

感谢您使用本产品

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，归南京达风数控技术有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，南京达风数控技术有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前 言

尊敬的用户：

感谢您选用南京达风数控技术有限公司DF-21GD系列数控系统产品，本公司深感荣幸！

使用手册共分为四篇：即“编程说明篇”、“操作说明篇”、“连接说明篇”“调试篇”“附录篇”。

特别提示：

本数控系统配套的**24V** 开关电源盒，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！

安全警告

操作不当将可能导致产品、机床损坏，工件报废甚至人身伤害的严重意外事故！

必须要具有相应资格的人员才能操作本系统！

在对本产品进行安装连接、编程和操作之前，必须详细阅读本产品手册以及机床制造厂的使用说明书，严格按手册与使用说明书等的要求进行相关的操作。

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即认为是不可使用的。

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，本手册机床面板中按键的功能是针对标准PLC 程序进行描述的，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。

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
- 接线必须参阅本产品“连接说明篇”
- 产品必须可靠接地联结，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

- 参与检修的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 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，相隔时间不少于1min

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。

所有规格和设计如有变化，公司恕不另行通知。

本手册由最终用户收藏。

诚挚的感谢——您在使用南京达风数控技术有限公司的产品是对我们的信任与支持！

目录

目录	7
版本管理记录	13
第一章 概要	15
1.1 编程概要	15
1.2 规格一览表	16
第二章 编程篇	19
2.1 编程概要	19
2.1.1 轴定义	19
2.1.2 磨床工件坐标系设定	19
2.1.3 直径指定和半径指定	20
2.1.4 坐标单位及范围	21
2.1.5 编程坐标值	21
2.1.6 增量编程扩展格式	21
2.1.7 数控程序的构成	22
2.2 G 功能	25
2.2.1 快速定位 (G00)	25
2.2.2 机床坐标系快速定位 (G53)	26
2.2.3 直线插补 (G01)	27
2.2.4 圆弧插补 (G02/G03)	28
2.2.5 延时 (G04)	30
2.2.6 可编程刀具偏置/磨损输入 (G10)	30
2.2.7 可编程工件坐标系输入 (G10 L2/L20)	31
2.2.8 可编程扭矩限制 (G10 L14)	32
2.2.9 平面选择代码 (G17/G18/G19)	33
2.2.10 自动返回机械零点 (G28)	34
2.2.11 自动返回参考点 (G30)	35
2.2.12 测量进给功能 (G31)	36
2.2.13 螺旋线进给功能 (G32.1)	37
2.2.14 设定工件坐标系 (G50)	38
2.2.15 电子凸轮功能 (G51.8/G50.8)	40
2.2.16 高精度震荡功能 (G81.1)	41
2.3 主轴功能(S 功能)	42
2.3.1 主轴类型及指令	42
2.3.2 多主轴有效	42
2.4 刀具刀补功能	43
2.4.1 刀补功能	43
2.4.2 试切对刀	43
2.5 辅助功能	44
2.5.1 M00——暂停	46
2.5.2 M01——条件暂停	46
2.5.3 M02/M30——程序结束	47
2.5.4 M03/M04/M05——工件轴控制(第 1 主轴)	47
2.5.5 M103/M104/M105——砂轮轴控制(第 2 主轴)	47

2.5.6 M08/M09——冷却液控制	47
2.5.7 M10/M11——工件夹紧/松开控制	47
2.5.8 M12/M13——工件轴锁紧/松开控制(第 1 主轴).....	48
2.5.9 M17/M18——工件轴速度/位置控制模式切换(第 1 主轴).....	48
2.5.10 M19——工件轴准停定位控制(第 1 主轴).....	48
2.5.11 M20/M21——输出口信号控制	48
2.5.12 M31——工件计数	48
2.5.13 M32/M33——润滑供油开, 供油停	49
2.5.14 M35/M34——自动重复上料功能	49
2.5.15 M78/M79——尾座进, 尾座退控制	50
2.5.16 M91/M92——程序跳转指令	50
2.5.17 M98/M99——子程序调用及子程序返回	51
第三章 操作篇	55
3.1 操作面板说明	55
3.1.1 显示和操作面板	55
3.1.2 页面显示选择用按键	55
3.1.3 字符数字编辑键	57
3.1.4 机床功能通用操作键	58
3.1.5 磨床专用操作键	59
3.2 位置显示画面	60
3.3 安全操作	62
3.3.1 急停	62
3.3.2 超程	62
3.3.3 报警处理	62
3.4 手动操作	63
3.4.1 手动返回机床零点	63
3.4.2 手动连续进给操作	63
3.4.3 增量进给	63
3.4.4 手轮进给	63
3.4.5 手动辅助机能操作	64
3.5 自动运行	66
3.5.1 运行方式	66
3.5.2 自动运转的执行	66
3.5.3 自动运转的停止	67
3.5.4 进给速度倍率调节	67
3.5.5 快速倍率调节	67
3.6 试运转	68
3.6.1 机床锁功能	68
3.6.2 单段执行	68
3.6.3 手轮试运行	68
3.7 MDI 执行方式	69
3.7.1 传统 MDI 方式	69
3.7.2 快捷 MDI 方式	69
3.8 图形模拟显示和操作	71
3.8.1 图形模拟操作说明	71

3.8.2 图形参数设置	72
3.8.3 图形模拟显示的其他说明	72
3.9 程序存储、编辑操作	73
3.9.1 程序的新建	73
3.9.2 程序的删除	73
3.9.3 程序复制	73
3.9.4 程序的编辑	73
3.9.5 中文输入	73
3.9.6 存储程序的个数和存储容量	74
3.9.7 程序存储器信息显示	74
3.10 U 盘操作	75
3.10.1 U 盘操作界面说明	75
3.10.2 删除 U 盘文件	75
3.10.3 在 U 盘中新建目录	75
3.10.4 如何将系统中的程序文件导出到 U 盘	75
3.10.5 如何将 U 盘程序文件导入到系统	76
3.10.6 如何通过 U 盘将系统文件备份/恢复	76
3.11 刀具补偿	78
3.11.1 换刀时刀补的原理	79
3.11.2 刀补和工件坐标系建立的方法	79
3.11.3 刀补修调（刀具磨损补偿）	80
3.11.4 刀补清零	80
3.12 诊断	82
3.12.1 系统输出口状态的设定	82
3.12.2 输入/输出口信号定义显示	82
3.13 报警显示	83
3.14 参数	84
3.14.1 系统参数	84
3.14.2 宏参数	86
3.14.3 螺补参数	86
3.15 设置	86
3.15.1 参数开关及程序开关状态设置	86
3.15.2 当前时间设置	86
3.15.3 密码管理	86
第四章 安装连接	87
4.1 系统结构及安装	87
4.1.1 系统组成	87
4.1.2 系统安装连接	87
4.1.3 数控系统安装尺寸图	88
4.2 设备间连接	90
4.2.1 系统接口框图和说明	90
4.3 脉冲型系统接口（适用 21GD）	91
4.3.1 脉冲-21GD(v)-脉冲信号输出口	91
4.3.2 脉冲-21GD(v)-主轴编码器接口(XS36-针)	94
4.3.3 脉冲-21GD(v)-副面板接口(XS37-孔)	95

4.3.4	脉冲-21GD(v)-主轴模拟量接口(XS38-针).....	95
4.3.5	脉冲-21GD(v)-伺服主轴接口(XS43-针).....	96
4.3.6	脉冲-21GD(v)-机床常用输出 1(XS39-孔).....	97
4.3.7	脉冲-21GD(v)-机床常用输入 1(XS40-针).....	98
4.3.8	脉冲-21GD(v)-机床扩展输入 2(XS41-针).....	99
4.3.9	脉冲-21GD(v)-机床扩展输出 2(XS42-孔).....	100
4.4	总线型系统接口 (适用 21GDS)	101
4.4.1	总线-21GD(V)S-通讯接口(XS31).....	101
4.4.2	总线-21GD(v)S-第一主轴编码器接口(XS36-针).....	102
4.4.3	总线-21GD(v)S-第二主轴编码器接口(XS35-针).....	102
4.4.4	总线-21GD(v)S-副面板接口(XS37-孔).....	103
4.4.5	总线-21GD(v)S-主轴模拟量接口(XS38-针).....	103
4.4.6	总线- 21GD(v)S-伺服主轴接口(XS43-针).....	104
4.4.7	总线-21GD(v)S-机床常用输出 1(XS39-孔).....	105
4.4.8	总线-21GD(v)S-机床常用输入 1(XS40-针).....	106
4.4.9	总线-21GD(v)S-机床扩展输入 2(XS41-针).....	108
4.4.10	总线-21GD(v)S-机床扩展输出 2(XS42-孔).....	109
4.4.11	总线-21GD(v)S-机床扩展输入 3(XS44-针).....	110
4.5	输入输出接口说明	111
4.5.1	系统输入口原理图	111
4.5.2	系统输出口原理图	111
4.5.3	输入输出口定义	112
4.6	机床常用功能接线定义	113
4.6.1	系统面板外接辅助按钮接线	113
4.6.2	外接倍率开关接线	114
4.6.3	手轮接线	114
4.6.4	主轴(砂轮轴与工件轴)接线	115
4.6.5	卡盘/尾座/液压接线	116
4.6.6	量仪接线	116
4.6.7	机床回零/硬限位接线	117
4.6.8	三色灯接线	117
第五章	调试篇	119
5.1	调试前须知	119
5.1.1	系统版本	119
5.1.2	输入/输出口的参数定义	119
5.1.2	参数设置注意事项	119
5.2	基本调试流程	120
5.3	轴连接	121
5.3.1	脉冲系统的连接	121
5.3.2	总线系统与达风驱动的通讯连接	122
5.4	轴类型	125
5.5	电子齿轮比参数设定	125
5.5.1	直线轴齿轮比设定	126
5.5.2	旋转轴齿轮比设定	127
5.6	轴方向	128

5.6.1 坐标轴移动方向	128
5.6.2 面板按键移动方向	128
5.7 限位	128
5.7.1 软限位	128
5.7.2 硬件限位	128
5.8 主轴设定	129
5.8.1 主轴类型	129
5.8.2 变频主轴设定	129
5.8.3 伺服主轴设定	131
5.8.4 伺服动力头设定	134
5.8.5 转速及反馈设定	135
5.9 机床回零设定	135
5.10 修砂轮自动补偿功能调试	136
5.11 外径量仪功能调试	137
5.12 端面量仪功能调试	138
5.13 一键修砂轮/回位功能设定	139
5.14 *多通道设定	139
附录 1: 参数列表	141
1. 轴/伺服相关设置	141
2. 速度相关设置	143
3. 螺距/间隙补偿相关设置	144
4. 回零相关设置	145
5. 坐标系相关设置	146
6. 限位相关设置	147
7. 手轮相关设置	148
8. 主轴相关设置	149
9. 卡盘相关设置	155
10. 尾座相关设置	156
11. 刀架相关设置	157
12. 润滑相关设置	159
13. 系统配置相关设置	160
14. 程序相关设置	162
15. 刀补相关设置	164
16. IO 相关设置	165
17. PLC 相关设置	166
18. 螺纹相关设置	170
19. 固定循环相关设置	172
20. 攻丝相关设置	173
21. 多边形加工/轴速度控制相关设置	174
22. 跳过功能相关设置	176
23. 极坐标插补相关设置	177
24. 位置开关相关设置	178
25. 宏程序相关设置	179
26. *多通道相关设置	181
附录 2: 报警列表	182

1. 程序报警	182
2. 系统/操作报警	184
3. 限位报警	184
4. 驱动报警	185
5. 主轴报警	185
6. 内置 PLC 报警	185
附录 3: U 盘升级系统操作	186
1. U 盘方式升级数控系统软件	186
2. U 盘方式升级开机界面	186
附录 4: 用户宏程序功能	187
1. 宏变量	187
1.1 宏变量的表示	187
1.2 宏变量的类型	187
1.3 算术和逻辑运算	189
1.4 宏变量和宏表达式在 CNC 程序段中的使用	191
2. 赋值语句	192
3. 条件转移和循环	192
3.1 无条件转移	192
3.2 条件转移	192
3.3 条件执行	193
3.4 使用 GOTO 语句实现循环	193
3.5 循环语句(WHILE)	194
4. 自定义宏界面	194
5. 宏程序使用举例	195
附录 5: 用户自定义按键功能使用	197
附录 6: 丝杠螺距误差补偿	198
1. 螺距补偿功能	198
2. 螺距补偿参数的设定步骤	198
3. 螺距误差补偿注意事项	198
附录 7: 输入/输出定义表	199

版本管理记录

版本：第 1 版

更改日期：2022.05.31

更改内容：首次生成

第一章 概要

1.1 编程概要

本手册详细阐述了磨床用数控的使用说明，包括全部选择功能说明。“规格一览表”列出了该系统具有的各种功能。数控机床实际具备功能、机床操作面板规格及使用方法请参阅机床厂家发行的说明书。系统软硬件特性如下：

● 高性能

- 应用 CORTEX A8 高速处理器、超大规模可编程集成芯片构成控制核心，插补周期 1 毫秒，反应速度远超一般系统
- 采用伺服总线闭环控制(选配)
- 可实现多程序段预读,速度平滑，圆弧插补精度控制功能
- 支持多种加减速插补，如直线型，前加减速，S 型

● 结构&外观

- 控制主板采用六层 PCB 主板设计，标贴元件，集成度极高，简化结构
- 采用 800x600 点阵 TFT 真彩液晶显示器
- 应用全新的工艺技术，轻量化的设计，产品抗振，抗干扰能力更高
- 采用国际流行色的全新摸具面板，外形美观大方

● 功能强大

- 国际标准的编程 G 代码体系，兼容 FANUC A/B 两类 G 代码
- 轴名可自定义
- 丰富的软件功能，定制专门的工艺界面
- 控标配伺服主轴接口，且可选配总线伺服主轴
- 可选配绝对值编码器电机，开机不必回零
- 支持车方、连续方等多边形加工
- 支持开放式 PLC 功能，满足二次开放需求，可显示和监控梯形图程序
- 主轴同步功能，时限双主轴产品对接加工等
- 扩展 I/O 站，通过总线扩展,DI/DO 可扩展 1024/1024 点

● 安全性

- 控具有限时保护，开机、参数、程序、密码等多种操作权限控制功能
- 具有 U 盘管理功能，便于参数和程序的导入导出，以及系统软件升级

● 友好界面

- 支持中文程序注释，更全面的系统诊断
- 系统参数按功能分类排列，使用方便
- 支持三维坐标图像模拟，检验加工程序
- 自定义宏程序界面，插入产品图片等专机功能

1.2 规格一览表

● 结构规格

型号	安装方式	显示屏尺寸	按键类型	面板尺寸
21GD	横式	8 英寸(分变率 800×600)	贴膜键	420×260
21GDS	横式	8 英寸(分变率 800×600)	贴膜键	420×260
21GDV	竖式	8 英寸(分变率 800×600)	贴膜键	292×422
21GDVS	竖式	8 英寸(分变率 800×600)	贴膜键	292×422

● 基本功能

功 能	脉冲型	总线型
控制轴数限制	5	28
通道数限制	2	8
通道内轴数限制	5	8
模拟量电压口	2	3 (通过 IO 模块可扩展)
通道内主轴数限制	4	
编码器输入口	1	2

轴类型	直线轴 旋转轴	
同步轴	支持	
Cs 轴控制	支持	
插补周期	1.024ms	1ms
最小指令值	0.001mm	0.001mm~0.000001mm
最大指令值	±999999.999mm	±999999.999mm ~ ±999.999999mm
最大快速速度	无限制 快速倍率: F0, 25, 50, 100%	
最大进给速度	无限制 进给倍率: 0%~150%	
电子齿轮比	1~4294967296	
定位	G00	
插补功能	直线插补 G01 圆弧插补 G02/G02 (支持螺旋线插补机能) 极坐标插补 G12.1/G13.1 (加工特殊端面产品) 圆柱插补 G07.1	
螺纹功能	G32 (单刀螺纹, 支持连续不同导程螺纹平滑相接, 8 字油槽等功能) G32.1 (数字螺纹) G32.2 /G32.3 (圆弧螺纹) G34 (变螺距螺纹) G92 (螺纹循环, 直、锥螺纹, 公、英制, 单头、多头螺纹、	

	任意螺纹切入角) G76 (螺纹复合循环)
攻丝功能	G84 (端面攻丝循环) G88 (外圆攻丝循环)
坐标系功能	局部坐标系 G52 机床坐标系 G53 工件坐标系 G54~G59 附加坐标系 G54P1~P99 平面选择 G17~G19 极坐标编程 G15~G16 坐标系统旋转 G68.1~G69.1
电子凸轮功能	G51.8
参考点功能	自动返回机械零点 G28 自动返回参考点(第 2, 3, 4) G30
简化编程	单一固定循环 复合固定循环 钻孔固定循环 攻丝固定循环 倒角(C)和倒圆编程(R) 直线角度编程(A)
信号跳转机能	G31 (进给运行中遇到外部信号跳转) G160(进给运行中扭矩限制跳转)
用户宏程序	支持 B 类宏程序;自定义用户宏程序调用;宏变量中文界面化
刀具功能	刀补偏置数量: 64 刀具数量:无限制(由机床刀架/塔决定) 刀尖半径补偿、刀具磨损补偿 支持程序修调刀补数据 对刀功能:绝对对刀、相对对刀、刀补值修调、整体偏移等
主轴功能	挡位控制(S1~S4);模拟量控制 主轴倍率 0%~150%; 模拟电压 0~10V 伺服主轴 (主轴定位、速度/位置模式切换) 多主轴控制: M03 M04 M05 M103 M104 M105 M203 M204 M205 ...
辅助功能	支持任意位数 M 代码,可自定义 M 代码功能
高速高精功能	多段预读, 支持多种加减速曲线类型选择 速度平滑处理 螺距误差补偿功(各轴 216 点)

第一章 概要[规格一览表]

	反向间隙补偿	
PLC 功能	开放式 PLC, 梯形显示与实时监控, 支持多个 PLC 脉冲型 48 个输入 30 个输出 总线型 64 个输入 46 个输出(可扩展)	
扩展输出口控制	M20, M21 (扩展输出口电平输出方式或脉冲输出方式)	
重复自动上料	M35, M34(适用于自动上下料的功能, 检测和重复连续上料)	
手动运行	手动多轴进给、回零、单步进给、手轮进给 手动辅助功能操作	
安全防护机能	正、负方向硬限位 第一、第二、第三正负方向软限位 紧急停止 用户自定义报警(16 路) 权限密码管理 使用期限功能(可任意次设定和解除, 无需到现场处理)	
调试机能	单段运行 机床锁 手轮试运行(支持手轮回退)	
图形功能	加工轨迹显示功能 加工形状快速预览功能 C 刀补轨迹预览功能 图形缩放功能, 图形平移、旋转功能	
功 能	21GD(脉冲型)	21GD(总线型)
显示编辑	进给速度 模态信息 加工时间 工件计数 ...	进给速度 模态信息 加工时间 工件计数 ... 各轴电机负载率显示 各轴电机转速显示
	256M 大容量程序存储器 存储程序个数 800 个 支持程序插入, 修改, 删除, 复制, 具备汉字注解输入功能	
电源供电	单相 AC220V±10%, 50HZ±1%	
驱动器接口	方式一:“脉冲+方向” 方式二:“双脉冲模式” 方式三:“MII总线协议” 方式四:“EtherCAT 总线协议”	
通讯	RS232	

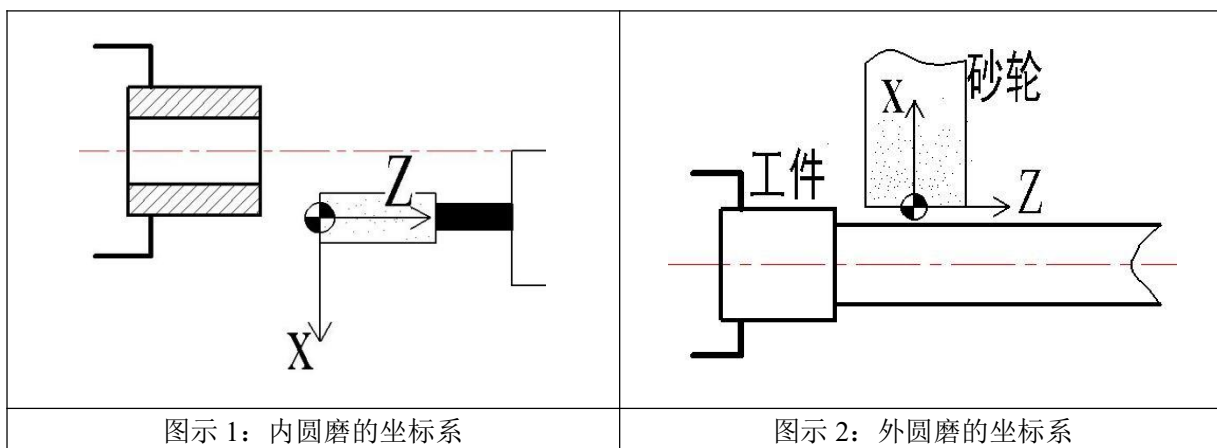
第二章 编程篇

2.1 编程概要

2.1.1 轴定义

DF-21GD 系列磨床专用数控系统具有 2~8 轴(可扩展)控制功能，系统使用 X 轴，Z 轴组成的直角坐标系进行定位和插补运动，YA 轴用于进行伺服主轴控制或其他回转轴控制或辅助进给轴控制。

X 轴为水平面的前后方向，Z 轴为水平面的左右方向。向工件靠近的方向为负方向，离开工件的方向为正方向。如图示 1，内圆磨的坐标系与普通磨床的前置刀架相同，图示 2 的外圆磨坐标系 X 轴相反，Z 轴一样。

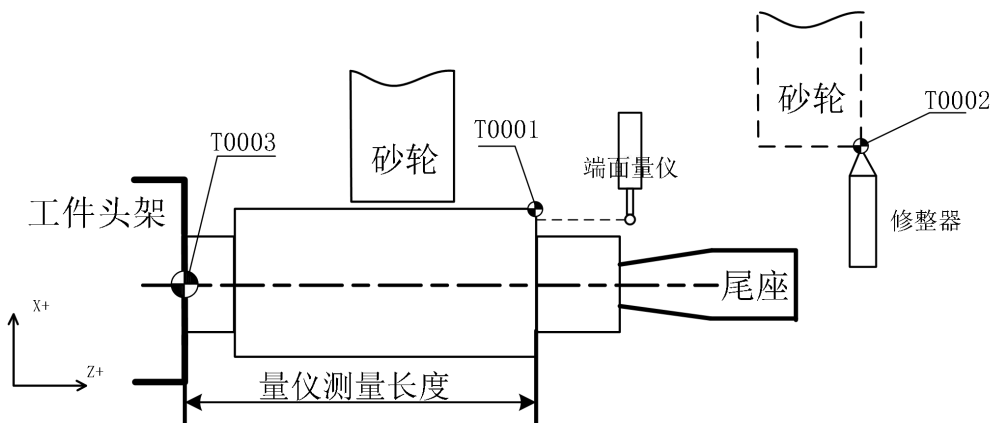


2.1.2 磨床工件坐标系设定

工件坐标系和坐标系的设定方式与车床相同。

磨床通常加工工件时，一般用到 3 个左右的坐标系，分别是工件坐标系(刀补号)与修整器坐标系(刀补号)，端面量仪器刀补号。如图 2-1 所示：

磨床坐标系示意图：



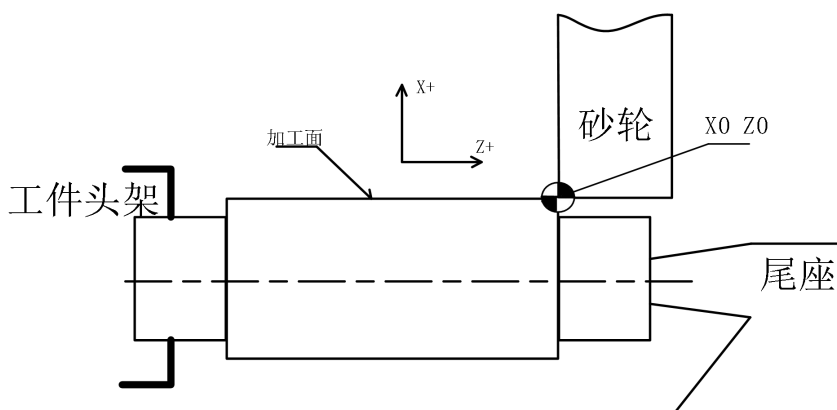
T0001：砂轮工件对刀零点，一般设为 X0，Z0；

T0002：修整器对刀零点，一般设为 X0，Z0；

T0003：端面量仪器对刀零点，一般设为 X0，Z0；

对于磨床系统，一般 X 轴坐标零点建立在工件外圆表面，Z 轴坐标零点建立在工件端面（见图 2-1）。依此坐标位置模式，系统在试切对刀建立刀补时（输入测量值）同时建立工件坐标系，简化了操作，具体操作方法见 3.11.2 节。

