刀逻辑参数。(详见 PC 参数 3002.7 说明。)
2053	NO SIGNAL IN MAGAZINE LEFT	没有刀库后退到位信号，相关 PLC 输入地址 X43.7 和 R229.4	系统没有检测到后退到位信号提示 1 刀库进退气缸无气。 2.进退到位检测连线错误 3. 检测开关故障或开关松动	查看诊断地址 X43.7 和 R229.4 为后退到位信号。 1.检查是否有供气 2.检查连线 3.检查到位检测开关是否损坏和松动
2054	ARM NOT IN ORIGIN	无机械手原点检测信号	1.连线错误。 2.换刀中途被中断	1. 观察诊断地址 X43.3 和 X43.2 和 X43.1，机械手在原点时，X43.3=0, X43.2=1, X43.0=0, 调整连线，使之正确。 2.用扳手转动机械手电机轴，使之复位至原点。
2056	FIRST POT CANNOT HAVE TOOL	当前刀库 1 号刀位。刀库回零后须保证 1 号刀卡未装刀具再运行，相关输入点 X48.2。		
2090	FEED OVERRIDE 0%	进给倍率为零	1.进给倍率旋钮位置停在 0 位。 2. PC 参数 1020 未设定。	1.改变切削倍率旋钮位置。 2 设定 PC 参数 1020 时间 1000ms 以上。
2091	MAGAZINE DEBUGGING	刀库调试中	刀库调试提示信息。	可设定 PC 参数 3004.6 为 0
2102	SPINDLE GEAR SHIFTING	主轴正在换档中	主轴高低速换档时提示信息。	1.误设定 PC 参数 3003.6=1，即主轴高低速换档时检查换档到位信号时，指令主轴转动，会出现此提示。 2. 正常主轴高低速换档时，换档到位后，自动退出信息提示。
2999	PLC V*.*	PLC 版本 V*.*		

29 刀库及液压转台控制宏程序

宏程序的匹配是根据用户的刀库类型匹配的，不同刀库类型，宏程序不同，用户订货须预先声明。以便我们传输相配的用户宏程序。

29.1 斗笠式刀库的换刀宏程序。

```
%  
.9001  
(20090925)  
N0010 M5  
N0040 G04 X50  
N0045 I F[#4120 EQ#1032] G O T O660  
N0050 M19
```

```
N0060 #146=#4003  
N0070 I F[#4008 NE 49] G O T O250  
N0100 G30 G91 Z0  
N0110 M65  
N0120 G04 X10  
N0130 M54  
N0140 G04 X1.5  
N0150 G28 G91 Z0  
N0160 M60  
N0170 G04 X10  
N0190 G30 G91 Z0  
N0200 M55  
N0210 G04 X50  
N0220 M66  
N0230 G#146  
N0235 M5  
N0240 G O T O660  
N0250 G28 G91 Z0  
N0260 G40 G49  
N0310 G30 G91 Z0  
N0320 M65  
N0330 G04 X10  
N0340 M54  
N0350 G04 X1.5  
N0360 G28 G91 Z0  
N0370 M60  
N0380 G04 X10  
N0390 G30 G91 Z0  
N0400 M55  
N0406 G04 X50  
N0410 M66  
N0420 G#146  
N0425 M5  
N0430 G O T O660  
N0660 M99  
%
```

29.2 (MV2.10.4B 版以后圆盘机械手刀库宏程序)

圆盘机械手刀库的换刀宏程序

```
:9001
(20100826)
M5
G04 X100
I F[#4120 E Q#1032] G O T O80
#130=#4003
#131=#4006
G91 G21 G30 Z0 M19
G#130 G#131
M65
M68
M54
G04 X0.3
M69
M55
G04 X0.3
M70
M66
M05
N80 M99
%
```

29. 3 (MV2. 10. 4B 版 PLC 以前圆盘机械手刀库宏程序)

```
:9001
I F[#1000 E Q1] G O T O80
#130=#4003
#131=#4006
G91 G21 G30 Z0 M19
G#130 G#131
M65
M68
M54
M69
M55
M70
M66
M05
N80 M99
```

29. 4 炮塔刀库宏程序

```
:9001
N0010 G04 X5
N0020 I F[0 E Q#4120] G O T O290
N0030 I F[#4120 GE #1032] G O T O280
N0040 M5
N0050 G04 X5
N0060 I F[#4120 E Q#1032] G O T O270
N0070 #146=#4003
N0160 G28 G91 Z0 M19
N0200 G30 G91 Z0
N0210 M07
N0220 M60
N0230 G28 G91 Z0
N0260 G#146
N0265 M5
N0270 M99
```

N0280 #3000=198(CAN NOT RUN THE COMMAND)
N0290 #3000=199(NOT COMMAND TOOL)

29.5 液压分度台宏程序

```
%  
:9003  
(20100826)  
#140=4  
G04 X100  
IF[0EQ#4102]GO TO 860  
/9 IF[#4102 GE #140] GO TO880  
IF[#4102 GT #140] GO TO880  
G04 X100  
IF[[#4102-#1032]GE[[#140/2]+1]] GO TO700  
IF[[#1032-#4102]GE[[#140/2]+1]] GO TO800  
IF[#4102 EQ #1032] GO TO 999  
IF[#4102GT #1032] GO TO 500  
G04 X100  
#145=[#1032-#4102]  
WHILE[#145GE1]DO1  
M85  
M82  
M84  
M83  
M85  
#145=#145-1  
G04 X100  
END1  
GO TO 999  
N0500 #146=[#4102-#1032]  
WHILE[#146GE1]DO2  
M85  
M83  
M84  
M82  
M85  
#146=#146-1  
G04 X100  
END2  
GO TO999  
N0700#141=[#140-[#4102-#1032]]  
G04 X100  
WHILE[#141GE1]DO3  
M85  
M82  
M84  
M83  
M85  
#141=#141-1  
G04 X100  
END3  
GO TO999  
N0800#142=[#140-[#1032-#4102]]  
G04 X100  
WHILE[#142GE1]DO1  
M85  
M83
```

```
M84  
M82  
M85  
#142=#142-1  
G04 X100  
END1  
GO TO999  
N0860#3000=196(NOT COMMAND B CODE)  
N0880#3000=195(B CODE IS WRONG)  
N0999 M99  
%
```

30 PLC 版本显示

同时按下机床操作面板上的**主轴停**和**进给保持**按键，数控系统 LCD 会显示当前主机的 PLC 的版本息。