试切对刀法建立坐标系和刀补：



2.1.3 直径指定和半径指定

磨床控制系统的 CNC 编程时，有直径编程和半径编程两种方法，如图 2-7。

- 通过参数 P0001 DIA 位设为 0 或 1 选择直径编程或半径编程；
- 当设定为直径编程时，X 或 U 指令后的数值代表直径值；
- 当设定为半径编程时，X 或 U 指令后的数值代表半径值；

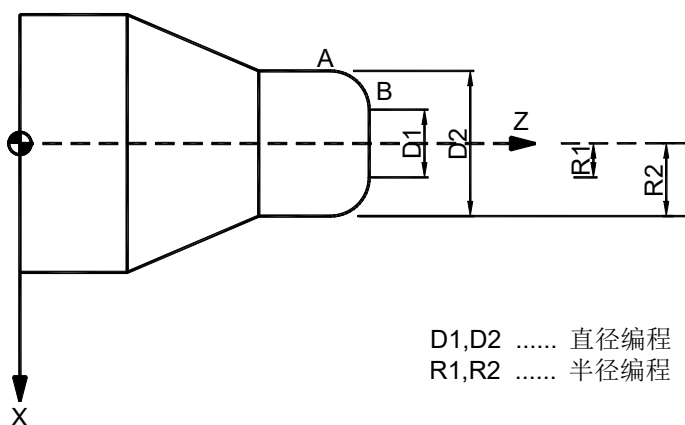


图 2-7

当用直径编程时，还应注意下表条件：

项 目	注 意 事 项
Z 轴指令 (地址 Z 或 W)	与直径和半径编程无关
X 轴指令 (地址 X 或 U)	用直径量编程
坐标系设定 (G50)	用直径指令 X 轴坐标值
X 轴刀具补偿量	用直径值设定
G90, G92, G94 中的 X 轴的切削深度	用半径值设定
圆弧插补的半径指令 (R, I, K)	用半径值设定
X 轴方向的进给速度	半径量变化

注意：在后面的说明中，没有特别指出直径或半径指定，当直径编程时，X 轴为直径值；当半径编程时，X 轴为半径值。

2.1.4 坐标单位及范围

本系列系统的默认最小编程单位为 0.001mm，编程的最大移动范围是±999999.999mm
由系统参数#0013 控制系统最小编程，设置范围 0.001mm~0.000001mm。

2.1.5 编程坐标值

工件坐标系建立后，所有编程点的坐标位置都是相对于工件坐标系零点的坐标值，但定位到某点或进到某点的程序编程值可以采用绝对坐标值（X，Z 字段），相对坐标值（U，W 字段），或混合坐标值（X/Z，U/W 字段，绝对和相对坐标同时使用）方式进行编程。

1. 绝对坐标值编程

“距坐标系原点的距离”即刀具要移到的坐标位置。

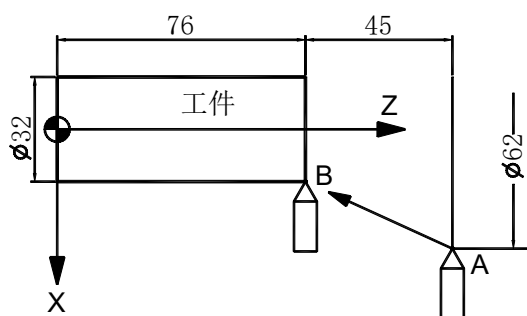


图 2—8

如图 2—8，刀具从 A 点移动到 B 点，使用 B 点的坐标值，其指令如下：
X32.0 Z76.0;

2. 相对坐标值编程

指令从当前位置到下一位置的距离，（正负号表示方向）

如上图，刀具同样由 A 点到 B 点，其指令如下：

U-30.0 W-45.0;

3. 混合坐标值编程

如上图，刀具同样由 A 点到 B 点，其指令如下：

U-30.0 Z76.0; 或 X32.0 W-45.0;

2.1.6 增量编程扩展格式

通常磨床坐标系的绝对坐标一般为 X、Z、Y、第四轴(A 或 B 或 C)，对应增量坐标分别为 U、W、V、H。若机床轴大于 4 轴时，如 X、Y、Z、A、B，则增量编程 H 则对应 B 轴，而不对应 A 轴，同理出现 X、Y、Z、A、B、C 时，则增量编程 H 则对应 C 轴，而不对应 A 轴或者 B 轴。

因此采用以下新方式进行增量编程：

轴号	绝对编程	增量编程(ISO)	增量编程(扩展)
X	X	U	UX
Z	Z	W	UZ
Y	Y	V	UY
A	A		UA
B	B		UB
C	C	H	UC

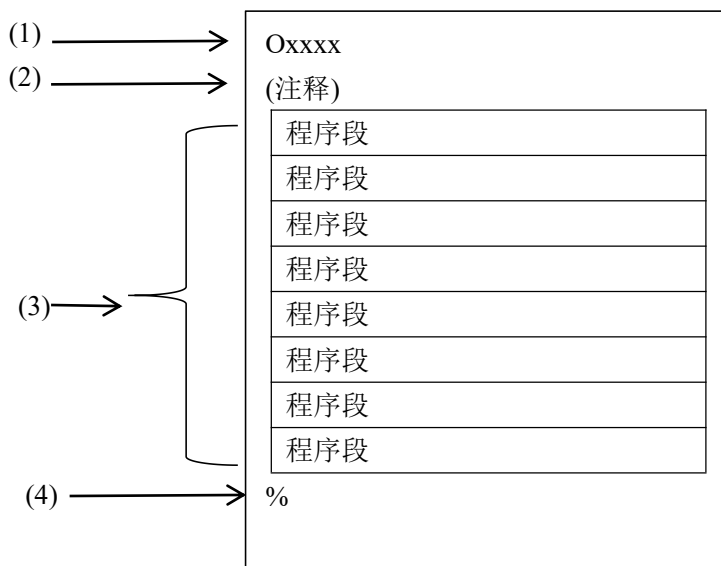
2.1.7 数控程序的构成

2.1.7.1 程序格式

为运行机床而对 NC 发出的指令的集合，称为“程序”。

程序是“程序段”单位的集合，用一个“程序段”指定一个机床动作(顺序)。按照实际移动刀具的顺序记述这些指令(程序段)。

程序段是“字”单位的集合，用一个“字”指定对一个操作的命令。字是字符(英文字母、数字、符号)的集合，字符按照某种顺序排列。



(1) 程序名

为了程序相互区别开，在程序的开头，用地址 O 及后续四位数值构成的程序号，格式 O□□□□。程序号一般习惯也称为程序名。在程序目录显示界面，可以查看系统内存储的所有程序名。

(2) 注释

用括号“()”括起来的内容，或在 符号“/”与 符号“;”之后的内容作为注释，系统执行时会忽略。

(3) 程序部分

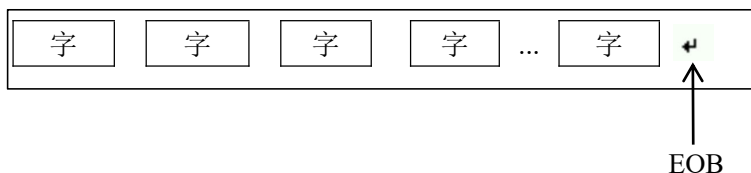
由多个程序段组成。

(4) 程序结束

数控系统会自动过滤文本中符号“%”之后的内容。

2.1.7.2 程序段和字

1. 程序段

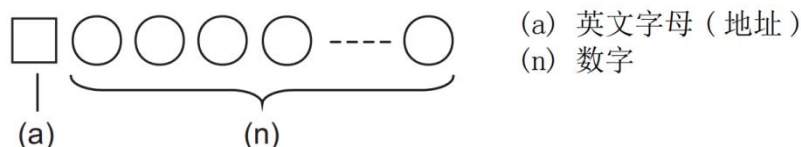


程序段由字构成，是指令的最小单位。

包含执行机床特点动作时所需的信息，以程序段单位构成完整的指令。

在程序段末尾加入表示程序段结束的记录终止符(EOB，为了方便，系统以图标代替)

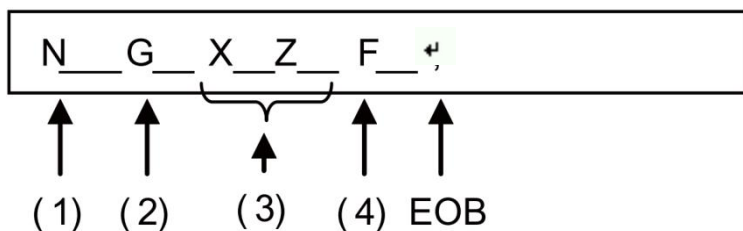
2. 字



字由称为地址的英文字母和数字(数值信息)构成。

数值信息的含义和有效位数因地址而异。

主要的字的内容如下所示。



(1) 顺序号(程序段号)

“顺序号”由地址 N 及其后最多 8 位的数字构成。在程序中用作搜索所需程序段的标志(分支的跳转目标)。不影响机床的动作。

(2) 准备功能(G 功能)

“准备功能(G 代码、G 功能)”由地址 G 及其后 2 位或 3 位 (也可能包含小数点后 1 位) 数字构成。G 代码主要用于指定轴的移动和坐标系的设定等功能。例如，G00 用于执行定位，G01 用于执行直线插补。

(3) 坐标语(轴名称)

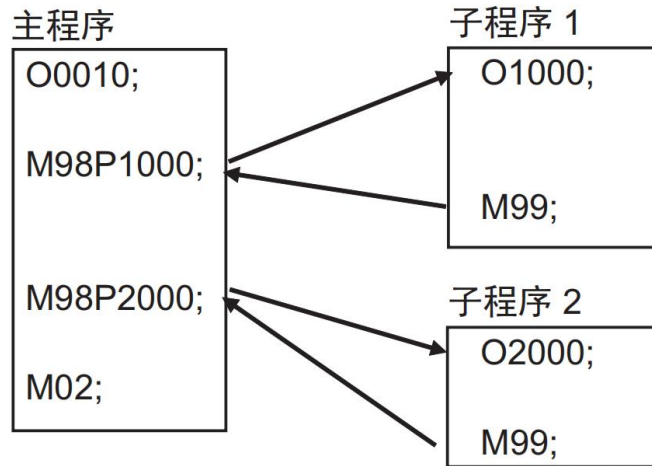
“坐标语”用于指定机床各轴的坐标位置和移动量。表示机床各轴的地址及其后的数值信息(正负符号及数字)构成。

地址可使用 X,Y,Z,U,V,W,A,B,C 等。用数值指定坐标位置和移动量的方法分为“绝对值指令”和“增量值指令”两种。

(4) 进给功能(F 功能)

“进给功能(F 功能)”用于指定刀具对工件的相对速度。由地址 F 及其后的数字构成。

2.1.7.3 主程序与子程序



将某个固定的顺序和反复使用的参数前置，作为子程序记忆到内存中，在需要时可从主程序调用子程序。

在执行主程序时，如果存在调用子程序的指令，则执行子程序。在子程序的执行结束后，返回主程序。关于子程序执行的详细内容。

2.1.7.4 程序结束

程序的最后有下列代码时,表示程序结束。

M02	主程序结束不返回程序开头
M30	主程序结束并返回程序开头
M99	子程序结束，返回调用程序

在执行程序中，如果执行到 M30 或 M99 代码，系统结束当前程序执行。若是 M30 代码，则文件执行指针返回到程序的开头，同时根据参数设定进行相应输出控制处理；若是 M99 代码，则程序执行流程返回到调用子程序的程序中。

2.2 G 功能

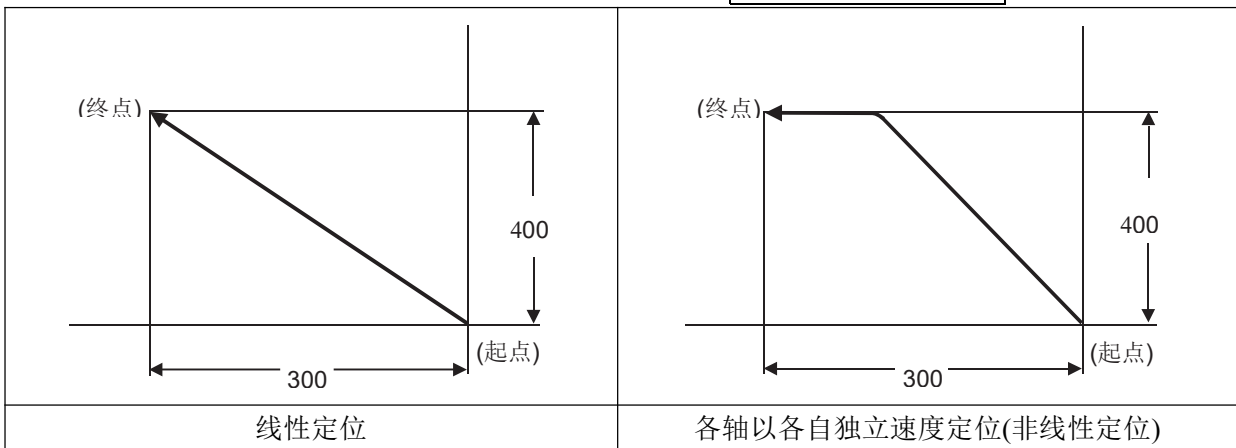
2.2.1 快速定位 (G00)

指令格式:

G00 X/U_ Z/W_ α/β_;	
X/U	: X 轴终点坐标(X 绝对编程, U 为增量编程)
Z/W	: Z 轴终点坐标(Z 绝对编程, W 为增量编程)
α/β	: 附加轴终点坐标(α绝对编程, β增量编程), 可指定多个附加轴

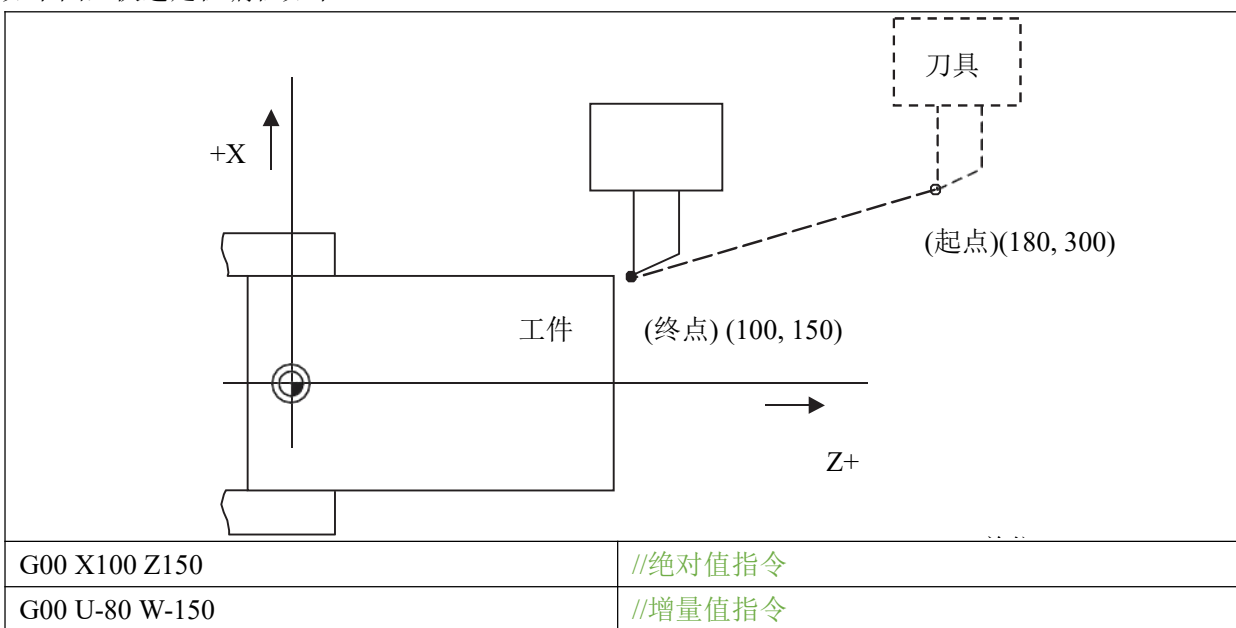
指令说明:

1. G00 的速度因机床规格而异, 由系统参数#0110、#0112 指定;
2. 受快速倍率控制(F0, 25%, 50%, 100%), 与 F 值指定的进给速度无关;
3. G00 运动方式分为各轴以最高速度运动与线性同动, 由系统参数#2203 第 2 位指定;



举例:

如下图, 快速定位编程如下:



2.2.2 机床坐标系快速定位 (G53)

指令格式:

G53 X_ Z_ α ;

X : X 轴终点坐标(X 为机床坐标值)

Z : Z 轴终点坐标(Z 为机床坐标值)

α : 附加轴终点坐标(附加轴的机床坐标值, α 表示绝对编程), 可指定多个

指令说明:

1. 以 G00 的速度, 移动到指定的机床坐标位置;
2. G53 为非模态指令, 只在指定了 G53 的程序段中有效;
3. G53 必须采用绝对编程 X/Y/Z, 不能进行增量编程 U/V/W;

举例:

```
O1000
G53 X100 Z100 //快速定位到机床坐标 X100 Z100 的位置
T0101 //换刀
... //加工
G53 X100 Z100 //快速定位到机床坐标 X100 Z100 的位置
T0202 //换刀
... //加工
M30
```

2.2.3 直线插补 (G01)

指令格式:

G01 X/U_ Z/W_ α/β_ F_;	
X/U	: X 轴终点坐标(X 绝对编程, U 为增量编程)
Z/W	: Z 轴终点坐标(Z 绝对编程, W 为增量编程)
α/β	: 附加轴终点坐标(α绝对编程, β增量编程), 可指定多个附加轴
F	: 进给速率, 直线轴单位: mm/min (G98 模式下), mm/r(G99 模式下) 旋转轴单位: 36°/min(G98 模式下), 36°/r(G99 模式下)

指令说明:

1. G01 插补时, 各轴进给速度计算如下:

G01 Uα Wβ Hγ Ff	
移动距离	: $L = \sqrt{(\alpha / 2)^2 + \beta^2 + (\gamma / 36)^2}$
直线轴(直径编程): X 轴进给速度	: $F_x = \frac{\alpha / 2}{L} * f$
直线轴(半径编程): Z 轴进给速度	: $F_z = \frac{\beta}{L} * f$

2. G01 的速度由 F 指定, 其上限由系统参数#0120 指定;
3. G01 加减速时间由系统参数#0121 指定;

举例:

如下图刀具轨迹执行直线插补 (直径编程):

G00 X35 Z80	//安全点
G01 X40 Z50 F800	//安全点—>起点
G01 X50 Z20 F300	//起点—>终点

2.2.4 圆弧插补 (G02/G03)

指令格式:

格式① G02/G03 X/U_Z/W_R_F_;

格式② G02/G03 X/U_Z/W_I_J_F_;

G02 : 顺时针圆弧插补;

G03 : 逆时针圆弧插补;

X/U/Z/W : 轴坐标数据;

R : 圆弧半径值, 单位: mm

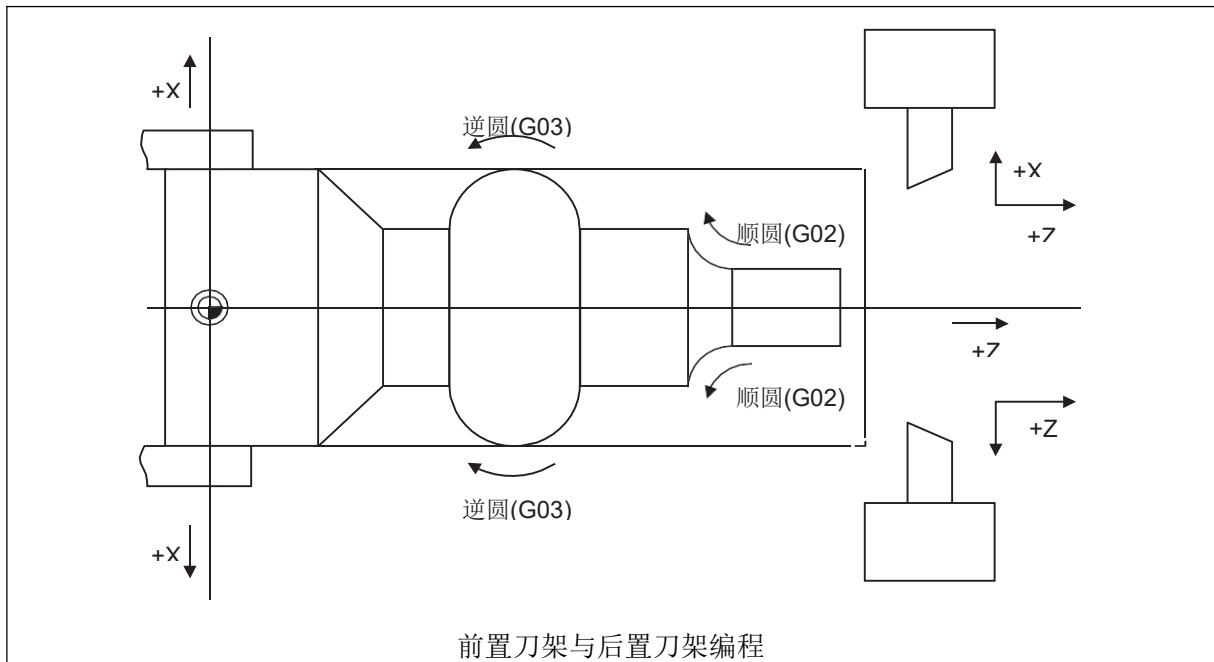
I : 圆弧中心相对于起点坐标 X 方向的距离, 单位: mm

J : 圆弧中心相对于起点坐标 Z 方向的距离, 单位: mm

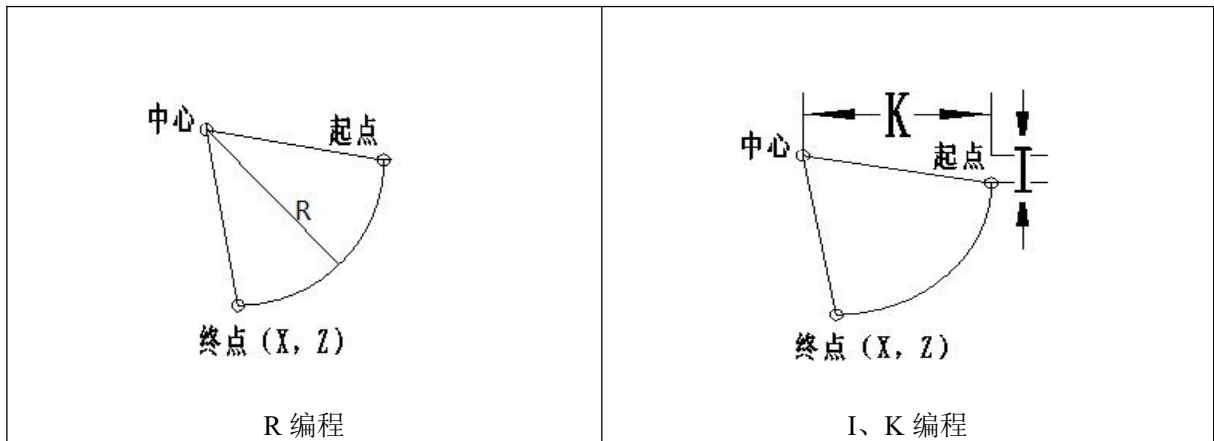
F : 进给速率, 单位: mm/min (G98 模式下), mm/r(G99 模式下)

指令说明:

1. 顺时针和逆时针是指在右手直角坐标系中, 对于 ZX 平面, 从 Z 轴的正方向往负方向看;



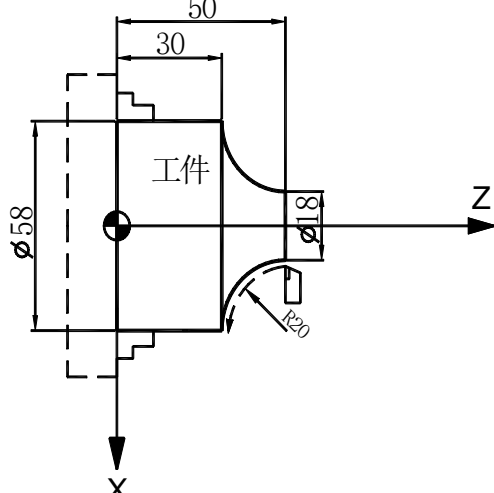
2. I、K 编程时, 可以编过象限圆和整圆, 整圆不能用 R 编程;
3. I、K 编程时, I 和 K 是起点到圆心的增量值, 不受直径编程影响, 但需要考虑符号;



4. R 编程时，R 为带符号数，“+”表示圆弧角小于 180°，“-”表示圆弧角大于 180°；
5. 若地址 X 或 Z 未编，默认为上段坐标，I 或 K 未编默认为 0；
6. 若编程终点坐标或圆弧半径指定错误时，会产生圆弧半径超差报警，通过系统参数#2203 第 1 位指定圆弧半径超差时数控系统是否会报警；
7. 系统参数#2203 第 1 位圆弧超差判断功能打开时，可通过修改系统参数#2210 设定值大小来调整圆弧半径误差；

举例：

如下图所示，刀具进行圆弧插补：

	<p>用 I 、 K 编程：</p> <p>G02 X58.0 Z30.0 I20.0 K0 F30； 或 G02 U40.0 W-20.0 I20.0 K0 F30；</p> <hr/> <p>用半径 R 进行编程：</p> <p>G02 X58.0 Z30.0 R20 F30； 或 G02 U40.0 W-20.0 R20. F30；</p>
--	--

2.2.5 延时 (G04)

指令格式:

G04 X/U/P_;	
X	: 延时时间, 单位: 秒
U	: 延时时间, 单位: 秒
P	: 延时时间, 单位: 0.001 秒

指令说明:

暂停程序, 指令推迟下个程序段的执行, 推迟时间为指令的时间。

2.2.6 可编程刀具偏置/磨损输入 (G10)

指令格式:

G10 P_X/U_Y(V)_Z/W_R(C)_Q_;	
P	: 补偿号, P≤10000 时, 为刀具磨损号, P>10000 时, 为刀具偏置号
X	: X 轴补偿数据绝对指定
Y	: Y 轴补偿数据绝对指定
Z	: Z 轴补偿数据绝对指定
U	: U 轴补偿数据增量指定
V	: V 轴补偿数据增量指定
W	: W 轴补偿数据增量指定
R	: 刀尖半径绝对补偿值
C	: 刀尖半径增量补偿值
Q	: 刀尖相位

举例:

1. 坐标偏移

```
G10 P1 U0.01           // 1 号刀补的第 1 轴(X 轴)磨损值+0.01
```

2. 坐标设定

```
O1000
#1=100                 //目标设定值
#2=#5001               //读取当前工件坐标 X 轴
G10 P1 U[#2-#1]       //将 1 号刀补的 X 轴刀具磨损设定成#1 的值
M30
```

2.2.7 可编程工件坐标系输入 (G10 L2/L20)

指令格式:

G10 L2/L20 P_ X/U_ Y(V)_ Z/W;

G10	: 刀补输入
L2	: 使用 G54 坐标系
L20	: 使用 G54.1Pn 扩展坐标系
P	: 补偿号, 具体如下 <ul style="list-style-type: none">● 指定了 L2 时, P0 对应 EXT 坐标系● 指定了 L2 时, P1~P6 对应 G54~G59● 指定了 L2 时, P7~P105 对应扩展坐标系统 G54 P1~G54 P99● 指定了 L20 时, P1~P99 对应扩展坐标系统 G54 P1~G54 P99
X	: X 轴绝对补偿值
Y	: Y 轴绝对补偿值
Z	: Z 轴绝对补偿值
U	: X 轴增量补偿值
V	: Y 轴增量补偿值
W	: Z 轴增量补偿值

2.2.8 可编程扭矩限制 (G10 L14)

指定轴运动时，检测指定轴超过设定百分比扭矩的时间，根据系统参数指定是否进行报警处理。

指令格式：

G10 L14 P_;	
α	:指定轴的扭矩检测值
P	:如下表
P 值	含义
0	检测指定轴所有运动负载，超过限制系统报警
1	检测指定轴 G01 运动负载，超过限制系统报警
2	检测指定轴 G01 运动负载，超过限制系统不报警
3	检测指定轴 G01 运动负载，超过限制系统不报警
4	检测指定轴所有运动负载，超过限制系统不报警
5	检测指定轴所有运动负载，超过限制系统不报警
6	设定 G31 指令的扭矩跳过值
7	钻孔循环 G83/G87 时的扭矩负载检测
8	攻丝循环 G84/G88 时的扭矩负载检测

举例：

O1000	
G10 P1 L14 Z50	//设定 Z 轴扭矩检测 50%，超过则报警
G00 X0 Z0	//快速定位(G00 不检测)
G01 W-10 F20	//Z 向打孔(G01 检测)
G00 Z0	//快速定位(G00 不检测)
G10 P1 L14 X50	//设定 X 轴扭矩检测 50%，Z 轴被取消
G01 U-10 F20	//X 向打孔(G01 检测)
G00 X0 Z0	//快速定位(G00 不检测)
G10 P1 L14	//取消所有轴的扭矩检测
M30	

注：上述程序，G01 执行时，负载扭矩到达设定值时，系统会立刻报警暂停进给。

2.2.9 平面选择代码 (G17/G18/G19)

关联系统参数号: 0016

通过 G 代码来选择进行圆弧插补、圆柱插补、刀具半径补偿、以及进行钻孔的平面。

指令格式:

<p>G17 X_Y_; 或 Xp_Yp_; (选择 XOY 平面); G18 Z_X_; 或 Zp_Xp_; (选择 ZOX 平面); G19 Y_Z_; 或 Yp_Zp_; (选择 YOZ 平面);</p>

指令说明:

- (1) Xp: 表示 X 轴或者 X 轴的平行轴;
Yp: 表示 Y 轴或者 Y 轴的平行轴;
Zp: 表示 Z 轴或者 Z 轴的平行轴;
- (2) Xp、Yp、Zp, 由含有 G17、G18 或 G19 的程序段中的轴地址决定;
- (3) 如果在 G17、G18 或 G19 程序段中省去一个轴或两个轴的地址, 则认为省去的轴为基本轴, 即 X 轴、Y 轴或者 Z 轴;
- (4) 通过系统参数 0016 号设定轴在基本坐标系的坐标轴, 来指定各轴为坐标系基本轴或者平行轴, 若参数指定平行轴错误, 则自动默认该平面下的默认轴;
- (5) 上电时, 车床默认为 G18 平面, 铣床默认为 G17 平面;

举例:

G18 G00 X0 A0

//选择 XOZ 平面, Z 轴由 A 轴替代, 然后执行 G00 定位到 X0, A0 的位置

G02 X20 A10 R10

//进行 XOZ 平面下的, 圆弧插补

G18 G00 X0 Z0 或 G18

//选择 XOZ 平面, 恢复 Z 轴作为 XOZ 平面的子轴

2.2.10 自动返回机械零点 (G28)

指令格式:

G28 X/U__ Z/W__;

利用上面指令,可以使指令的轴自动返回到参考点。X/U__ Z/W__指定返回到参考点路途中经过的中间点,用绝对值指令或增量值指令。

1. 使用该功能需要将系统参数#302 第 1 位设定为 1, 开放各轴回零功能;
2. 以快速回零速度 (由系统参数 0311 设定) 从当前位置定位到指令轴的中间点位置 (A 点—B 点), 如图 2-11;
3. 以快速回零速度从中间点向参考点方向移动 (B 点—R 点);
4. 检测到减速信号后, 低速运行 (由系统参数 0312 设定) 寻找精定位信号;
5. 检测到精定位信号后, 返回零点执行完毕, 回零灯亮;

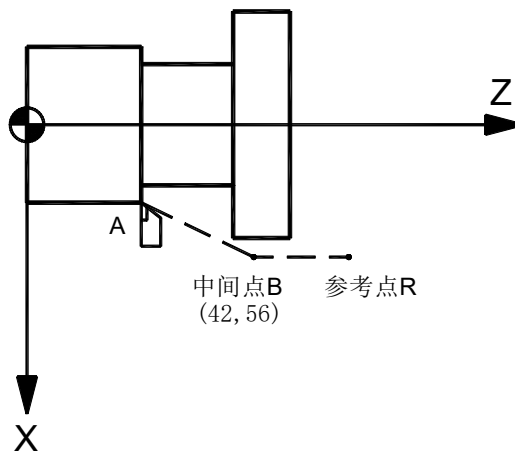


图 2—11

举例:

```
O1000
T0101
G0 X50 Z3
... //加工程序
G28 X50 Z100 //先系统内部执行 G00 X50 Z100,再执行返回机床 X 轴与 Z 轴零点
T0202
M30
```

注意:

- (1) 由中间点向零点位置移动的方向由系统参数 0302 ZDR 位设定;
- (2) 若程序加工起点与参考点 (机械零点) 不一致时, 回零完成后, 可通过快速定位指令 (G0 指令) 或回程程序零点方式回程序加工起点;

2.2.11 自动返回参考点 (G30)

指令格式:

```
G30 P2 X/U__Z/W__ ; 可省略 P2  
G30 P3 X/U__Z/W__ ;  
G30 P4 X/U__Z/W__ ;
```

功能说明:

从起点开始, 以快速移动速度移动到 X/U、Z/W 指定的中间点位置后再返回机床第 2, 3, 4 参考点, 当返回机床第 2 参考点时, 代码地址 P2 可省略;

G30 为非模态 G 代码;

X: 中间点 X 轴的绝对坐标;

U: 中间点 X 轴的相对坐标;

Z: 中间点 Z 轴的绝对坐标;

W: 中间点 Z 轴的相对坐标;

返回第 2、第 3、第 4 参考点(G30)可在已经建立起参考点的状态下使用。返回第 2、第 3、第 4 参考点 (G30), 通常在换刀位置与参考点不同时才使用;

举例:

```
O1000
```

```
T0101
```

```
G0 X50 Z3
```

```
... //加工程序
```

```
G30 X50 Z0 P2 //先内部执行 G0 X50 Z0, 再进行第 2 参考点返回动作
```

```
T0202
```

```
...
```

```
M30
```

2.2.12 测量进给功能 (G31)

指令格式: G31 X(U)_ Z(W)_ L/K/P_ F_;

其中:

X(U), Z(W): 进给坐标位置

F: 进给速度

L: 检测输入口接通有效

K: 检测输入口断开有效

功能说明:

程序执行 G31 功能时, 在未检测到外部有效信号前, 保持 F 进给速度进给。若在到达目标坐标前检测到了有效信号, 则停止进给, 跳转到下段执行; 若在到达目标坐标前未检测到有效信号, 当到达目标坐标后, 系统报警。

执其中 L_ 或 K_ 参数后的值表示待测的输入口编号, L 表示该输入口低电平为有效信号, K 表示该输入口高电平为有效信号。有关各输入口的编程口号可在诊断界面中查看, 具体查看方法见 3.12.4 节。

如下图 2-12, 轨迹 A-B-D': 无跳转信号的运行轨迹

执行 G31 W160 L8 F100

G0 U60

程序执行时, 以 F100 的速度进给 Z 轴, 同时检测 8 号输入口, 在走到 C 点位置时, 系统检测到 8 号输入口的低电平信号, 程序结束 G31 段执行, 立刻跳转到 G0 U60 段执行。这样, 实际运行轨迹为 A-C-D。

若在 Z 轴走完 W160 后仍未检测到 8 号输入口的低电平信号。

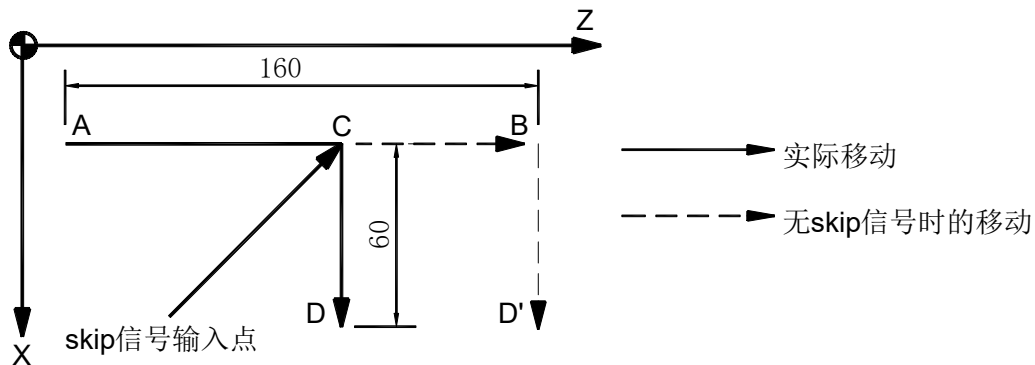


图 2-12

2.2.13 螺旋线进给功能 (G32.1)

指令格式:

G32.1 X/U_ Z/W_ F/I_ S_;	
X/U	: 螺纹终点 X 向坐标位置(X 绝对编程, U 为增量编程)
Z/W	: 螺纹终点 Z 向坐标位置(Z 绝对编程, W 为增量编程)
F	: 公制螺纹导程, 长轴方向的导程, 单位: mm
I	: 英制螺纹导程, 长轴方向的每英寸的牙数
S	: 不可省略, 主轴的转速设定, 单位: r/min

指令扩展字符:

α/β	: 附加轴终点坐标(α 编程指令, β 增量编程指令), 可指定多个
J	: 螺纹长轴方向的退尾长度, 单位: mm
K	: 每圈的导程变化量, 单位: mm

指令说明:

通过主轴所设定的旋转轴与 X、Z 轴进行插补运动, 实现螺纹槽的磨削进给。

详细说明:

1. 使用 G32.1 指令前, 主轴必须处于 M05 状态, 且主轴必须处于位置模式;
2. 使用 G32.1 指令时, 指令所在一行中必须指定 S;
3. G32.1 指令运行时, 主轴转速受进给倍率影响, 但不受主轴倍率影响;
4. G32.1 指令运行时, 受手脉调试功能、单段功能和给保持键(暂停键)影响;
5. G32.1 无法指定 Q(起始加工角度), 可在 G32.1 执行前, 旋转轴执行 G00 定位指令来实现加工起始角度的偏转;

举例:

假设: 主轴为伺服主轴, 旋转轴 A 轴作为主轴位置模式的插补轴, 进行螺纹磨削加工	
O1000	
T0101	
G00 X80.5	//定位到工件直径处
G00 Z5	
M05	//确保第 1 主轴停止
M103 S2=1000	开启砂轮
M18	//工件轴位置模式切换
G00 A60	//第 1 主轴定位, 从 60 度的地方开始切削加工
G01 X80 F10	//进刀
G32.1 W-20 F20 S20	//磨削导程 20mm 的螺旋线, 磨削时的主轴转速为 20r/min
G00 U10	//退刀
G00 Z5	
M17	//工件轴切换回速度模式
M30	

2.2.14 设定工件坐标系 (G50)

指令格式:

G50 X/U_ Z/W_;

X	: 指定当前刀具在工件坐标系下 X 轴的工件坐标值。
Z	: 指定当前刀具在工件坐标系下 Z 轴的工件坐标值。
U	: 指定前的 X 轴绝对坐标值和指定的增量 U 相加得到的坐标值, 作为刀具在工件坐标系下 X 轴的工件坐标值。
W	: 指定前的 Z 轴绝对坐标值和指定的增量 W 相加得到的坐标值, 作为刀具在工件坐标系下 Z 轴的工件坐标值。

功能描述:

如果在刀具补偿中用 G50 来设定坐标系, 即设定这样一个坐标系: 应用刀补之前的位置是用 G50 指定的位置。

1. 绝对值方式坐标系设定

G50 X__ Z__ 指令用于建立一个坐标系, 使刀具上的某一点, 例如刀尖在此坐标系中的坐标为。此坐标称为工件坐标系。工件坐标系一旦建立后, 后面指令中绝对值指令或相对值指令的位置都是依此坐标系坐标原点的位置来表示的。

注: 当为直径编程模式时, X 值表示的是直径值; 当为半径编程模式时, X 值表示的是半径值。

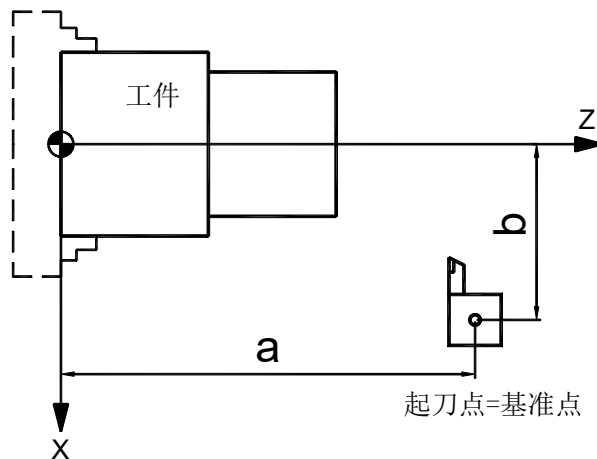


图 2-15

如图 2-15, 直径编程时, 可由 G50 X 2b Z a 指令建立坐标系

半径编程时, 可由 G50 X b Z a 指令建立坐标系

2. 相对值方式坐标系设定

G50 U W 指令用于实现坐标系的平移。

执行 G50 U W 指令后, 刀架物理位置不变, 但工件坐标系零点位置相对原位置平移了 (-U, -W), 即绝对位置值增加了 (U, W)。

如图 2-5, 原刀架中心位置为 (120, 200), 执行 G50 U-28 W-20 后, 刀架中心坐标变为 (92, 180), 如图 2-6。

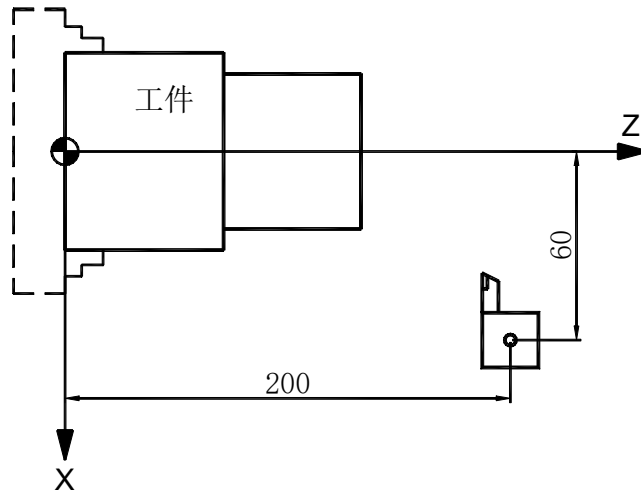


图 2-5

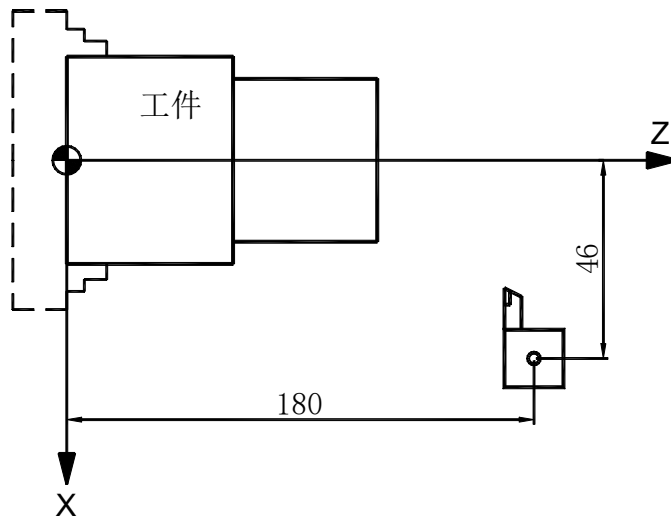


图 2-6

注意：

工件坐标系平移可应用于当刀架所有刀具在某方向偏差一致时，做整体偏差调整，这样不需要依次对每把刀进行刀补补偿。

2.2.15 电子凸轮功能 (G51.8/G50.8)

指令格式:

G51.8 P100 L360 R0;电子凸轮模式启动

P : 凸轮升程点数据的宏变量首地址, 如 P100 代表从宏变量#100 开始
L : 凸轮升程点数据的个数, 如 L360 代表 360 个点数据
R : 起始角度偏移量(无符号), 范围: 0°~360.000°

G50.8;电子凸轮模式取消**CAMRP[P, L, BR, GR]**

CAMRP : 轨迹数据点 C 刀补处理
P : 凸轮升程点数据的宏变量首地址, 如 P100 代表从宏变量#100 开始
L : 凸轮升程点数据的个数, 如 L360 代表 360 个点数据
BR : 基圆半径
GR : 砂轮半径

指令说明:

该指令为模态指令, 进入电子凸轮模式后, 其他轴可以任意移动。

举例:

主程序-加工程序	子程序-装载凸轮升程数据
O0518	O9200
T0002	#100=0.002 //第 1 个点的升程
G0 X30 //定位	#101=0.004 //第 2 个点的升程
Z0 A0	...
M03 S30	#459=0.002 //第 360 个点的升程
M98 P9200 //调用子程序, 给#100~#459 装载凸轮数据	M99
CAMRP[100, 360, 5.5, 200]	
//以基圆半径 5.5, 砂轮半径 200 进行数据优化	
G51.8 P100 L360 R0 //X 轴开始进行凸轮跟随	
G01 X0 F100 //慢速靠近凸轮毛坯	
G01 U-0.1 F10 //磨削	
G00 U10	
G50.8//取消 X 轴的凸轮跟随	
M05	
M30	

2.2.16 高精度震荡功能 (G81.1)

本功能通过使得振荡轴的移动速度正弦曲线状地变化，可确保精度地向着上死点和下死点进行移动。此外，可以使得先行前馈功能相对于振荡动作而有效。由此，就可以几乎消除伺服延迟，并可进一步提高上死点、下死点的位置和振荡速度已被变更时的精度。

一般用于轴类工件的表面磨削，可以提高工件光洁度。

指令格式：

G81.1 Z_Q_R_F ; (振荡动作开始)

....

G80 ; (振荡动作取消)

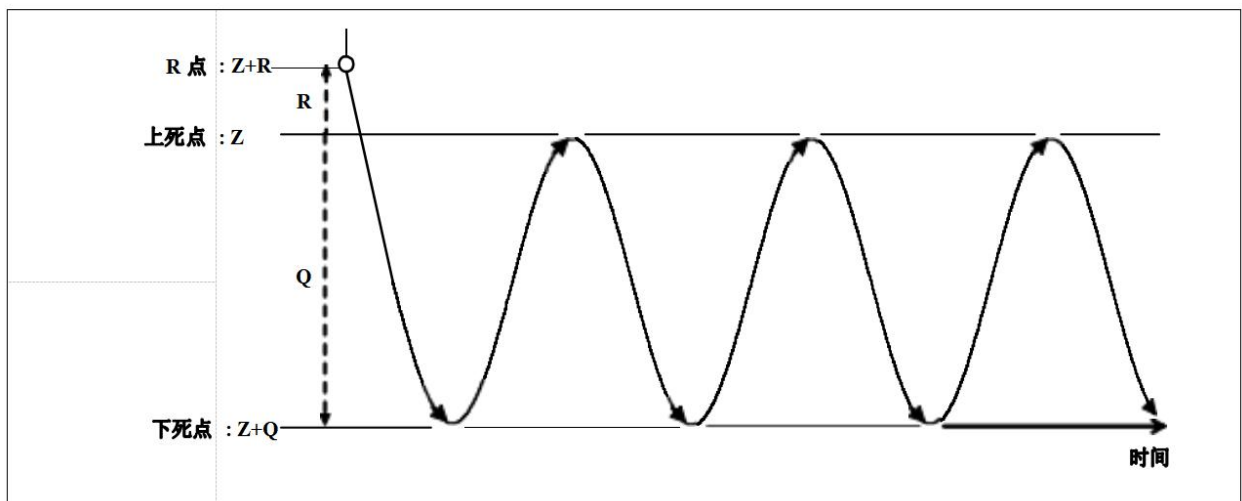
其中：

Z：上死点位置（对除 Z 轴外的轴，指定该轴地址。用绝对值来指令。）

Q：从上死点到下死点的距离（以上死点为基准，用增量值来指令。）

R：从上死点到 R（参考）点的距离（以上死点为基准，用增量值来指令。）

F：振荡基准速度



2.3 主轴功能(S 功能)

2.3.1 主轴类型及指令

通过地址符 S 和其后的数据把代码信号送给机床，用于控制机床的主轴转速。

指令格式：**Sxxx S2=xxx S3=xxx**

1. 主轴变频器模式 (参数号 P1011=0)

Sxxxx 指令为变频器模拟量控制指令，单位：转/分；系统输出 **0-10V** 直流信号控制变频器以实现主轴电机无级调速

- 系统参数 1012 需设置模拟电压输出口号，默认 1；
- 系统参数 1030/P1031 需设置正转、反转输出口；
- 在 S 功能控制变频主轴时，输出 10V 时对应的主轴最高转速由系统参数 1021~P1024 与主轴档位；
- 系统上电复位时，默认的状态为 I 档；

2. 主轴位置模式 (参数号 P1011=2)

一般在脉冲主轴，或者动力头时，需要将系统设置该主轴类型，编程方式与变频器方式一样，且主轴转速更加稳定，也能用 G00/G01 方式编程。

- 系统参数 1013 需设置通道轴号
- 系统参数 0001 需将对应轴设为旋转轴
- 旋转方向由对应轴的 P0002 参数影响

3. 伺服主轴 (参数号 P1011=3)

当主轴需要分度、插补、速度功能时，需要将系统设置该主轴类型，编程方式与普通变频方式基本一样，此外多了 M17(速度模式)，M18(位置模式)，M19(主轴准停)

- 系统参数 1012 需设置模拟电压输出口号，默认 1(速度模式)。
- 系统参数 1013 需设置通道轴号(位置模式)。
- 系统参数 1030/P1031 需设置正转、反转输出口(速度模式)。
- 系统参数 1070/P1071 需设置位置模式输出口/位置模式到位输入口(位置模式)。
- 系统参数 1080/P1081 需设置准停输出口/准停到位输入口(准停)。

2.3.2 多主轴有效

系统可以设定多个主轴有效，主轴个数由系统轴数限制。

1. 参数设定

位系统参数 1000 第 4 位设定，通道内多主轴有效。

系统参数 1011 设定各个主轴类型，相关设定请参照上一节内容。

2. 编程指令

第 1 主轴：M03/M04 Sxxxx M05

第 2 主轴：M103/M104 S2=xxxx M105

第 3 主轴：M203/M204 S3=xxxx M205

...

对于与主轴相关的指令，如螺纹指令、攻丝指令，可以通过以下代码来指定：

- SP1 :第 1 主轴作为指令主轴
- SP2 :第 2 主轴作为指令主轴

...

系统参数 2032 来设定系统位置界面，显示主轴个数。

2.4 刀具刀补功能

用地址 T 及其后面 4 位数来选择机床上的刀具号和刀补号。在一个程序段中可以指令一个 T 代码。

T 代码指令格式: T yy

其中 yy 代表刀补号

系统可控制的刀具数为 8, 可控制的刀补数为 64。

2.4.1 刀补功能

在实际加工中, 往往需要多把刀具进行切削, 而每把刀具的切削点往往又不一致, 这样若要保证所有刀具在同一程序中按一致的物理坐标轨迹移动, 就需要计算不同刀具间切削点的坐标差, 当调用不同刀具时, 系统自动补偿两把刀具的偏差值, 以保证按照编程轨迹运行。刀具间的偏差值数据称为刀补值, 记录所有刀具刀补值的文件称为刀补表。

- 刀补号对应刀补表中的刀具补偿值, 以用于计算换刀补后的坐标。刀补值通过按键输入, 一个刀补号对应 X 轴和 Z 轴两个刀补值;
- 本系统支持 64 个刀补号, 当 T 代码的刀补号为 01~64 范围时有效;

2.4.2 试切对刀

移动刀具至工件表面, 进行 X 向或 Z 向的切削, 在另外一轴不动的情况下移出刀具, 测量工件直径或端面位置, 然后进入刀补表输入实际测量值。使每把刀均进行如此操作, 系统自动计算出各把刀的差值作为该把刀具的刀补值。这种方法称为试切对刀。关于使用试切对刀法建立刀补表以及刀补表修调的详细操作见 3.11.2 章节描述。

2.5 辅助功能

辅助功能（M 功能）主要用来控制机床电气的开和关动作、输入状态检测以及控制加工程序的运行顺序等，M 功能由地址符 M 后跟两位整数构成。移动指令和 M 指令同在一个程序段中时，移动指令和 M 指令同时开始执行。

比如：N1 G01 X50.0 Z-50.0 F100 M05；执行 N1 段时，G01 功能和 M05 同时执行。

本系统所使用 M 功能如表 2-3 所示：

表 2-3 数控系统 M 功能表

指令	功 能	编程格式
M00	暂停，等待“循环启动”按键	M00
M01	暂停，等待外部有效信号	M01 Lxx/Kxx J##
M03	第 1 主轴(工件轴)顺时针转动	M03
M04	第 1 主轴(工件轴)逆时针转动	M04
M05	第 1 主轴(工件轴)停	M05
M08	开冷却液	M08
M09	关冷却液	M09
M10	工件夹紧	M10
M11	工件松开	M11
M12	主轴锁紧	M12
M13	主轴松开	M13
M78	尾座进	M78
M79	尾座退	M79
M20	输出口输出	M20 Kxx J##
M21	输出口输出关闭	M21 Kxx
M26	旋转轴转速控制启动	M26 P/Qxxxx
M27	旋转轴停止	M27
M30	程序结束	M30
M31	工件计数加 1	M31
M32	润滑功能开	M32
M33	润滑功能关	M33
M35	自动重复上料功能	M35 Lxx/Kxx Jxx Ixx Rxx Pxx
M91	条件程序跳转	M91 Lxx/Kxx Nxxxx
M92	无条件程序跳转	M92 Nxxxx M92 Nxxxx L***
M98	子程序调用	M98 P***_xxxx
M99	子程序返回	M99

注 1：在 M 指令与 G 指令在同一个程序段中时，二者同时执行。

注 2：一个程序段中 M 功能只能出现一个。

表 2-4 数控系统 M 功能表扩展

指令	功 能	编程格式
M103	第 2 主轴(砂轮轴)顺时针转动	M103 S2=xxxx
M104	第 2 主轴(砂轮轴)逆时针转动	M104 S2=xxxx
M105	第 2 主轴(砂轮轴)停	M105
M110	第 2 主轴卡盘夹紧	M110
M111	第 2 主轴卡盘松开	M111
M178	第 2 主轴尾座进	M178
M179	第 2 主轴尾座退	M179
	
M□03	第(n-1)主轴顺时针转动	M(n-1)03 Sn=xxxx
M□04	第(n-1)主轴逆时针转动	M(n-1)04 Sn=xxxx
M□05	第(n-1)主轴停	M(n-1)05
M□10	第(n-1)主轴卡盘夹紧	M(n-1)10
M□11	第(n-1)主轴卡盘松开	M(n-1)11
M□78	第(n-1)主轴尾座进	M(n-1)78
M□79	第(n-1)主轴尾座退	M(n-1)79

注：n 由系统型号限制，通常 21GD 系列系统支持第 2~4 主轴

2.5.1 M00——暂停

指令格式: M00

M00 指令使程序暂停运行, 以便操作者做其它工作, 按下循环启动键后程序继续运行。

2.5.2 M01——条件暂停

指令格式:

M01 K(L)_J_;

M01 I_J_;

其中:

K: 为等待检测的输入口号,符号被忽略,表示等待该口高电平信号(与地信号断开状态);

L: 为等待检测的输入口号,符号被忽略,表示等待该口低电平信号(与地信号接通状态);

I: 为等待检测的输入口号,有符号数,>0表示等待该口高电平信号(和用K指定等同),<0表示等待该口低电平信号(和用L指定等同),K、L和I同时存在时,I优先;

J: 最大等待时间(单位 秒)。

功能描述:

M01 指令使程序暂停执行,等待外部输入口信号,若检测到有效信号则程序继续运行,否则等待该口信号,若在J设定的时间内未检测到有效信号则报警。

举例:

M01 L7; (等待7号输入口低电平信号)

M01 I-7; (等待7号输入口低电平信号)

M01 K8 J5; (等待8号输入口高电平信号,若在5秒钟内该信号无效则报警)

M01 I8 J5; (等待8号输入口高电平信号,若在5秒钟内该信号无效则报警)

每个输入口在系统内都有其编程口号,可通过诊断界面(进入诊断界面后按翻页键显示)查看各输入口在系统内的编程口号,具体查看方法见[4.5.3 章节](#)。

2.5.3 M02/M30——程序结束

指令格式: M02 /M30

M30 表示程序执行结束, 执行时有如下动作:

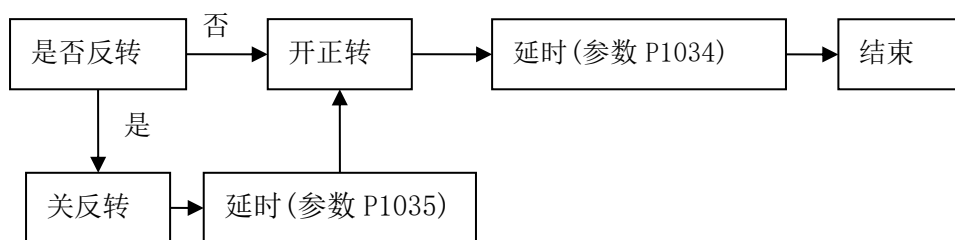
- (1) 主程序结束, 指针返回程序起点, 自动运转停止;
- (2) 关闭冷却和主轴 (由参数 P3303 决定是否执行关冷却和主轴);
- (3) 计件数增加 1, 加工计时停止;

注: 使用 M02 作为程序结束时, 程序指针不会返回程序起点;

2.5.4 M03/M04/M05——工件轴控制(第 1 主轴)

指令格式: M03

M03 执行流程说明:

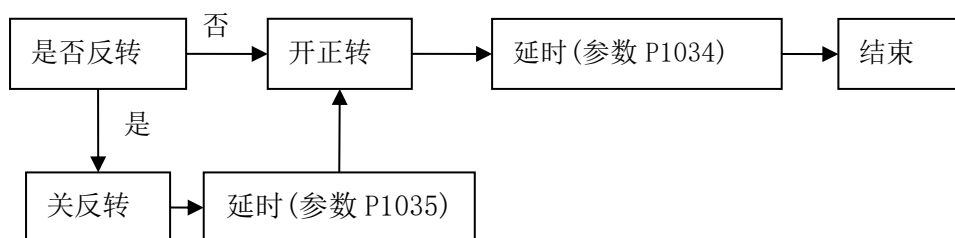


- (1) M03 指令使主轴正转继电器(由 M03 输出口控制)吸合, 接着 S 功能输出模拟量, 控制主轴顺时针方向旋转;
- (2) 若参数 P1038 等于 0, M03 为电平保持输出, 否则为脉冲输出, 脉冲宽度由参数 P1038 决定;

2.5.5 M103/M104/M105——砂轮轴控制(第 2 主轴)

指令格式: M04

M04 执行流程说明:



- (1) M04 指令使主轴反转继电器(由 M04 输出口控制)吸合, 接着 S 功能输出模拟量, 控制主轴逆时针方向旋转;
- (2) 若参数 P1039 等于 0, M04 为电平保持输出, 否则为脉冲输出, 脉冲宽度由参数 P1039 决定;

2.5.6 M08/M09——冷却液控制

指令格式: M08/M09

M08 指令使冷却液打开;

M09 指令使冷却液关闭;

M08、M09 指令为电平方式输出;

2.5.7 M10/M11——工件夹紧/松开控制

指令格式: M10/M11

M10 指令使工件夹紧;

M11 指令使工件松开;

- (1) M10、M11 功能输出口分别为 M10 和 M11;
- (2) M10、M11 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制, 由参数 P1300 M10P 位参数和 M11P 位参数定义;

2.5.8 M12/M13——工件轴锁紧/松开控制(第 1 主轴)

指令格式: M12/M13

- (1) M12 指令使主轴锁紧, 通常用于伺服主轴分度打孔, 由于进给轴打孔时, 主轴受力过大, 仅仅通过伺服电机的扭矩力无法保持主轴稳定, 需要外接液压或者刹车盘来锁紧主轴;
- (2) 通过系统参数 P1045 设定 M12 输出口;
- (3) M12 为模态指令, 处于 M12 时, 系统无法运行 M03、M04、M19 指令;
- (4) 通过系统参数 P3001 第 1 位来指定 M12 时, 是否锁定 M18 时主轴控制的通道轴号;
- (5) M13 指令使主轴松开, 接触主轴所有的运行指令限制;
- (6) 通过系统参数 P1046 设定 M13 输出口;
- (7) 通过系统参数 P3001 第 1 位来限制伺服主轴/位置主轴的 G01/G00 指令;

2.5.9 M17/M18——工件轴速度/位置控制模式切换(第 1 主轴)

指令格式: M17/M18

- (1) M18 指令使主轴在速度模式和位置模式间切换;
- (2) M18 指令控制口为由参数 P1070 定义, 由参数 P1073 设定两种模式切换时的延时时间;
- (3) M18 到位信号输入口由参数 P1071 设定。其高低电平由 P1003 SPSC 和 SPCC 位设定;
- (4) 参数 P1004 SCPO 位 用于设定主轴默认模式为速度或位置模式;

2.5.10 M19——工件轴准停定位控制(第 1 主轴)

指令格式: M19

M19 指令输出准停信号, 同时等待准停到位信号, 当收到准停到位信号后指令执行结束。

- (1) 准停输出信号由参数 P1080 设定, 准停到位信号口由参数 P1081 设定;
- (2) 参数 P1082 设定主轴准停最大等待时间;
- (3) 参数 P1001 SORC 位用于设定主轴准停到位电平为高有效或低有效;

2.5.11 M20/M21——输出口信号控制

指令格式:

M20 K_ J_;

M21 K_;

其中:

K: 指定输出口号, 符号被忽略;

J: 输出保持时间, 符号被忽略, 不编或为 V 时, 输出一直保持;

功能描述:

- (1) M20 K_ 指令使得 K 指定的输出口 OC 输出有效, 可以理解为与地线接通, 输出为长信号;
- (2) M21 K_ 指令使得 K 指定的输出口 OC 输出截止, 可以理解为与地线断开;
- (3) M20K_ J_ 指令使得 K 指定的输出口产生一个有效的 OC 脉冲输出, 脉冲宽度由 J 指定(单位 秒), 输出为短信号。参数 J 为 0 时, 和不编 J 等同。

注意:

每个输出口在系统内都有其编程口号, 可通过诊断界面 (进入诊断界面后按翻页键显示) 查看各输出口在系统内的编程口号, 具体查看方法见第 3.12 节描述。

2.5.12 M31——工件计数

指令格式: M31

- (1) M31 使当前工件计数值和累计计数值同时增加 1;
- (2) 若程序中未编 M31, 系统会在执行 M30 时自动增加工件计数值。若程序中已有 M31, 则执行 M30 时不再增加计数;

2.5.13 M32/M33——润滑供油开，供油停

指令格式： M32/M33

M32 指令使润滑供油打开；

M33 指令使润滑供油停止；

- (1) M32、M33 功能输出口为 M32；
- (2) M32、M33 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制，由参数 P3302 M32P 位定义；
- (3) M32、M33 的具体应用见 5.7 节润滑控制的详细描述；

2.5.14 M35/M34——自动重复上料功能

指令格式：

M35 K_I_J_P_L_；

M34 K_I_J_P_L_；

其中：

K：上料输出口，结束时 $K > 0$:保持输出， $K < 0$:关闭输出；

I：到位信号输入口，有符号数，符号用来表示有效电平， < 0 低电平有效， > 0 高电平有效，不可为 0；

J：到位信号的最大等待时间，单位：秒，在此期间，K 指定的口保持打开，等待时间到时，关闭 K 指定的输出口；

P：两次上料之间的延时，即关闭上料输出口到再次打开的延时时间，单位：秒，可以带小数点，在此期间，K 指定的口保持有关闭；

L：上料重复执行次数，小于 0 时，被当作 1 处理；

功能描述：

M35 功能适用于自动上料的工艺，当上料卡料时，可以自动退回，并再次尝试上料，可以重试 L 次，以提高上料的成功率和加工效率。M34 是 M35 的后台执行方式，M34 和后续指令并行执行，可以通过检测 I 口信号状态判断 M34 是否完成。

动作过程：

- (1) 上料输出口打开；
- (2) 检测 I 口输入是否有效，有效时，执行 (6)，否则当 J 指定的时间到达时，执行下一步，否则执行 (2)；
- (3) 上料输出口关闭，重试次数加 1；
- (4) 重试次数大于或等于 L 则报警，否则执行下一步；
- (5) 等待 P 指定的时间，后执行 (1)；
- (6) 结束，且 $K > 0$:保持输出， $K < 0$:关闭输出；

2.5.15 M78/M79——尾座进，尾座退控制

指令格式： M78/M79

M78 指令使尾座前进

M79 指令使尾座后退

- (1) M78、M79 功能输出口分别为 M78 和 M79；
- (2) M78、M79 指令可以由参数设定为脉冲或电平控制，由参数 P1400 M78P 位和 M79P 位定义；
- (3) M78、M79 的具体应用见 5.6 节尾座控制的详细描述；

2.5.16 M91/M92——程序跳转指令

指令格式：

M91 N_ K(L 或 I)；

M92 N_ L_；

其中：

- (1) M91 为条件跳转指令，参数的意义分别是：
 - N： 跳转目标程序段的段号；
 - K： 检测的输入口号,符号被忽略，当指定的输入口为高电平时跳转到 N 指定的目标程序段执行，否则顺序执行下个程序段；
 - L： 检测的输入口号,符号被忽略，当指定的输入口为低电平时跳转到 N 指定的目标程序段执行，否则顺序执行下个程序段；
 - I： 检测的输入口号,有符号数，>0 表示该口高电平信号有效（和用 K 指定等同），<0 表示该口低电平信号有效（和用 L 指定等同），K、L 和 I 同时存在时，I 优先；
- (2) M92 为无条件跳转指令，参数的意义分别是：
 - N： 跳转目标程序段的段号；
 - L： 跳转重复次数,<1 时被当作 1 处理，不编时为无限跳转循环；

注意：

- (1) 用 M92 实现跳转循环时，为保证每次循环开始时坐标不发生偏移，要求循环部分程序段的指令轨迹为封闭轨迹，否则将造成每次开始时起点漂移，最终越出工作台。当 M92 N_ L_ 指定有限跳转循环时，执行 L 次跳转后，执行 M92 下段程序。
- (2) M92 可以嵌套使用，每级子程序中最大嵌套次数为 4 级；

举例：

(1) M92 无限跳转循环：	(2) M92 有限跳转循环：
O0020；	O0020；
N10 M03 S1000；	N10 M03 S1000；
T0101；	T0101；
G0 X100；	G0 X100；
Z0；	Z0；
G1 Z-40 F100；	G1 Z-40 F100；
X120 Z-100；	X120 Z-100；
X150；	X150；
M92 N10；	M92 N10 L100； //循环 100 次后结束
M30；	M30；

2.5.17 M98/M99——子程序调用及子程序返回

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时，便可以将其作为子程序，这样在每一个需要使用此固定顺序的地方就可以用调用子程序的方法执行，而不必重复编写。

可以从主程序调用一个子程序，另外，一个被调用的子程序也可以再调用另一个子程序。

指令格式：

M98 Pxxxxyyyy 或 M98 Pyyyy L_;

M99 P_;

(1) M98 用于子程序调用，参数定义如下：

xxxx: 子程序重复调用次数，省略时调用一次；最多为 9999 次；

yyyy: 子程序号，通过 P 指定 xxxx 作为重复调用次数时，yyyy 必须为四位数，不足须补零；

L: 子程序调用次数，当 xxxx 和 L 同时指定时，xxxx 被忽略，用 L 指定调用次数时，重复次数可以多达 99999999 次；

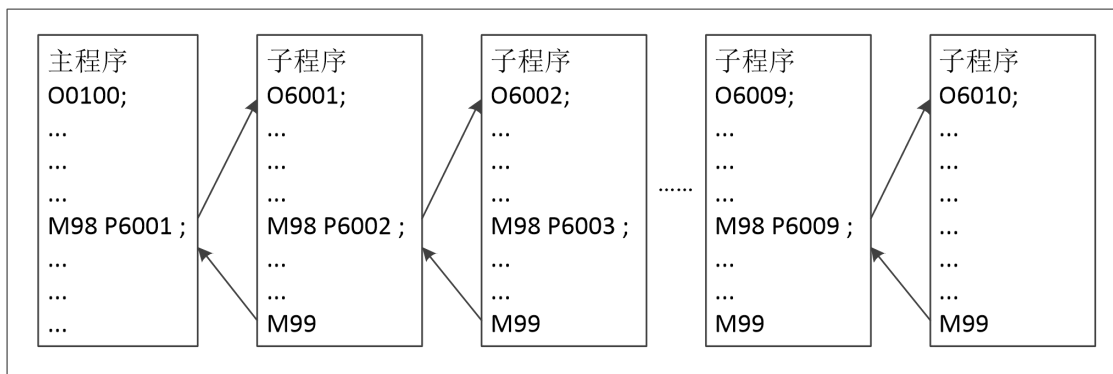
(2) M99 用于子程序返回，参数定义如下：

P: 子程序返回后，跳转到 P 指定段号的程序段执行，不指定时则执行 M98 的下一段；

功能描述：

当主程序调用一个子程序时，认为是一个 1 级子程序调用，这样，子程序调用可以嵌套多达 10 级，子程序的最后一段必须是子程序返回指令即 M99。执行 M99 指令，程序又返回到主程序中调用子程序指令的下一个段程序继续执行。

如下所示：



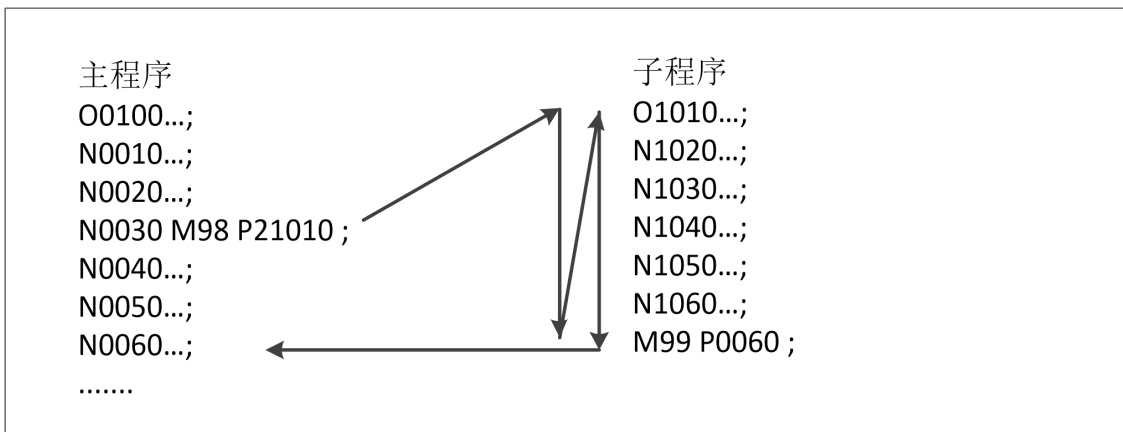
举例：

主程序	子程序
O0001	O0005
N0010 M03 S1000;	N0010 G01 X10 F100;
.....
N0080 G0 X10;	N0060 G0 Z30;
N0090 M98 P0005; //子程序调用	N0070 M99; //子程序返回
N0100 G0X30;	
.....	
N0150 M30;	
M92 N10;	
M30;	

特殊用法：

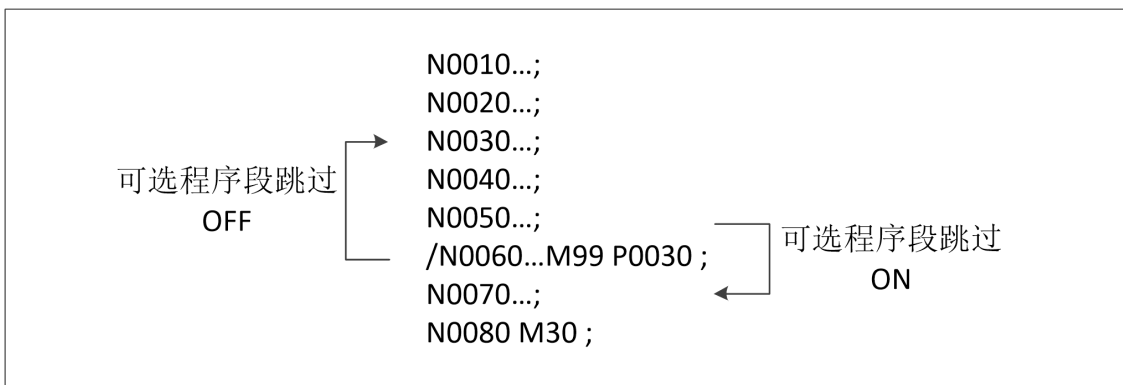
(1) 指定返回主程序目标程序段的顺序号；

在 M99 之后，指定 P 参数，用来指定子程序返回后的顺序号，则当子程序执行完成后，不会返回到主程序调用程序段后的那个程序段，而是返回到由 P 指定的顺序号的那个程序段。这种方法将比直接返回到主程序的方式花费更长的时间。



(2) 在主程序中使用 M99;

- 如果在主程序中执行 M99，则返回到主程序的开头。例如，可以在主程序的适当地方放入 /M99; 并在执行该主程序时将可选程序段跳过功能设置为 OFF 的方法来执行 M99。当执行 M99 时，返回到主程序的开头，然后从主程序的开头重复执行。这样，在可选程序段跳过功能设置为 OFF 时连续重复执行。
- 如果可选程序段跳过功能设置为 ON，/M99; 程序段将被跳过，从下一个程序段继续执行。如果指定了 /M99 Pn;，则不返回到主程序的开头，而是返回到顺序号 n 的位置，但是返回到顺序号 n 需要更长的时间。



(3) 子程序和顺序号调用；

M98 指令子程序调用时，可以指定子程序内的顺序号。

指令格式：

M98 Pxxxxyyyy Q_;

M98 Pyyyy Q_ L_;

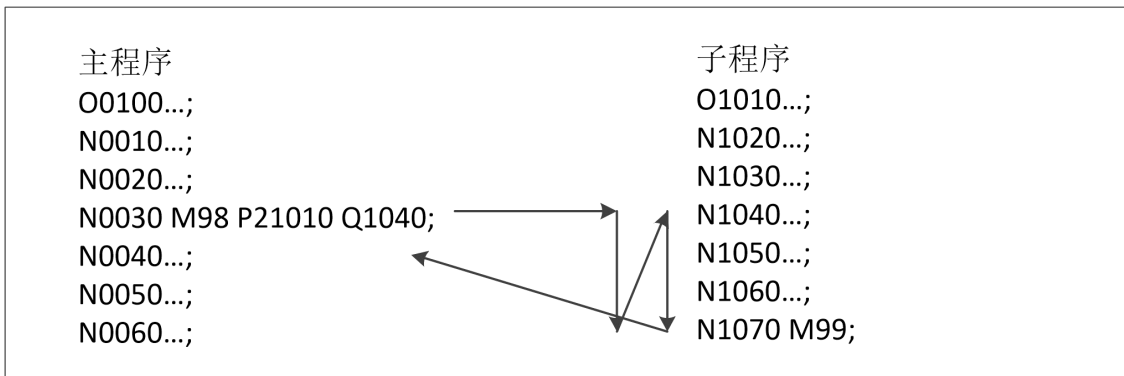
xxxx: 子程序调用的重复次数；

yyyy: 调用子程序的程序号；

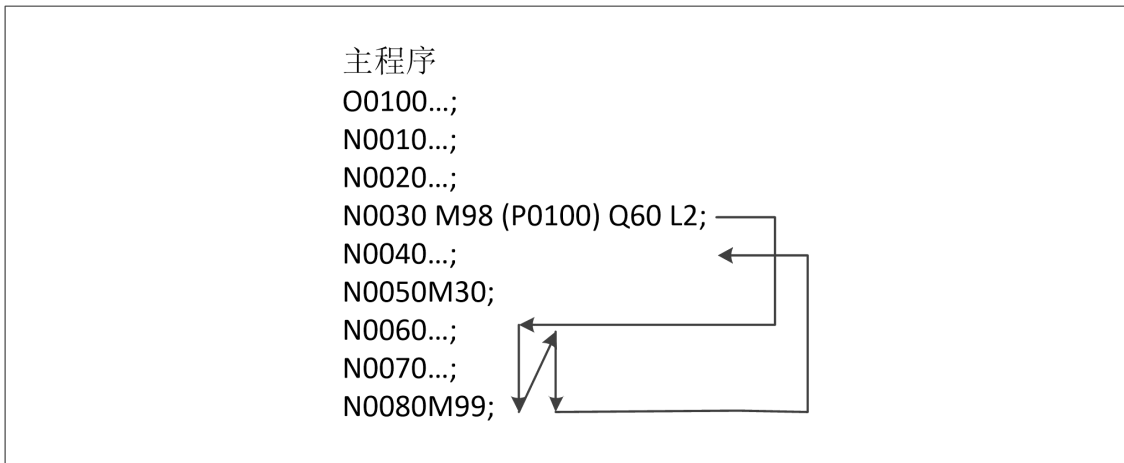
Q: 要调用的顺序号；

L: 子程序调用的重复次数，指定 L 时，xxxx 被忽略；

通过在M98中指定Q参数，可以调用子程序并从指定的顺序号开始执行，此外，指定了重复次数的情况下，从指定的顺序号开始重复执行。



M98 除了可以调用其他子程序，还可以调用和主程序相同的程序号，调用主程序相同程序号时，程序号 P 可以省略。执行过程如下：



第三章 操作篇

3.1 操作面板说明

3.1.1 显示和操作面板

系统面板上按键按功能分为三大类：

- 页面显示选择用按键
- 字符输入编辑用按键
- 机床功能操作用按键

3.1.2 页面显示选择用按键

按键名称	功能用途
位置	<p>显示坐标位置，和当前执行的程序段，通过重复按位置键，来循环切换显示。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 绝对界面：显示当前工件坐标系的各轴绝对坐标值 ● 相对界面：显示各轴相对坐标值 ● 综合界面：显示各轴的绝对、相对、机床、剩余坐标值
程序	<p>显示程序相关内容，通过重复按程序键，来循环切换显示。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 程序界面：程序的编辑与显示 ● 后台编辑界面：可在加工运行中，编辑程序的界面 ● MDI 界面：录入界面 ● 本地目录界面：查看程序目录、进行复制、删除等操作 ● U 盘目录：U 盘程序的导入与导出
刀补	<p>进行对刀操作、宏变量的修改</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 刀具偏置界面 ● 刀具磨损界面 ● 刀具寿命界面 ● 坐标系界面 ● 宏变量界面
报警	<p>显示报警信息</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 报警界面：显示当前报警信息 ● 报警记录界面 ● 自定义输入报警界面 ● 自定义等待报警界面
设置	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统设置界面：查看、设定当前系统的操作级别权限 ● 从站设置界面：总线系统专用，设定驱动、IO 模块等从站的地址 ● 网络设置界面：总线系统专用，设定系统网口 IP 地址信息 ● 时间设置界面：设置系统日期时间、设定系统使用序列号 ● 数据输入输出界面：系统所有数据的备份、恢复操作 ● 数据保护界面： ● 密码修改界面：









按键名称	功能用途
	用于设置及显示切削轨迹的图形 <ul style="list-style-type: none"> ● 图形显示界面 ● 图形参数界面
	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统参数界面 ● 螺距补偿界面 ● 伺服参数界面：总线系统专用，通过通信协议设定驱动的参数
	监视系统各项信息 <ul style="list-style-type: none"> ● 系统诊断界面 ● 输入输出一览界面 ● 输入口定义界面 ● 输出口定义界面 ● 伺服诊断界面：总线系统专用 ● 波形诊断界面 ● 按键诊断界面 ● 报警界面
	快速进入 U 盘操作界面
	<ul style="list-style-type: none"> ● PLC 诊断 ● PLC 参数 ● PLC 设定 ● 梯形图

3.1.3 字符数字编辑键





按键名称	功能用途
	CNC 复位，程序结束加工，解除报警。
	数据输入的确认键
	数据输入的取消键
	切换程序的编辑模式为插入型
	程序编辑时，删除当前光标所指字； 参数输入时，删除上个字符或数字； 快捷 MDI 输入时，删除上个字符或数字； 编辑时或 U 盘方式下删除文件；
	切换程序的编辑模式为修改型
	程序编辑时，用于切换中英文输入 多页面的切换用
 	
   	上下左右移动光标
数字、 符号键	输入数字和符号（负号，小数点） “/”之后的内容用作注释(行内) “;”之后的内容用作注释(行内) “()”之内的内容用作注释
	换行键、确认键

3.1.4 机床功能通用操作键

按键名称	功能用途
自动	程序自动连续运行方式
手动	手动控制机床进给方式
编辑	编辑程序方式
录入	录入模式，用于参数数据输入以及 MDI 数据输入。
增量	增量进给模式开关，以 0.001,0.01, 0.1mm、1.0mm 为单位进给量
手轮	手轮进给功能开关
机床零点	回机床零点模式开关
单段	单程序段运行方式功能开关
机床锁	控制系统进给轴脉冲输出
X1 、 X10 、 X100 、 X1000 F0 、 25% 、 50% 、 100%	手轮进给模式或增量进给模式的最小进给单位选择； X1000 只对增量进给模式有效； G00 倍率选择键用于快速移动速度倍率选择
循环启动	启动程序自动加工或暂停后再次启动
进给保持	自动运行时暂停
换刀	手动换刀号
润滑	润滑供油开关
冷却	冷却液开关
主轴正转	主轴正转
主轴反转	主轴反转
主轴停止	主轴停止
主轴点动	主轴点动
夹紧/松开	卡盘夹紧或松开
尾座进退	控制尾座进退
进给倍率↑ 进给倍率↓	设定自动运行时进给速度的倍率以及手动移动时的速度
快速倍率↑ 快速倍率↓	设定手动快速的倍率以及 G00 的倍率
主轴倍率↑ 主轴倍率↓	设定主轴模拟量的倍率
快速	手动快速开关，打开时，按进给键为快速移动

	手动方式下操作 X 轴移动
	手轮进给模式选择手轮进给的当前轴
	手动方式下操作 Y 轴移动
	手轮进给模式选择手轮进给的当前轴
	手动方式下操作 Z 轴移动
	手轮进给模式选择手轮进给的当前轴
	手动方式下操作 A 轴移动
	手轮进给模式选择手轮进给的当前轴
	工作灯打开或关闭
	在自动进给模式下用手轮脉冲速度来驱动程序段的运行

3.1.5 磨床专用操作键

按键名称	功能用途
	控制砂轮轴(第 2 主轴)启动停止按键
	控制液压启停的按键
	一键砂轮修整功能，其原理就是调用固定程序，具体动作由程序确定
	一键回位功能，其原理就是调用固定程序，具体动作由程序确定

3.2 位置显示画面

按[位置]键，进入位置画面，在屏幕顶行(如下图所示)，显示有当前操作模式（手动、自动等）和连续或单段运行，以及在自动模式下为正在运行或暂停。

再按上下翻页键或按[位置]键，在以下四个画面中切换显示：

1. 工件坐标系的绝对位置显示

位置		00128 N00010	
绝对坐标	实际值	模态	计件 清零
X 20.000	T 0001	G00 G97 G90	计时 清零
A 0.000	F 0	G98 G21 G40	
	S 266 100%	G80 G67 G64	
	设定值	G18 G54	
	T S 0		
	F 0 M 0		
机床坐标	剩余坐标	通道1[手动]	手动速度(mm/min)
X 20.000	X 0.000	X 200.000	
A 10.000	A 0.000	A 200.000	
快速倍率 100%	循环时间 000:00:00		
加工计件 302	运行时间 005:39:48		
就绪 手动 13:29:47			
绝对	相对	综合	

注 1：显示主轴的实际转速时，必须在主轴上装有位置编码器。

注 2：实际速率 = 编程的 F 速率×倍率。

注 3：在螺纹切削时，实际速率 = 编程速率，倍率无效。

注 4：每转进给的编程速率显示仅在含有每转进给有运动轴的程序段正执行时显示，如果其后的指令不是含有每转进给的程序段且没有指定新的 F 时，当执行到下程序段时编程速率及实际速率项按每分进给速率显示。

2. 相对位置显示

位置		00128 N00010	
相对坐标	实际值	模态	计件 清零
U 0.000	T 0001	G00 G97 G90	计时 清零
A 0.000	F 0	G98 G21 G40	
	S 266 100%	G80 G67 G64	
	设定值	G18 G54	清除
	T S 0		分中
	F 0 M 0		
机床坐标	剩余坐标	通道1[手动]	手动速度(mm/min)
X 20.000	X 0.000	X 200.000	
A 10.000	A 0.000	A 200.000	
快速倍率 100%	循环时间 000:00:00		
加工计件 302	运行时间 005:39:48		
就绪 手动 13:30:10			
绝对	相对	综合	

开机后，只要机床运动，其运动位置可由相对位置显示出来，并可随时清零。

相对位置清零：按屏幕右侧[清除]按键，然后按右侧的对应 X 或 Z 键，U 或 W 相对位置被清零。

3. 显示综合位置

位置				00128 N00010				
绝对坐标		相对坐标		实际值		模态		计件 清零
X	20.000	U	0.000	T	0001	G00	G97 G90	
A	0.000	A	0.000	F	0 0%	G98	G21 G40	计时 清零
				S	266 100%	G80	G67 G64	
机床坐标		剩余坐标		设定值		G18 G54		清机床 坐标
X	20.000	X	0.000	T	0			
A	10.000	A	0.000	F	0 M			
快速倍率 100% 循环时间 000:00:00				通道1[手动] 手动速度 (mm/min)				
加工计件 302 运行时间 005:39:48				X 200.000				
				A 200.000				
就绪 手动 13:30:19								
绝对		相对		综合				

同时显示下面坐标系中的现在位置。

- (1) 相对坐标系中的位置（相对坐标）；
- (2) 工件坐标系中的位置（绝对坐标）；
- (3) 机械坐标系中的位置（机床坐标）；
- (4) 剩余移动量（自动及录入方式有效）；

机床坐标清零：按屏幕右侧[清机床坐标]按键，然后按右侧的 X 或 Z 对应按键机床坐标的 X 或 Z 值被清零。

注：在上电需回机床零点模式下，不要进行机床坐标清零操作。

4. 坐标和程序段动态显示

在该画面可以同时显示绝对坐标和相对坐标，同时动态显示当前加工的程序段。

位置				00128 N00010				
绝对坐标		相对坐标		实际值		模态		计件 清零
X	20.000	X	0.000	T	0001	G00	G97 G90	
A	0.000	A	0.000	F	0 100%	G98	G21 G40	计时 清零
				S	266 100%	G80	G67 G64	
机床坐标		剩余坐标		设定值		G18 G54		清机床 坐标
X	20.000	X	0.000	T	0			
A	10.000	A	0.000	F	0 M			
快速倍率 100% 循环时间 000:00:00				通道1[自动] 00128 N00010				
加工计件 302 运行时间 005:39:48				00128(等齿变齿加工)。				
				T0101。				
				#1=#501/2; 齿尖半径。				
				#2=SQ[#1*#1-#530*#530]; 进刀点水平位				
				#3=AS[#530/#1]; 齿尖半径角。				
				G0 X20。				
				G52 X-#2*2。				
就绪 自动 13:34:25								
绝对		相对		综合				

5. 当前加工程序和程序段号的显示

在位置画面的上方，除了显示当前位置显示模式（相对、绝对、综合、位置程序）之外，还显示当前调用加工的程序名以及当前程序段号。在绝对坐标和相对坐标画面，屏幕同时有大字符显示当前程序名和段号。如上图所示，当前正在加工或等待加工的程序名为 O0005，当前加工段为 N0000 段。

6. 加工时间、零件个数的显示

在位置显示画面上，同时显示出加工时间和加工的零件数：

加工件数：当程序执行到 M30 时，计件值自动加 1。或者在无限循环加工程序中添加 M31 指令，执行 M31 指令时计件值加 1；

加工件数的清零：按屏幕右侧 **计件清零** 键后计件数清零。

注：由参数 P2001 WCPO 位决定上电后加工计件数是否自动清零。

切削时间：当自动运转循环启动后，系统开始计时，显示格式为 xxx: xx: xx，依次代表时：分：秒。

切削时间的清零：按屏幕右侧 **计时清零** 键后计时清零。

注：由参数 P2001 TCPO 位决定上电后加工计件数是否自动清零。

3.3 安全操作

3.3.1 急停

按下急停按钮，机床移动立即停止，所有的输出如主轴的转动，冷却液，刀架旋转等也全部关闭。旋转急停按钮后解除急停状态，但所有的输出都需重新启动，同时系统坐标显示位置与物理位置可能会不一致，需要重新对刀或回机床零点。

注 1：在解除急停重新启动系统之前，需要消除机床异常的因素。

3.3.2 超程

- 超程控制分为硬件超程限制和软件超程限制。
- 硬件超程限制需要用户在各轴的正负极限位置安装限位开关，并接入系统正负限位输入口，当系统检测到正负限位信号时减速停止并报警。
- 软件超程限制需要用户根据各轴正负极限坐标位置（机床坐标）设置相应参数（P0510~P0511）。如果刀具进入了由参数规定的禁止区域（机床坐标行程极限），则显示超程报警，刀具减速停止。
- 具体超程设置范围，请参照机床厂家发行的说明书。

3.3.3 报警处理

当出现异常运转报警时，请参照报警界面下的产生原因或处理措施解除报警产生根源，重新确定坐标位置和刀号刀补无误后方可再次运行。

3.4 手动操作

3.4.1 手动返回机床零点

3.4.1.1 操作方法

1. 按`机床零点`方式键，这时液晶屏幕右下角显示“机械回零”；
2. 按 X 轴或 Z 轴方向键，直到回零指示灯亮，回零完成；

在执行回机床零点操作以前，需要使用者完整了解回机床零点的原理以及参数设置，以免造成事故或不能正确回零。在 3.5.2 节介绍回零相关参数的功能，本节介绍回零动作过程。

回零方式共有方式 A、方式 B 和方式 C 方式 D 四种回机械零点方式。由参数 P0310 设定各轴回零方式。方式 C 是单个减速开关同时作为减速信号和回零参考点信号使用。方式 B 是减速开关信号仅用于减速和粗略定位，依靠检测伺服编码器的 Zero 脉冲（零位脉冲）信号作为精确定位信号。方式 A 为回浮动零点方式，需要用户事先设定了浮动零点位置。方式 D 依靠伺服编码器的 Zero 脉冲信号回零，一般用于旋转轴回零，不需要减速开关信号。

3.4.2 手动连续进给操作

3.4.2.1 操作方法

- (1) 按`手动`键，这时液晶屏幕右下角显示“手动方式”，同时屏幕左侧显示“手动速率”以及当前速率值。
- (2) 选择移动轴按键，机床沿着选择轴方向移动。

手动进给速度的设定：按`进给倍率↑`/`进给倍率↓`按键，

3.4.2.2 手动快速进给设定

快速进给键有两种模式：模态方式和非模态方式：

当参数 P3300 RTM 位为 1 时，`快速`键为模态方式；

当参数 P3300 RTM 位为 0 时，`快速`键为非模态方式。

在模态方式下，当按下`快速`键时，快速进给功能进行‘开→关→开’切换，当为‘开’时，该键指示灯亮，关时指示灯灭。选择为开时，手动进给以快速速度进给（各轴的快速速度由参数 P0110 设定）。模态方式下，快速进给只需要按轴的方向进给键即可。

在非模态方式下，快速进给需要按轴方向键和`快速`键两个键，当松开`快速`键系统自动降速为当前手动速度，再次按下`快速`键则升速到快速速度。也就是说非模态方式下，快速进给需要按双键。

快速进给倍率由`快速倍率↑`/`快速倍率↓`按键选择，分为 Fo，50%，75%，100%四档。其中 Fo 速度由参数 P0112 设定。

注 1：快速进给时的速度、时间常数、加减速方式与 G00 指令相同。

3.4.3 增量进给

- (1) 按下`增量`键，液晶屏幕右下角显示“单步方式”，同时在屏幕左下方显示当前“单步增量”。
- (2) 按`脉冲倍率`选择键，单步进给量分别在 0.001，0.01，0.1，1 毫米间切换，同时在屏幕左下角显示移动增量。
- (3) 按一次轴进给键，则在此轴方向上移动单步进给量，待移动结束后，再按则再次移动一次。

注 1：移动速度与当前手动进给速度相同。

3.4.4 手轮进给

- (1) 按下`手轮`键，液晶屏幕右下角显示“手轮方式”。

- (2) 选择手轮运动轴：在手轮方式下，按下进给键 $\boxed{X-}$, $\boxed{X+}$, $\boxed{Z+}$, $\boxed{Z-}$, $\boxed{Y+}$, $\boxed{Y-}$ 轴选择在 X 轴, Z 轴, Y 轴间切换,在屏幕右下角显示 X, Z, Y, 同时相对位置界面或绝对位置界面对应轴的大字符在闪烁。
- (3) 选择移动量：按下 $\boxed{\text{脉冲倍率}}$ 按键，移动增量分别在 0.001,0.01,0.1,1.0 毫米间切换，同时在屏幕右下角显示移动增量*0.001, *0.01, *0.1, *1.000。
- (4) 转动手轮，系统在当前坐标位置上增量进给，若修改手脉旋转方向与实际进给方向的关系，可修改参数 P0600 HDLD 位。
- (5) 参数 P0600 HDLX 位用于设定手轮类型，当设定的手轮类型为复合手持单元时，由手持单元设定移动轴和移动增量。此时需要根据实际信号接入端口设定参数 P0620。有关手持单元的接线和参数设定见 5.5 节。
- (6) 手轮进给的速度上限由参数 P0610 设定（出厂值 5000），加减速时间常数由参数 P0611 设定（出厂值 1200）。

3.4.5 手动辅助机能操作

1. 手动换刀

按 $\boxed{\text{换刀}}$ 键（非自动运行状态下），刀架旋转换下一把刀（电动刀架模式）或下一个刀补号（排刀模式）。（参照机床厂家的说明书）

2. 冷却液开关

按 $\boxed{\text{冷却}}$ 键，冷却功能进行‘开→关→开...’切换，当冷却开时，该键指示灯亮。

3. 润滑开关

按 $\boxed{\text{润滑}}$ 键，润滑功能进行‘开→关→开...’切换。当润滑供油开时，该键指示灯亮。在间歇润滑模式下，按 $\boxed{\text{润滑}}$ 键触发润滑功能开后，系统自动进行供油开和供油关切换。在连续润滑模式下，按 $\boxed{\text{润滑}}$ 键触发润滑功能开后，系统保持供油开。无论间歇润滑模式或连续润滑模式，在供油开时按 $\boxed{\text{润滑}}$ 键，均关闭润滑功能。

4. 主轴正转

按 $\boxed{\text{主轴正转}}$ 键，系统输出 M03 信号，主轴正转。

5. 主轴反转

按 $\boxed{\text{主轴反转}}$ 键，系统输出 M04 信号，主轴反转。

6. 主轴停止

按 $\boxed{\text{主轴停止}}$ 键，系统关闭 M03 或 M04 信号，主轴停止转动。

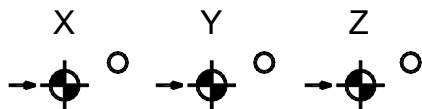
7. 主轴倍率增加/减少（选择主轴模拟量模式时）

$\boxed{\text{主轴倍率}\uparrow}$ ：按一次，主轴倍率从当前倍率以 10% 增加一档，主轴模拟量值随之增加。

$\boxed{\text{主轴倍率}\downarrow}$ ：按一次，主轴倍率从当前倍率以 10% 减少一档，主轴模拟量值随之减小。

8. 面板指示灯

回零指示灯：返回参考点后，已返回参考点轴的指示灯亮，移出零点后灯灭。



单段指示灯：按 $\boxed{\text{单段}}$ 键，单段功能打开时亮，单段功能关闭时灭。



机床锁指示灯：按 $\boxed{\text{机床锁}}$ 键，机床锁功能打开时亮，机床锁功能关闭时灭。



自动运行灯：按`循环启动`键后，程序自动运行时亮，运行结束后灭。



快速指示灯：按`快速`键，快速功能打开时亮，快速功能关闭时灭。

主轴正转指示灯：在`主轴正转`按键上，主轴正转时亮。

主轴反转指示灯：在`主轴反转`按键上，主轴反转时亮。

卡盘状态指示灯：在`夹紧松开`按键上，卡盘夹紧时亮，松开时灭。

润滑状态指示灯：在`润滑`按键上，润滑供油时亮，供油停止时灭。

冷却状态指示灯：在`冷却`按键上，冷却功能打开时亮，关闭时灭。

9. 其他事项说明

- (1) 主轴正，主轴反，主轴停止键 / 冷却键 / 润滑键 / 换刀键 / 卡盘夹紧松开键 仅在非自动运行条件下起作用。
- (2) 当没有冷却或润滑输出时，按下冷却或润滑键，输出相应的点。当有冷却或润滑输出时，按下冷却或润滑键，关闭相应的点。
- (3) 主轴正转/反转时，按下反转/正转时键，系统首先执行主轴停止操作，然后启动主轴反转/正转。
- (4) 在换刀过程中，换刀键无效，按`复位`键或`急停`可关闭刀架正/反转输出，并停止换刀过程。
- (5) 在手动方式起动后，改变方式时，输出保持不变。但可通过自动方式执行相应的 M 代码关闭对应的输出。同样，在自动方式执行相的 M 代码输出后，也可在手动方式下按相应的键关闭相应的输出。
- (6) 按复位键时，对 M08, M03, M04 输出点是否有影响取决于参数 (P3303 RSTM9 和 RSTM5)。
- (7) 急停时，关闭主轴，冷却，润滑，换刀输出。

3.5 自动运行

3.5.1 运行方式

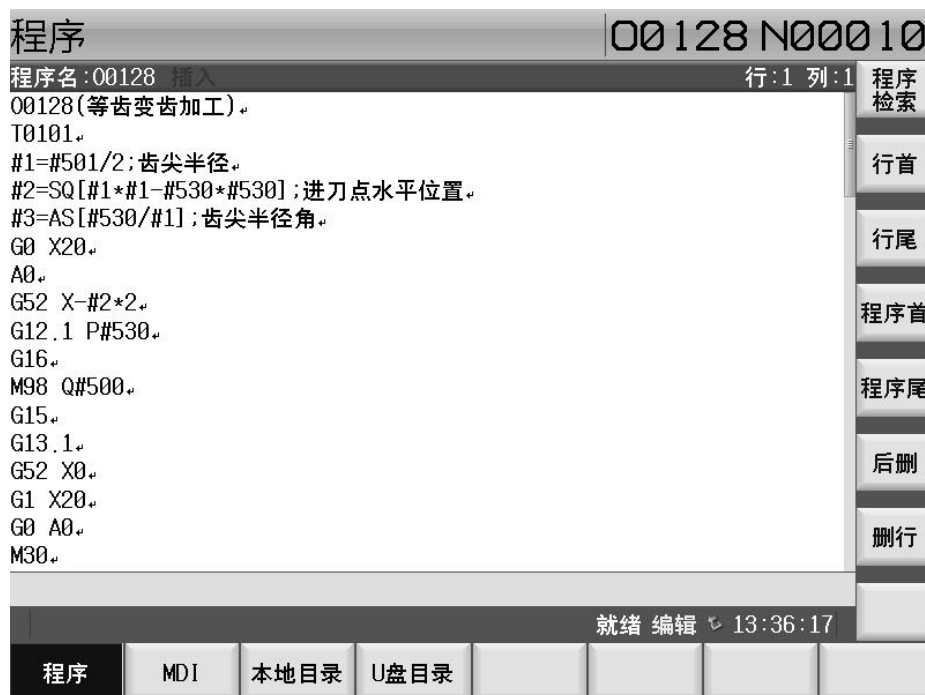
系统有两类运行方式，分别为调用程序自动加工方式和 MDI（程序段输入执行）方式。下面首先介绍调用程序自动加工方式操作方法：

操作方法：

- (1) 若系统显示的当前程序不是待加工程序，需要按[程序]键，并按[编辑]键进入编辑方式，输入待执行的程序名，并按[EOB]键或[插入]键确定，系统显示新程序的内容，同时已将新程序作为待加工程序。若当前程序已是待加工的程序则不需要再次输入。
- (2) 移动下光标[↓]键到需要执行的起始段。若已是需要执行的开始段，则不必移动光标。
- (3) 按[自动]键，将方式选择于自动方式。
- (4) 按[循环启动]键，开始执行程序。

举例说明：

假设当前显示的加工程序为 O0003，需要调用 O0005 作为新的加工程序，则按[程序]键，显示当前 O0003 的程序内容，再按[编辑]键，进入程序编辑模式，按键输入新程序名 O0005 后，再按[EOB]键或[插入]键，屏幕显示程序 O0005 的内容，同时屏幕上方当前程序名由 O0003 更新为 O0005，如下图。



3.5.2 自动运转的执行

启动自动运转后，程序执行流程如下：

- (1) 从指定的程序中,读取一个程序段指令。
- (2) 译码已读取的程序段指令，并变成可执行的数据。
- (3) 开始执行此程序段。
- (4) 读取下个程序段指令。
- (5) 译码下个程序段的指令，变成可执行的数据，该过程也称缓冲。
- (6) 前一个程序段执行结束后，由于有缓冲寄存器可以立即开始下个程序段的执行。光标移至即将执行的程序段。
- (7) 以后便重复(4)、(5)、(6)，执行自动运转，直至程序结束。

3.5.3 自动运转的停止

使自动运转停止或暂停的方法有多种：

1. 程序暂停指令 M00

含有 M00 的程序段执行后，停止自动运转，等待外部启动信号，当按`循环启动`键后，再次开始自动运转。

2. 程序结束指令 M30

M30 表示主程序结束，自动运转停止。由参数 P3303 M30M9 和 M30M5 位控制是否输出关主轴、冷却等信号。

3. `进给保持`按键

在自动运转中，按操作板上的`进给保持`键可以使自动运转暂时停止。按进给保持按钮后，机床处于下列状态：

- (1) 机床在移动时，进给减速停止。
- (2) 执行 M、S、T 的动作后，停止。
- (3) 按`循环启动`键后，程序继续执行。
- (4) 按`复位`键后，程序结束执行。

4. 复位

在自动运行时，如果按了`复位`键，机床减速停止，并处理外部输出控制信号（由参数 P3303 RSTM9 或 RSTM5 位控制是否输出关主轴、冷却等信号），当前加工程序的指针指向程序头位置，屏幕刷新显示坐标和机床状态。

3.5.4 进给速度倍率调节

在程序运行时，按`进给倍率↑`或`进给倍率↓`键，调节程序设定的进给速度的倍率，倍率调节范围：0~150%。

3.5.5 快速倍率调节

快速倍率有 Fo, 25%, 50%, 100%四挡，程序运行时按对应的按键可对下面的移动速度进行设定：

1. G00 快速进给速度
2. 固定循环（复合循环或单一循环）中的快速进给
3. G28 或 G26 时的快速进给

当快速进给速度为 6 米/分时，如果倍率为 50%，则快速速度为 3 米/分。

3.6 试运转

3.6.1 机床锁功能

机床锁键用于控制机床轴进给脉冲开关；当按**机床锁**键机床锁开关为‘开’(此时机床锁指示灯亮)时，机床轴不移动，但位置坐标的显示和机床运动时一样，并且 M、S、T 功能都能执行。

每按一次此键，机床锁住开关进行‘开→关→开...’切换，当为‘开’时，机床锁指示灯亮，关时指示灯灭。当机床锁为‘开’时，系统自动记忆当前坐标位置和刀补号，此后，不论系统坐标值是否变化，当机床锁为‘关’时，系统自动恢复此前记忆的坐标和刀补号，以保证工件坐标系和机床刀架位置不变。

机床锁功能用于程序校验，在校验新程序前，打开机床锁功能，然后自动运行待校验的加工程序，待校验完成后关闭机床锁功能，系统自动恢复校验前状态。

注：由于在机床锁住状态下 T 功能可执行，因此程序校验结束后的刀具号刀补号均可能与校验前不同。关闭机床锁功能只恢复刀补号，刀具号不恢复，因此程序校验后，在执行其他操作切削操作前需要确定刀具号是否正确。

3.6.2 单段执行

按**单段**键，系统在单段运行和连续运行模式下切换。

当系统处于单段运行状态时，屏幕右下方显示“单段“，同时单程序段指示灯亮；执行一个程序段后，停止。如果再按**循环启动**键，则执行下一程序段，执行完后停止。每按一次循环启动键执行下一段程序。

当系统处于单段状态时，再按一次**单段**键切换为连续模式，屏幕右下方显示“连续“，单程序段指示灯灭，系统连续运行当前程序。

系统处于单段状态时，在执行固定循环 G90, G94, G74, G75 时，按照固定循环的切削进给和快速定位循环轨迹线段依次执行，每执行一轨迹段后暂停，按**循环启动**键后执行下一轨迹段。

3.6.3 手轮试运行

本系统具有通过手摇手轮方式进行试运行校验程序的功能。

对于新建的程序，当需要校验程序是否正确时，可以通过打开手轮试运行模式进行校验程序。具体操作如下：

1. 打开手轮试运行模式开关（按**手轮试运行**键）
2. 选择要校验的程序（在编辑界面下）
3. 按**自动**键进入自动模式
4. 按**启动**键，系统等待手轮信号
5. 摇动手轮，系统根据当前手轮摇动速度以及手轮进给当量计算试运行的进给速度（可以通过按**脉冲倍率**键或外挂手轮的倍率旋钮来设定手轮进给当量）。
6. 程序运行结束后，若要取消手轮试运行加工，则关闭手轮试运行功能（再次按下**手轮试运行**键）。

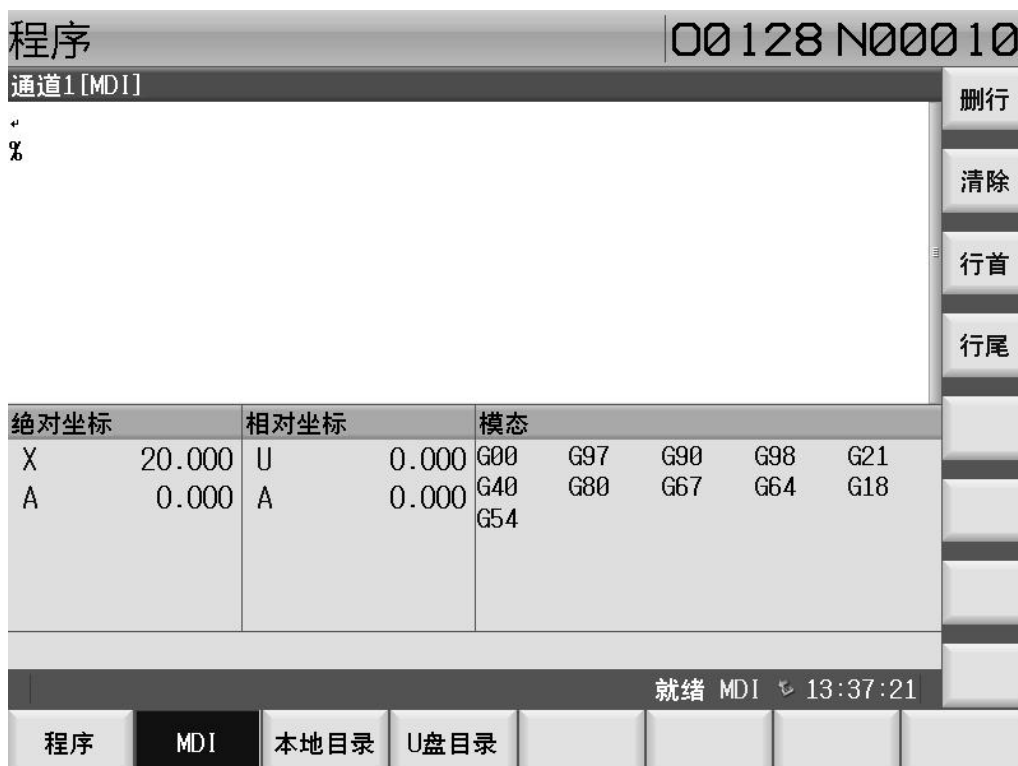
3.7 MDI 执行方式

所谓 MDI 执行，指的是输入单一程序段并使其运行。在机床调试时或工件试切操作时，MDI 操作方式快捷有效。

DF-21GD 系统有两种 MDI 输入运行方式：传统的 MDI 输入方式和快捷输入方式。相对传统 MDI 输入和执行方式，快捷 MDI 方式方便很多。下面分别介绍两种操作方式。

3.7.1 传统 MDI 方式

所谓传统的 MDI 方式是指这样的 MDI 操作方式：按 **录入** 键进入录入方式，多次按 **程序** 键，直到画面显示 MDI 输入界面（程序段值界面），然后在 MDI 输入界面依次输入一个待执行的程序段指令，并按 **循环启动** 键执行输入的程序段。



例：执行 G0 X10.5 Z200.5；

- (1) 按 **录入** 键，将方式选择于 MDI 的录入方式。
- (2) 多次按 **程序** 键，画面在“程序—程序段值—存储状态”间切换显示，直到左上方显示“程序段值”的画面。
- (3) 键入 G0，并按 **输入** 键。G0 输入被显示出来，按 **输入** 键以前，发现输入错误，可按 **取消** 键，然后再次输入 G 和正确的数值。如果按输入键后发现错误，再次输入正确的数值。
- (4) 同类操作输入 X10.5
- (5) 同类操作输入 Z200.5。
- (6) 按 **循环启动** 键，启动执行。

注：不能取消模态 G 代码，需要重新输入正确的数据。

3.7.2 快捷 MDI 方式

在绝对坐标或相对坐标显示画面并且在非自动运行模式下，直接输入需要执行的代码段，并按 **输入** 键后即开始执行。

比如若要执行 G01 Z0 的代码段：

在绝对位置界面下，依次按 G50X0 键后，屏幕下部段录入区显示 G50X0，再按 **输入** 键，系统自动执行

该代码段,如下图。

位置		00128 N00010	
绝对坐标		实际值	模态
X	20.000	T 0001	G00 G97 G90
A	0.000	F 0 100%	G98 G21 G40
		S 266 100%	G80 G67 G64
		设定值	G18 G54
		T S 0	
		F 0 M 0	
机床坐标		通道1 [MDI]	
	剩余坐标		
X	20.000	X	0.000
A	10.000	A	0.000
快速倍率	100%	循环时间	000:00:00
加工计件	302	运行时间	005:39:48
MDI G50 X0.			
就绪 MDI 13:39:04			
绝对	相对	综合	

再比如若要当前刀号 01 (电动刀架) 换成 04 号刀, 只要输入 T0404, 再按 **输入** 键执行即可执行换刀。

比如控制主轴以 1000 转/分的速度正转, 则输入 M03S1000, 按 **输入** 键执行即可。

快捷 MDI 方式响应以 G, M, S, T 开头的程序段输入, 不响应以其他字母或数字开头的程序段。

快捷 MDI 输入时如何修改字符: 如要修改已输入的字符, 可按 **删除** 键, 光标前的字符被删除。若要取消当前的整段 MDI 段输入, 按 **取消** 键。

快捷 MDI 方式不需要进入程序画面和切换到 MDI 录入模式, 简化了操作执行。

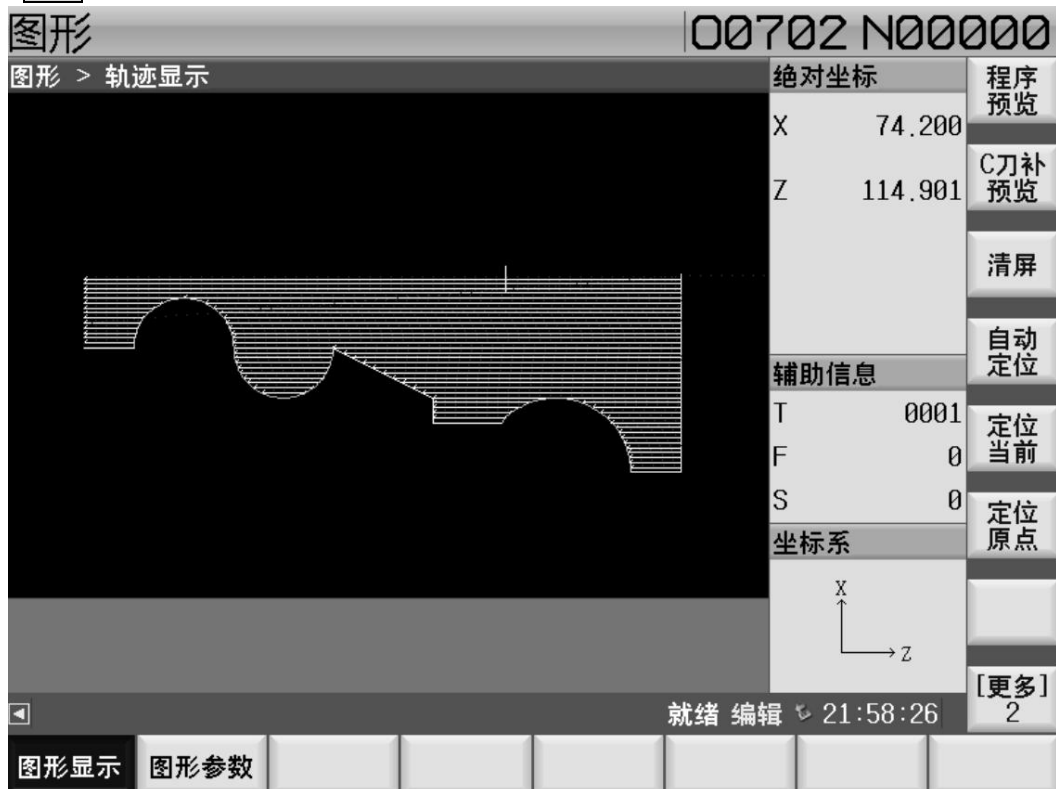
注: 快捷 MDI 方式在自动运行模式下不能执行

3.8 图形模拟显示和操作

DF-21GD 系列系统具有图形模拟显示功能，能够实现以直观的方式显示刀具运行轨迹。

3.8.1 图形模拟操作说明

按面板图形键，进入图形模拟页面，显示如下图：



在此页面下，黄色“十字”光标表示工件坐标系的原点，如果第 1 轴为直线轴，第 2 轴为旋转轴，则表示旋转中心。

右侧软件按键功能说明：

程序预览：在编辑模式下，快速预览程序轨迹；

C 刀补预览：在编辑模式下，快速预览带 C 刀补的程序轨迹；

清屏：擦除轨迹画面；

定位当前：定位到当前轨迹点，长按为轨迹点跟随；

定位原点：定位到当前坐标系的 0 点坐标；

注：

- (1) 不支持极坐标插补和圆柱插补预览；
- (2) C 刀补预览时，用户程序中需使用 C 刀补指令，如 G41 或 G42，同时刀具偏置参数中需设定刀尖半径和刀尖相位；

3.8.2 图形参数设置

按软定义键[图形参数]，进入图形参数界面。



其中：

定标长度：用于计算图形的显示比例，表示屏幕最大显示的工件尺寸；

显示坐标系：用于选择当前查看的坐标系，包括：XOY、ZOX、YOZ、XYZ、XOZ 以及自定义坐标系，指定定义坐标系时，可以指定第 1 轴、第 2 轴和第 3 轴；

3.8.3 图形模拟显示的其他说明

放大：对轨迹图形，以十字光标为中心进行放大；

缩小：对轨迹图形，以十字光标为中心进行缩小；

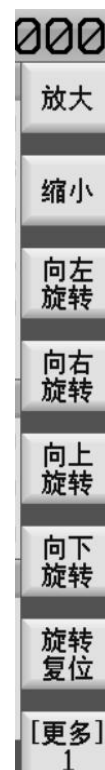
向左旋转：对轨迹图形，以十字光标的垂直线为轴心进行顺时针旋转；

向右旋转：对轨迹图形，以十字光标的垂直线为轴心进行逆时针旋转；

向上旋转：对轨迹图形，以十字光标的水平线为轴心进行顺时针旋转；

向下旋转：对轨迹图形，以十字光标的水平线为轴心进行逆时针旋转；

旋转复位：复位默认的坐标系位置；



3.9 程序存储、编辑操作

3.9.1 程序的新建

1. 多次按[程序]键找到[本地目录]界面；
2. 按下屏幕右侧面的[新建]软按键；
3. 输入 4 位数字；
4. 按下面板的[输入]键完成程序的新建；

3.9.2 程序的删除

1. 按下[编辑]键使系统处于编辑模式；
2. 多次按[程序]键找到[本地目录]界面；
3. 按下光标[↓]键或上光标[↑]键选择要删除的程序；
4. 按下面板的[删除]键进行目标程序的删除；

3.9.3 程序复制

1. 多次按[程序]键找到[本地目录]界面；
2. 按下光标[↓]键或上光标[↑]键选择要复制的程序；
3. 按下屏幕右侧面[另存为]软按键；
4. 输入新程序名，按[输入]键，若复制成功，程序列表会显示并定位至新程序，否则显示“复制失败”。

注 1：若输入的程序号已存在，系统提示“文件已存在”，复制取消；

注 2：导致复制失败可能的原因：存储空间已满或存储文件个数已满；

3.9.4 程序的编辑

1. 按[编辑]键选择编辑方式；
2. 按[程序]键找到[程序界面]；
3. 选择要编辑的程序进行编辑；

本系列数控系统采用的后插入法，最为常用的文本编辑模式。

3.9.5 中文输入

本系统支持汉字输入功能，这样可以方便用户在程序中增加相关工作技术或工艺要求，同时可以用于对工件进行描述，以区分用户程序，通过面板的[转换]键与[取消]键来切换中英文输入模式，通过[翻页]键来查找中文内容。



3.9.6 存储程序的个数和存储容量

系统标准配置可存储程序 1000 个。

程序存储器容量为 256M 字节。

3.9.7 程序存储器信息显示

用下列操作，可以显示程序存储器的使用情况，如下图。

1. 按面板[程序]键，显示程序画面集，按软定义键[本地目录],进入本地程序列表页面；

2. 存储器信息内容包含：

(1) 已存文件数：已存入的程序数（包括子程序和系统参数文件）。

剩余：可存入的程序数。

(2) 已用存储量：存入的程序占用的存储容量（单位 KB；1KB = 1024 字节）。

剩余：可以使用的程序存储容量

(3) 程序目录表：依次显示存入程序的程序号，自动按字符大小顺序排列。

本地目录			程序预览[00019]	搜索
程序名	大小	修改日期		选择执行
00001	29B	2017/06/28	G0 X40 Z0.	
00002	34B	2017/05/17	#1=0.	
00010	56B	2017/05/23	WHILE[#1<6] D01.	
00011	50B	2017/05/25	#1=#1+1.	
00012	38B	2017/01/20	G1 X0 F500 ,A80 ,R3.5.	打开
00013	32B	2017/06/23	,A55 ,R8.	
00014	40B	2017/06/14	X40 Z13*#1 ,A20.	另存为
00015	35B	2017/05/13	END1.	
00016	42B	2017/06/22	M30.	
00018	88B	2017/06/20	%	删除
00019	92B	2017/06/21		
00020	117B	2017/05/22		
00030	90B	2017/05/21		
00040	43B	2017/05/18		
00100	408B	2017/02/08		
已用空间 15366K			剩余空间 227M	已存程序 79
				剩余程序 121
就绪 自动 14:01:23				
程序	MDI	本地目录	U盘目录	

3.10 U 盘操作

DF-21GD 系列具有 U 盘读写功能，方便用户进行程序的导入导出和参数文件的导入导出，以及通过 U 盘进行系统软件升级。本系统支持 USB1.1/USB2.0 协议的 U 盘存储器，支持的 U 盘文件系统有 FAT、FAT32 和 exFAT。

U 盘文件格式应该优先选择为 FAT 格式；对于大容量 U 盘由于不再支持 FAT 格式，应该选择为 FAT32 格式，超过 32G 的 U 盘，需要使用 exFAT 格式。

3.10.1 U 盘操作界面说明

按面板 **U 盘** 键，界面显示如下图：

本地目录			U 盘目录			搜索
程序名	大小	修改日期	名称	大小	修改日期	
00001	29B	2017/07/13	00030	99B	2017/05/26	删除
00002	43B	2017/07/24	00040	50B	2017/05/26	
00003	34B	2017/07/21	00100	430B	2017/05/26	新建目录
00010	56B	2017/05/23	00102	443B	2017/05/26	
00011	50B	2017/05/25	00123	43B	2017/05/26	复制到系统
00012	38B	2017/01/20	00126	44B	2017/05/26	
00013	32B	2017/06/23	00202	440B	2017/05/26	
00014	40B	2017/06/14	00310	57B	2017/05/26	
00015	35B	2017/05/13	00320	123B	2017/05/26	
00016	40B	2017/07/13	00330	45B	2017/05/26	

程序预览 [/Nc/Backup1/00330]
 00330;.。
 G0 X0 Z0。
 M3 S300。
 G33 Z-30 F3。
 M5。

就绪 自动 16:43:21

程序 MDI 本地目录 **U 盘目录**

基本操作说明：

上下光标键：在当前目录表栏移动黄色光标，目录栏一屏可显示 15 个文件，当光标移动到边界时，系统自动换页显示下页内容。光标所在的文件为选中待操作的文件。

左右光标键或面板 **转换** 键：黄色光标在 U 盘目录表和文件目录表间切换。

打开 U 盘目录：光标选中文件夹，按面板 **输入** 键。

从 U 盘目录返回：选择名称为“..”的文件夹，面板 **输入** 键。

3.10.2 删除 U 盘文件

1. 定位到要删除的文件；
2. 按软定义键 **删除** 或者面板 **删除** 键，屏幕下方显示删除信息；
3. 按面板 **输入** 键，确认删除，按面板 **取消** 键，取消删除。

3.10.3 在 U 盘中新建目录

1. 按软定义键 **新建目录**；
2. 输入目录名称，按面板 **输入** 键；

3.10.4 如何将系统中的程序文件导出到 U 盘

1. 按 **左光标** 键，将光标置于本地目录表栏，按上下光标键移动光标选中待导出的文件，比如 O0021。
2. 按软定义键 **复制到 U 盘**，屏幕下方显示字符 O，等待输入存入 U 盘时的文件名，假如存为 O0032，按数字键输入 0032。
3. 按面板 **输入** 键，系统导出 O0021，存入 U 盘为 O0032。若 U 盘中已有 O0032 文件，系统提示“文件已存在”。

3.10.5 如何将 U 盘程序文件导入到系统

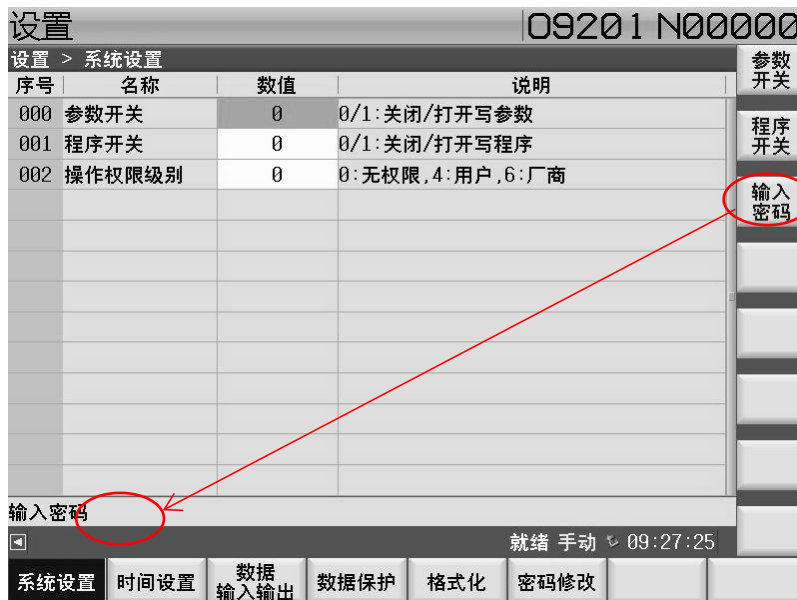
1. 按**右光标**键，将光标置于 U 盘目录表栏，按上下光标键移动光标选中将要存入系统的文件，比如 O0013。
2. 按软定义键**复制到系统**，屏幕下方显示字符 O，等待输入存入系统时的文件名，假如存为 O0024，按数字键输入 0024。
3. 按面板**输入**键，U 盘中的 O0013 文件被存入系统，文件名 O0024。若系统中已有 O0024 文件，系统提示“文件已存在”。

3.10.6 如何通过 U 盘将系统文件备份/恢复

同一批次的机床调试，可以直接通过第一台的参数文件复制到其他台同样接线的机床上，节省调试时间。

1. 按**设置**键，查看当前操作权限，只有权限大于 0 时才能进行数据的导入与导出，可以输入以下密码来切换系统的权限。

- 初始厂商密码:897376 → 权限 6
- 初始用户密码:123456 → 权限 4



2. 通过屏幕底下菜单进入**数据输入输出**界面，光标移动到右侧的 U 盘目录，再按下屏幕右侧面的**新建目录**，输入名称后，按下系统面板的**输入**按键进行文件夹新建。



3. 光标移动到新建文件名称上，按下系统面板的 **EOB** 键或 **输入** 键，进入文件夹中，再通过 **←** 键进入系统文件目录，再按下屏幕右侧面的 **功能选择**，选择 **数据输出**，然后 **返回** 上个菜单，按下 **输出全部** 将系统参数文件等输出到目标文件夹中。

备份操作：

系统数据		数据输出 U盘目录		功能选择
数据	文件名	状态	名称	大小
系统参数	SYS.PAR	系统输出完成	..	文件夹
坐标系	ZOFS.PAR	系统输出完成	DST.PLC	2772B
刀具偏置	TOFS.PAR	系统输出完成	MACRO.PAR	4021B
螺距补偿	PITCH.PAR	文件不存在	00001	283B
宏变量	MACRO.PAR	系统输出完成	00002	249B
PLC参数	PLC.PAR	系统输出完成	00011	166B
全部程序	0*****	系统输出完成	00012	111B
梯形图	*.PLC	系统输出完成	00020	148B
自定义宏变量	USRMACRO*.TXT	文件不存在	00021	111B
自定义报警	USRALM.TXT	文件不存在	00022	113B
自定义IO	USRIO.TXT	系统输出完成	00023	18B
JPG图片	*.JPG	文件不存在	01141	269B
			01142	42B
			01441	118B
			01442	86B

系统设置 时间设置 **数据输入输出** 数据保护 格式化 密码修改

4. 打开含有系统文件的文件，再通过 **←** 键进入系统文件目录，再按下屏幕右侧面的 **功能选择**，选择 **数据输入**，然后 **返回** 上个菜单，按下 **从U盘输入** 或 **全部输入**，将U盘中的系统参数文件等输入到系统中。

恢复操作：

系统数据		数据输入 U盘目录		功能选择
数据	文件名	状态	名称	大小
系统参数	SYS.PAR	系统输入完成	..	文件夹
坐标系	ZOFS.PAR	系统输入完成	DST.PLC	2772B
刀具偏置	TOFS.PAR	系统输入完成	MACRO.PAR	4021B
螺距补偿	PITCH.PAR	文件不存在	00001	283B
宏变量	MACRO.PAR	系统输入完成	00002	249B
PLC参数	PLC.PAR	系统输入完成	00011	166B
全部程序	0*****	系统输入完成	00012	111B
梯形图	*.PLC	系统输入完成	00020	148B
自定义宏变量	USRMACRO*.TXT	文件不存在	00021	111B
自定义报警	USRALM.TXT	文件不存在	00022	113B
自定义IO	USRIO.TXT	系统输入完成	00023	18B
JPG图片	*.JPG	文件不存在	01141	269B
			01142	42B
			01441	118B
			01442	86B

系统设置 时间设置 **数据输入输出** 数据保护 格式化 密码修改

5. 重启系统，

3.11 刀具补偿

本系统设置了 001~064 共 64 组刀补值，每组刀补包含 X 轴、Z 轴刀补数据和刀尖半径数据、刀尖相位数据。

按 **刀补** 键，进入刀偏设置工作方式，显示如下图所示：

偏置					00129 N00020		
刀具偏置					T0001	绝对坐标	搜索号
序号	X	Z	R	T	X	Z	
01	0.000	0.000	0.000	3	-1.837		
02	0.000	0.000	0.000	3		237.976	测量
03	0.000	0.000	0.000	3			
04	0.000	0.000	0.000	3			+输入
05	0.000	0.000	0.000	3			
06	0.000	0.000	0.000	3			输入
07	0.000	0.000	0.000	3			
08	0.000	0.000	0.000	3	相对坐标		
09	0.000	0.000	0.000	3	X	0.000	
10	0.000	0.000	0.000	3	Z	0.000	
11	0.000	0.000	0.000	3			
12	0.000	0.000	0.000	3			
13	0.000	0.000	0.000	3			清除
14	0.000	0.000	0.000	3			
					就绪 手动 14:43:03		
刀具偏置	坐标系	宏变量	自定义宏变量				

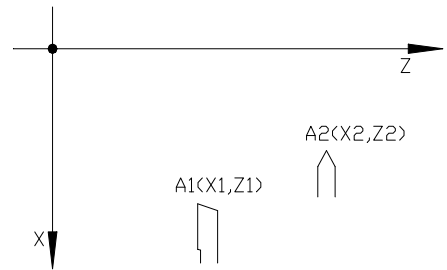
在刀补界面可以通过输入测量值（按 X 或 Z 键）建立刀补，也可以修正（按 U 或 W 键）某个刀补值。为了避免操作者误输入，系统设置了测量值输入界面和刀补修正输入界面两个专用界面。在测量值输入界面只响应 X 或 Z 按键，以输入测量值；在刀补修正输入界面只响应 U 或 W 按键，以输入修正值；

当显示界面不为刀补界面时，首次按 **刀补** 键系统默认进入刀补修正界面，此时只响应 U 或 W 键。再次按 **刀补** 键或 **测量模式** 键后，系统进入测量值输入界面，如下图，此时只响应 X 或 Z 键。

3.11.1 换刀时刀补的原理

加工比较复杂的工件时，往往需要多把刀具。而加工程序是按其中某一把刀具的刀尖进行编制的，换刀后，当前刀尖相对于前一把刀的刀尖在 X 和 Z 两个方向必定会有偏移，也就是说即使拖板不动，换刀后刀尖位置也会变化，而刀补的作用是用来弥补这种变化。

例如：当前刀为 T1，其刀尖位置为 A1；换成二号刀后（T2），二号刀刀尖处于 A2 位置，换刀后刀尖位置由 A1（X1，Z1）变为 A2（X2，Z2），刀补的作用就是将刀尖坐标值由原来的坐标（X1，Z1）转换成（X2，Z2），A1 和 A2 在 X、Z 方向的相对差值是可以预先测出的，这个值就是数控系统记忆的刀补值。在实际应用中，为了简化这一过程，数控系统不是测出各把刀两两之间的差值，而采取更简洁的方法来记忆刀补值，即记忆刀尖位置坐标值的方法来确定。



例如：将每把刀的刀尖沿 X、Z 方向一一靠上某一固定点（芯棒或试件），把刀尖刚刚接触这一固定点时作为标准，由于各把刀的长度不同，靠到固定点时显示的坐标点也不同。数控系统分别记忆各把刀靠到时的坐标值。这些各不相同的坐标值两两之间实际上就包含了这两把刀之间的长度差信息。刀补表中单独一个刀具的刀补值是没有意义的，真正起作用的是各把刀的刀补值之间的差值。为了减少记忆量，一般刀补表只是记忆每把刀相对于一个固定基准在 X、Z 方向的坐标，然后在刀补时根据当前刀和前一把刀相对该固定基准的差值不同，得出两把刀之间的补偿值，补偿值需在换刀时计算得出来。

3.11.2 刀补和工件坐标系建立的方法

本系统采用试切对刀法来建立刀补表，在产生刀补的同时也建立了工件坐标。为了便于操作，本系统提供了 X 向、Z 向单独试切对刀方式和 X 向、Z 向同时试切对刀方式。

为 X 向、Z 向单独试切对刀方式。此方式下，每完成一个方向的切削后，不需要按对应 **X** 键或 **Z** 键记忆该轴当前坐标位置，但在完成输入该方向测量值之前，试切方向的轴不能移动，另一方向轴可以移动。在完成一轴的试切和刀补数据输入后，再完成另外一轴的试切和刀补数据输入。

分别说明 X 向、Z 向单独对刀和同时对刀的具体操作步骤如下：

3.11.2.1 X 向、Z 向单独对刀

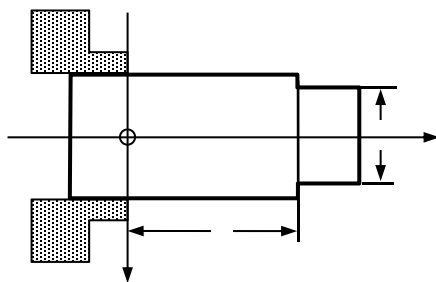
1. X 向对刀方法

- (1) 进入手动操作方式，选择设定刀号和刀补号（按 **换刀** 键或快捷 MDI 方式输入刀号刀补）；
- (2) 启动主轴，移动刀架，使用选择好的刀具在毛坯上车削出一小段外圆（或内孔）；
- (3) 沿 Z 轴方向退出刀具，X 轴不要移动，停止主轴，测量切削外圆（内孔）的直径 Φ ，单位：mm；
- (4) 按下 **刀补** 键进入 **刀具偏置** 界面，按下屏幕右侧面的 **测量**，进入测量模式，屏幕下方显示“X Z 有效”。

- (5) 按 **X** 键，输入步骤(3)中所测量出的直径 Φ ，按 **输入** 键确认。

这样就建立了该刀 X 向刀补值，同时建立了工件坐标系的 X 向基准（X 坐标零点）为测量直径的中心线。

注：若刀具在工件轴线的另一侧切削（即刀具位于轴线的反方向），则输入的直径为负值。



2. Z 向对刀方法

- (1) 进入手动操作方式，选择设定刀号和刀补号（按`换刀`键或快捷 MDI 方式输入刀号刀补）；
 - (2) 启动主轴，移动刀架，在毛坯上车削出一端面；
 - (3) 沿 X 轴方向退出刀具，Z 轴不要移动，停止主轴，测量出切削处端面到测量基准面的长度值 L，单位：mm；
 - (4) 按下`刀补`键进入`刀具偏置`界面，若屏幕下方显示的不是测量模式，则再按一次刀补键，进入测量模式，屏幕下方显示“X Z 有效”。
 - (5) 按`Z`键，输入步骤(3)中所测量出的长度 L，按`输入`键或`插入`键确认。
- 这样就建立了该刀 Z 向刀补值，同时建立了工件坐标系的 Z 向基准（Z 坐标零点）为测量 Z 向长度的基准面。

注：每把刀在对刀时，测量的基准必须相同，否则 Z 向产生的刀补值不正确。

3.11.3 刀补修调（刀具磨损补偿）

实际加工中发现某把刀加工的工件尺寸偏大或偏小，可用刀补修调功能对刀补值进行补偿。

刀具修调的步骤：

1. 按下`刀补`键进入`刀具磨损`界面，屏幕下方显示“U W 有效”。
2. 如果光标处的刀补号不是需要修改的刀补号，可以按上下光标键选择需要修改的刀补号；
3. 修调 X 轴方向，按`U`键，输入修调值，按`输入`键确定；
修调 Z 轴方向，按`W`键，输入修调值，按`输入`键确定；
4. 系统内部计算调整已有的刀补值，调整的结果作为新的补偿量显示出来。

（例）已设定的补偿量 **6.678**

键盘输入的增量 **2.5**

新设定的补偿量 **9.178(=6.678+2.5)**

确定刀补值的方法：

1. 加工出的工件外径偏大输入负值，偏小输入正值；
2. 加工出的工件内径偏大输入正值，偏小输入负值；
3. 加工出的工件 Z 轴方向偏大输入负值，偏小输入正值。

例如：如果 X 方向(外径)大 0.008mm，按`U`键后输入偏差值-0.008，按`输入`键确定。如果 Z 方向长度大 0.015mm，按`W`键后输入偏差值-0.015，按`输入`键确定。

注 1：在自动运转中修调刀补值时，新的补偿量不能立即生效，必须在指定其补偿号的 T 代码被执行后，才生效。

注 2：在自动运转时，若修改的刀补号是正在加工调用的刀补号，系统提示报警 038，不能修改当前刀补值，只有非当前加工调用刀补值才可被修改。

3.11.4 刀补清零

可以通过刀补清零功能将所有刀补值一次性清零。

刀补清零操作步骤：

1. 按下`刀补`键进入刀补界面；
2. 按下屏幕右侧面的`清除全部`，需要对应的操作级别权限，按`输入`键确定清除；
3. 密码正确，系统将所有刀补值置为 0。

3.13 报警显示

发生报警时，在屏幕的顶行最右边闪烁显示“报警号”。按报警键可显示当前报警号和报警内容。在报警显示画面，屏幕上部显示当前报警号详细内容。



按 RESET 键或取消键取消当前报警(但若外部报警的产生机制未被解除，系统再次显示报警，直到解除报警)，显示历史报警记录。



3.14.1.2 参数的设定

参数设定可通过按键输入设定，也可通过 U 盘方式导入参数文件。

1. 键盘输入设定参数

(1) 打开参数设定开关（在设置界面中操作）

(2) 按[参数]键，显示参数画面

(3) 按上下翻页按键，显示出要设定参数所在的页

(4) 把光标移到要更改的参数号所在位置。

方法 1： 按上光标 \uparrow 或下光标 \downarrow 键，若持续按，光标顺次移动。

方法 2： 按[P]键，输入参数序号，按[输入]键，系统自动定位到所设定参数位置(此方式下第 4 步操作可省略,便于快捷定位到指定参数)。

(5) 输入参数值，按[输入]键，参数值被输入并显示出来。

(6) 若数据超出设定范围，系统显示“数据非法”，需要重新设定。

(7) 参数设定结束后，若关闭参数设定开关，进入设置画面将参数开关设定到关的状态。

2. 从 U 盘导入参数文件

系统的参数文件名为 SYS.PAR，从 U 盘导入的 SYS.PAR 参数文件会覆盖原参数文件，因此在导入参数文件前应首先确定当前参数文件是否需要备份，以便在需要时可以恢复。具体操作见 3.10.7 章节。

3.14.1.3 参数出厂值、参数备份、参数恢复等操作

在参数界面下,按[备份/恢复]软定义键，显示如下图界面：

参数		00128 N00010	
系统参数			
序号	内容	序号	内容
0001	各轴相关设置	A	4
X	1 0 0 0 0 0 0 0	0013	轴小数点位数
A	0 0 0 0 0 0 0 0	X	3
0002	伺服/电机控制相关设置	A	3
X	0 0 0 0 0 0 0 0	0014	各轴物理轴号
A	0 0 0 0 0 0 0 0	X	-1
0010	各轴指令输出倍乘系数	A	-3
X	1	0020	G00快速速度(mm/min)
A	1	X	7600.000
0011	各轴指令输出分频系数	A	7600.000
X	1	0021	G00快速时间常数(ms)
A	1	X	200
0012	轴名称	A	200
X	1	0022	G00快速速度F0(mm/min)
轴名称		就绪 编辑 14:24:40	
系统参数	螺距补偿		

系统内部设置了 3 个盘区用于读取参数，分别为：

恢复用户

恢复厂家

恢复默认值

系统内部设置了 2 个盘区用于保存参数，分别为：

备份用户

备份厂家

3.14.1.3.1 参数恢复为出厂值

在此操作之前，在系统设置页面，侧键中输入密码权限后才能进行该操作，默认厂家密码:897376。然后进入系统参数页面，按下[备份/恢复]，选择[恢复默认值]即可。

3.14.1.3.2 参数备份

见 3.10.7 章节。

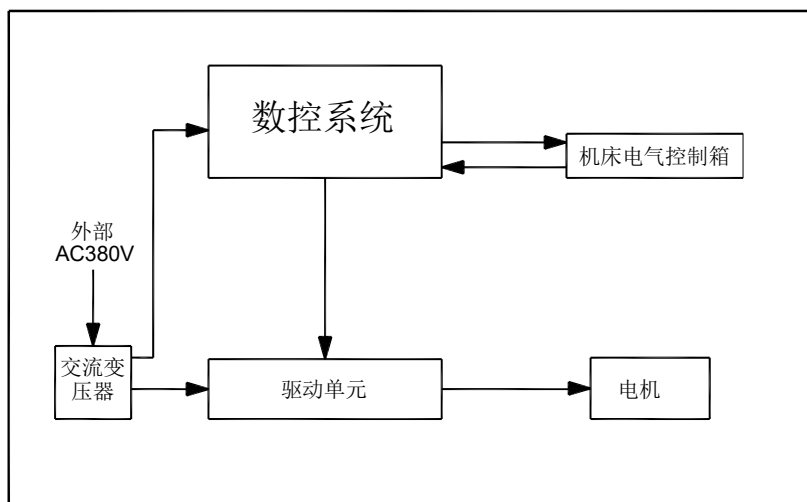
第四章 安装连接

4.1 系统结构及安装

4.1.1 系统组成

DF-21GD 系列数控系统主要由以下单元组成，如下图，其中包括：

1. 数控系统
2. 驱动单元
3. 伺服电机（或步进电机）
4. 交流变压器



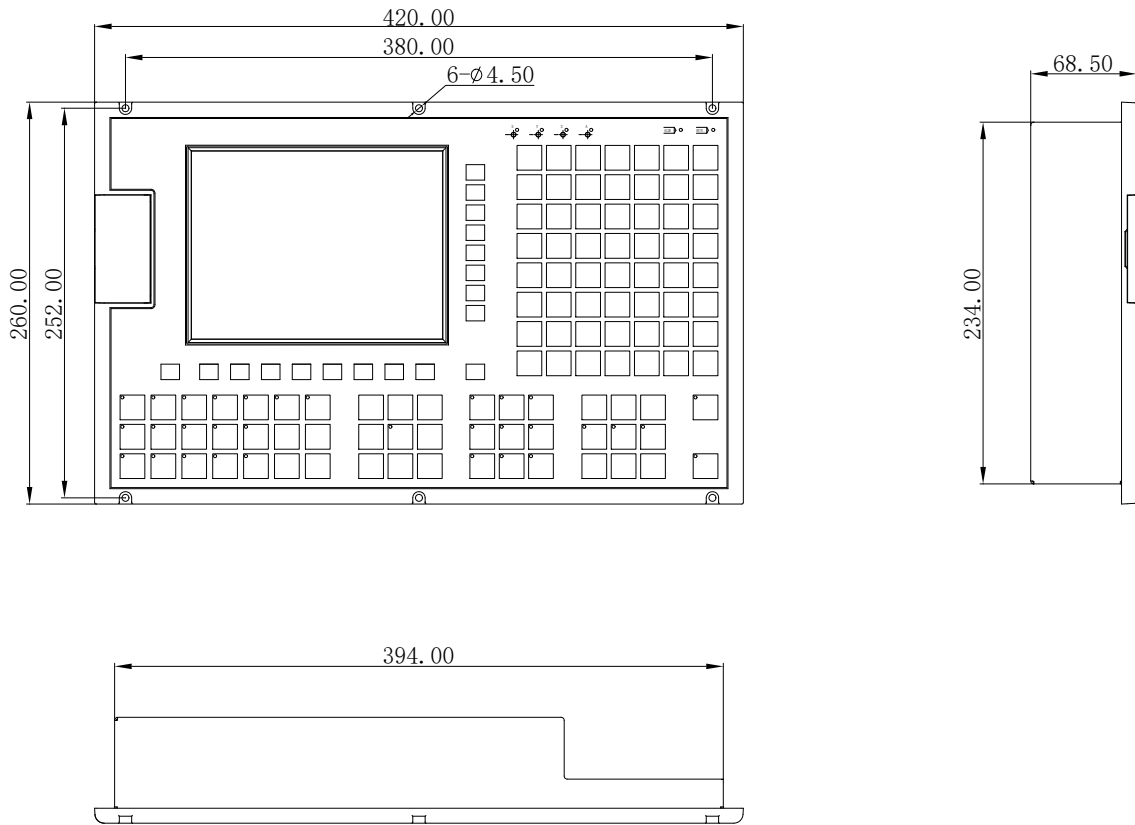
4.1.2 系统安装连接

数控系统以及驱动单元作为机床电气的一部分，工作环境（包括电气环境、温度、湿度、振动等）的好坏对其有着重要影响。数控系统安装时应当注意以下事项：

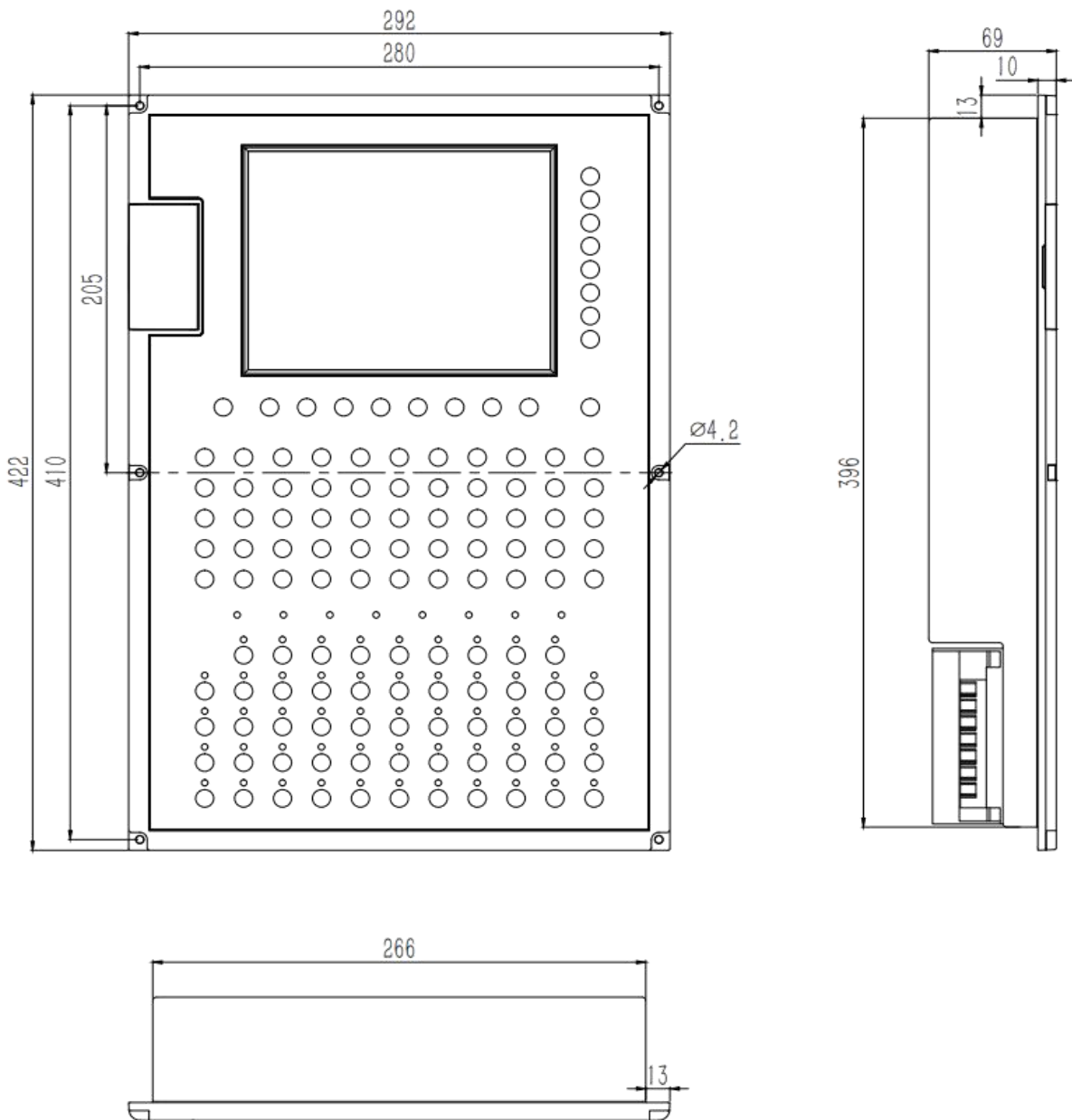
1. 数控装置的背面与电柜壁之间保留足够的间隙（不低于 10 公分），以便接插电缆和散热。
2. 数控装置必须可靠的安装在电柜体上，固定螺钉应当安装齐全，避免振动。
3. 数控装置应安装在能够避免铁屑以及冷却液接触的位置。
4. 数控装置的连接电缆插头应紧固螺钉，避免接插不牢或机床振动影响接触。
5. 数控装置周围应减少能带来强电、强磁干扰的设备

4.1.3 数控系统安装尺寸图

4.1.3.1 21GD 21GDS 横式结构图



4.1.3.2 21GDV 21GDVS 竖式结构图



4.2 设备间连接

本系列数控系统分为脉冲型与总线型。

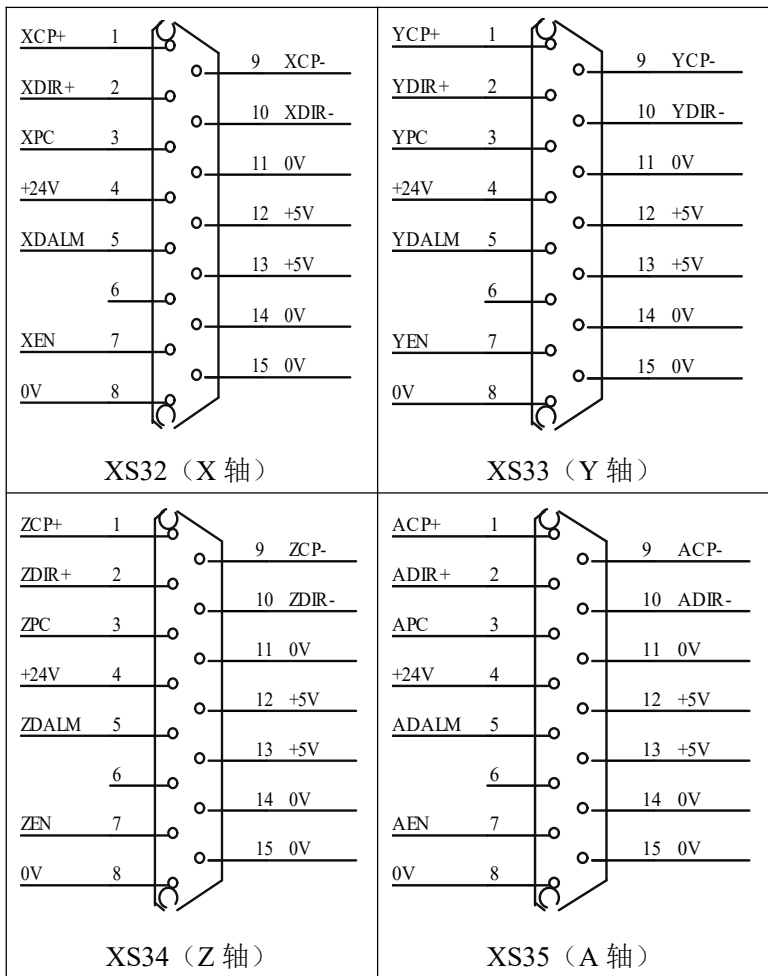
4.2.1 系统接口框图和说明

总线型	脉冲型
ECAT-(RJ45 接口)-21GES EtherCAT 协议总线接口	
ENET-(RJ45 接口)-21GES TCP 协议通讯接口	
XS31-(USB 接口)-21GS 安川 MECHATROLINK-II 总线接口	
XS32-(针)-选配 串口通讯, 9 芯 D 型插座	
XS36-(针) 第一主轴编码器接口, 15 芯 D 型插座	XS36-(针) 第一主轴编码器接口, 15 芯 D 型插座
XS35-(针) 第二主轴编码器接口, 15 芯 D 型插座	
XS37-(孔) 手轮接口/辅助面板接口, 15 芯 D 型插座	XS37-(孔) 手轮接口/辅助面板接口, 15 芯 D 型插座
XS38-(针) 变频器模拟量接口, 9 芯 D 型插座	XS38-(针) 变频器模拟量接口, 9 芯 D 型插座
XS39-(孔) 输出 1 接口, 为 25 芯 D 型插座	XS39-(孔) 输出 1 接口, 为 25 芯 D 型插座
XS40-(针) 输入 1 接口, 为 25 芯 D 型插座	XS40-(针) 输入 1 接口, 为 25 芯 D 型插座
XS41-(针) 扩展输入 2 接口, 为 25 芯 D 型插座	XS41-(针) 扩展输入 2 接口, 为 25 芯 D 型插座
XS42-(孔) 扩展输出 2 接口, 为 25 芯 D 型插座	XS42-(孔) 扩展输出 2 接口, 为 25 芯 D 型插座
XS43-(针) 伺服主轴接口, 25 芯 D 型插座	XS43-(针) 伺服主轴接口, 25 芯 D 型插座
XS44-(针) 扩展输入 3 接口, 为 25 芯 D 型插座	

4.3 脉冲型系统接口（适用 21GD）

4.3.1 脉冲-21GD(V)-脉冲信号输出口

1. 接口信号定义



XS32~XS35 接口定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	CP+	脉冲+
9	CP-	脉冲-
2	DIR+	方向+
10	DIR-	方向-
5	DALM	报警 输入口
3	PC	轴 Zero 脉冲 输入口
7	EN	使能 输出口
8,11, 14,15	0V	地信号
4	+24V	直流 24V 电源
12,13	+5V	直流 5V 电源

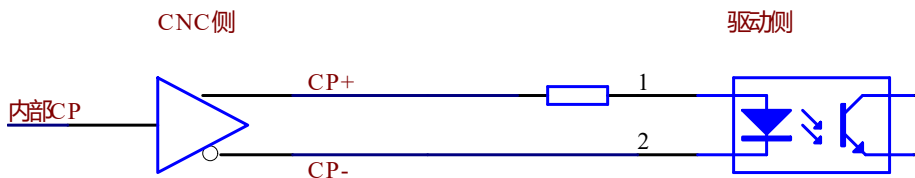
2. 信号电气特性说明

(1) 脉冲和方向信号

XCP+, XCP-, ZCP+, ZCP-, YCP+, YCP-为脉冲信号

XDIR+, XDIR-, ZDIR+, ZDIR-, YDIR+, YDIR-为方向信号

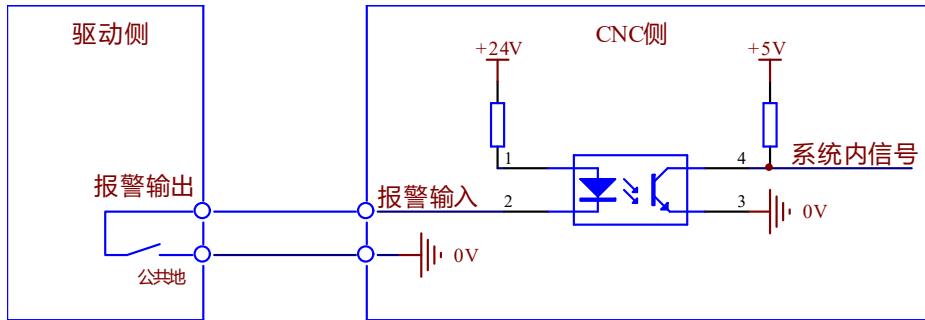
这些信号均为差分输出模式，电气原理图如下图:



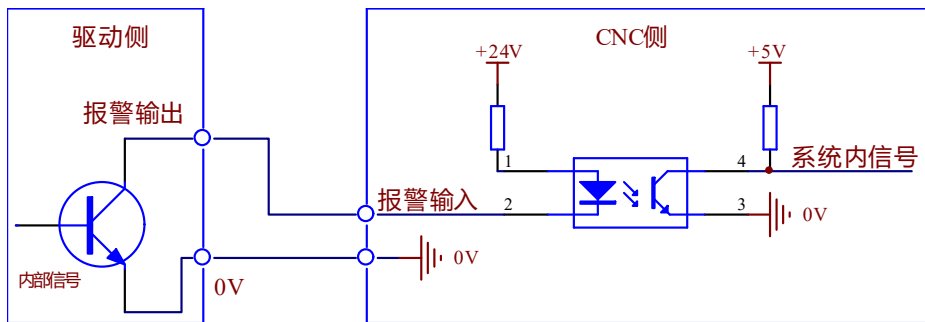
(2) 驱动报警输入信号

系统的驱动报警输入口为光电隔离，根据驱动器报警输出模式分为两类：

A. 驱动器报警输出为双触点式输出：

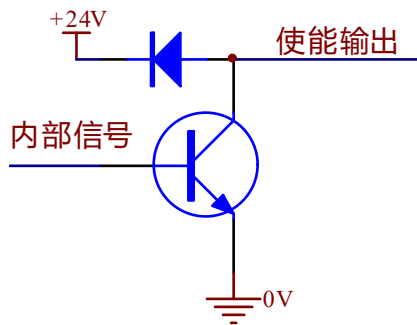


B. 驱动器报警输出为 OC 输出：



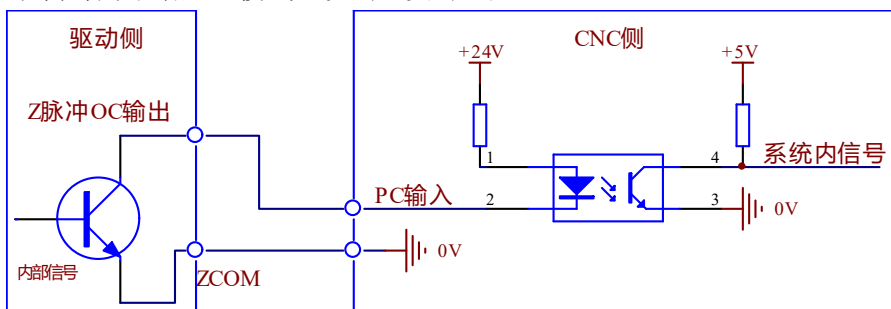
(3) 驱动使能输出信号

驱动使能输出为 OC 输出模式，内部+24V 钳压，因此外接上拉电压不能超出+24V。



(4) 轴 Z 脉冲输入信号 (用于伺服轴回零信号输入)

- PC 信号输入为光电隔离，一般伺服侧 Z 脉冲输出为 OC 输出模式
- PC 信号在系统内部为中断处理模式，以到达实时响应



3. 系统到驱动单位的连接图

(1) 系统与步进驱动连接

DF-21GD (X、Y、Z、A)

X32, X33, X34, XS35

管脚 信号

DF-3DV 步进驱动器

管脚 信号

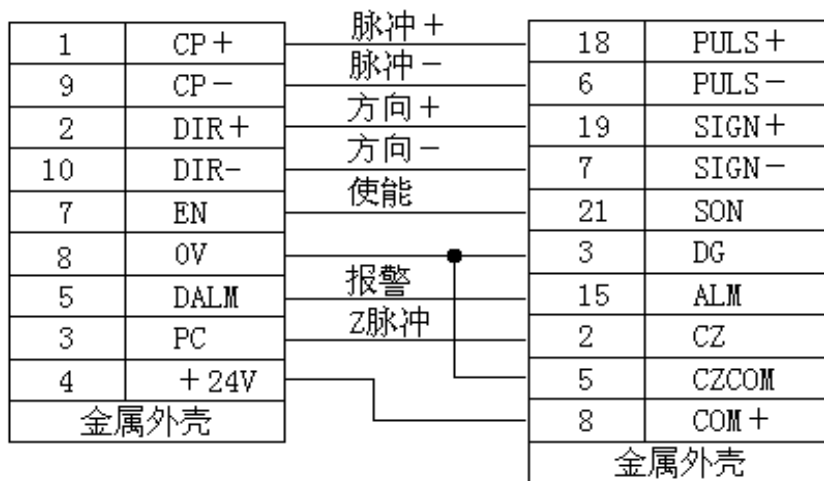


(2) 系统与伺服驱动连接

DF-21/31GD (X、Y、Z、A)

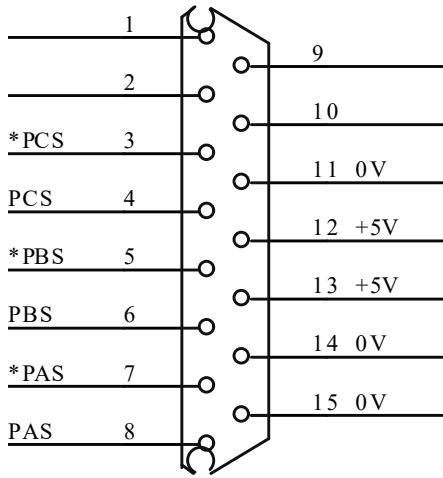
X32, X33, X34, XS35

DF-30PS 伺服驱动器



4.3.2 脉冲-21GD(V)-主轴编码器接口(XS36-针)

1. 接口信号定义



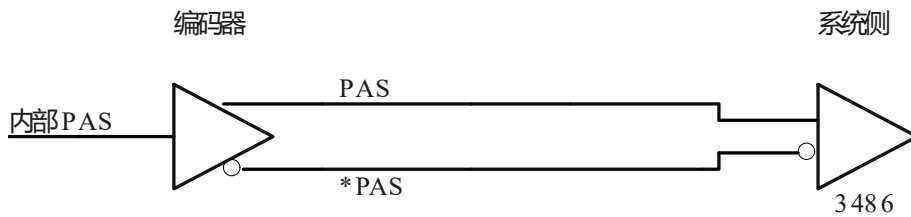
XS36(针)

脉冲-XS36 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1,2,9,10	空	
3	*PCS	编码器 C-
4	PCS	编码器 C+
5	*PBS	编码器 B-
6	PBS	编码器 B+
7	*PAS	编码器 A-
8	PAS	编码器 A+
12,13	+5V	电源信号
11,14,15	0V	地信号

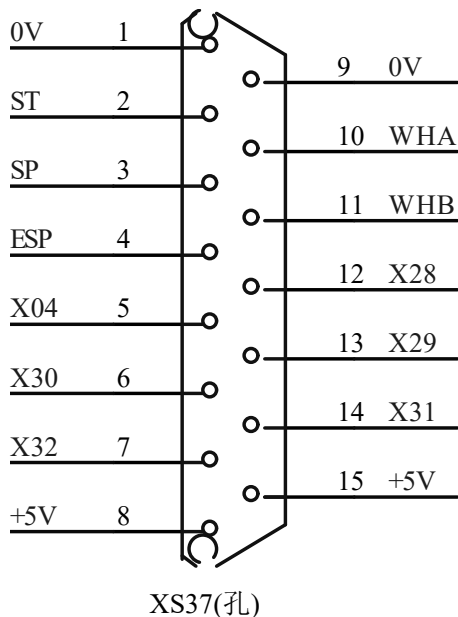
注意：部分主板型号的差异，该插头的管脚 12 定义为空，因此推荐管脚 13 作为 5V 来使用。

2. 接口电气原理图



4.3.3 脉冲-21GD(V)-副面板接口(XS37-孔)

1. 接口信号定义



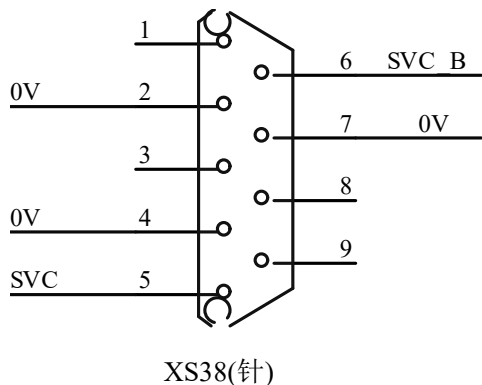
脉冲-XS37 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1, 9	0V	地信号
2	ST	外接启动输入
3	SP	外接暂停输入
4	ESP	急停输入
5	X04	扩展输入口(04)
6	X30	扩展输入口(30)
7	X32	扩展输入口(32)
14	X31	扩展输入口(31)
10	WHA	手轮 A 信号
11	WHB	手轮 B 信号
12	X28	三位开关左(28)
13	X29	三位开关右(29)
8,15	+5V	+5V 电源

4.3.4 脉冲-21GD(v)-主轴模拟量接口(XS38-针)

系统标准配置的模拟量输出范围为 0V~10V (可设定为-10V~+10V 输出, 但需要用户在订货时特别指定)。

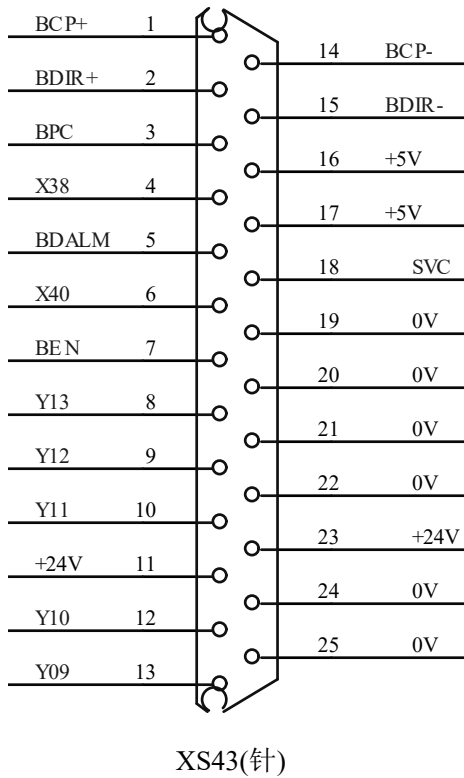
1. 接口信号定义



脉冲-XS38 定义表:

脚号	信号名	信号说明
2,4,7	0V	地信号
5	SVC	模拟量信号
6	SVC_B	第 2 模拟量输出(扩展用)
其他	空	

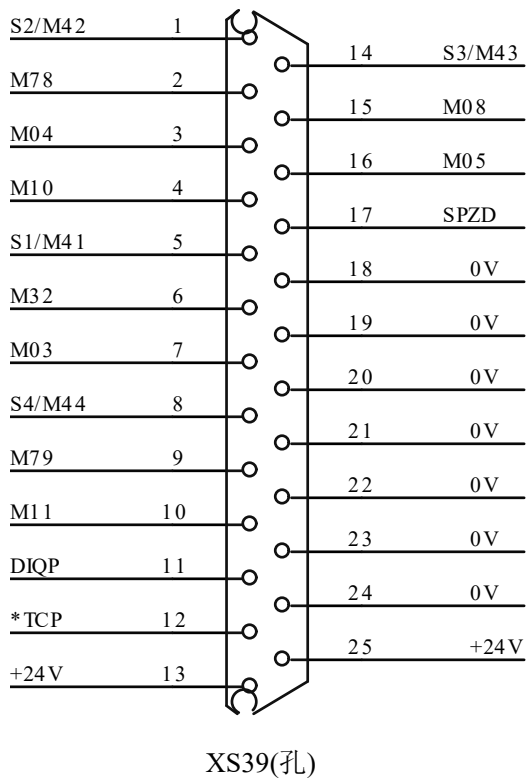
4.3.5 脉冲-21GD(v)-伺服主轴接口(XS43-针)



脉冲-XS43 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	BCP+	脉冲正信号
14	BCP-	脉冲负信号
2	BDIR+	方向正信号
15	BDIR-	方向负信号
3	BPC	准停到位输入
4	X38	位置切换完成输入
5	BDALM	主轴报警输入
6	X40	扩展输入口 40
7	BEN	位置模式切换输出
8	Y13	伺服主轴准停输出
9	Y12	伺服主轴正转输出
10	Y11	伺服主轴反转输出
12	Y10	扩展输出口 10
13	Y09	扩展输出口 09
18	SVC	伺服主轴模拟量输出 (同 XS38-5)
16, 17	+5V	+5V 电源
19~22 24, 25	0V	信号地
11, 23	+24V	+24V 电源

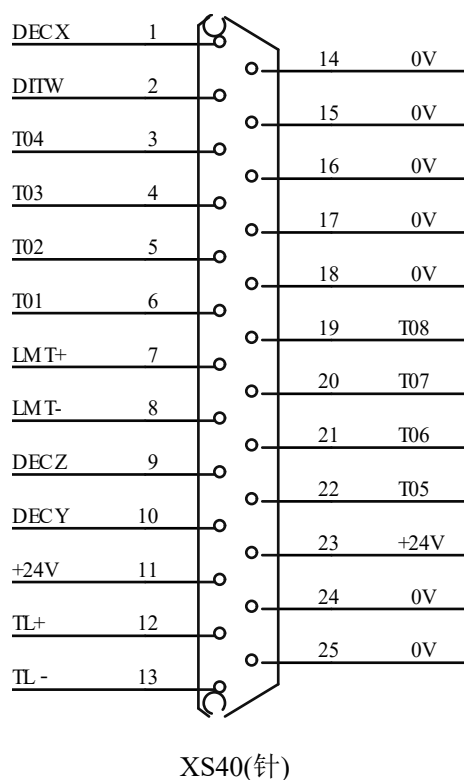
4.3.6 脉冲-21GD(v)-机床常用输出 1(XS39-孔)



脉冲-XS39 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	S2/M42	自定义功能
2	M78	尾座进输出
3	M04	工件轴反转控制
4	M10	卡盘夹紧输出口
5	S1/M41	自定义功能
6	M32	润滑输出口
7	M03	工件轴正转控制
8	S4/M44	砂轮启停
9	M79	尾座退输出
10	M11	卡盘松开输出口
11	DIQP	卡盘夹紧/松开输入口 (脚踏开关)
12	*TCP	变频器报警输入口
14	S3/M43	液压启停
15	M08	冷却控制
16	M05	工件轴停
17	SPZD	自定义输出口
18~24	0V	信号地
13,25	+24V	+24V 电源

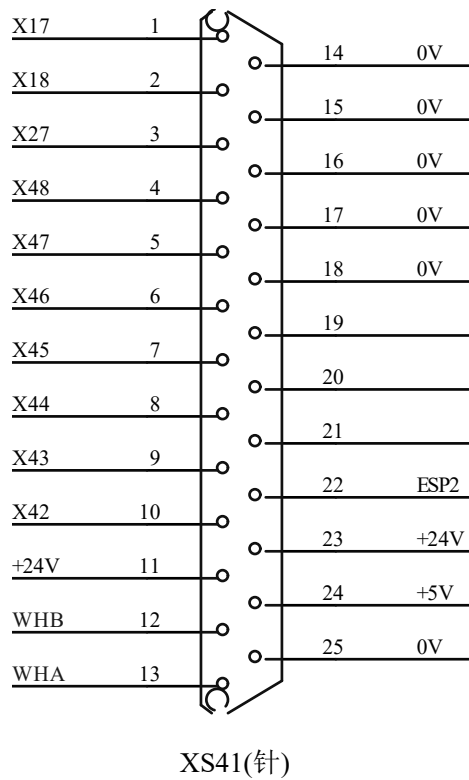
4.3.7 脉冲-21GD(v)-机床常用输入 1(XS40-针)



脉冲-XS40 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	DECX	X 轴减速输入口
2	DITW	尾座控制输入口
3	T04	量仪用信号 4
4	T03	量仪用信号 3
5	T02	量仪用信号 2
6	T01	量仪用信号 1
7	LMT+	正向超程输入口
8	LMT-	负向超程输入口
9	DECZ	Z 轴减速输入口
10	DECY	Y 轴减速输入口
12	TL+	量仪用控制输出 1
13	TL-	量仪用控制输出 2
19	T08	量仪用信号 8
20	T07	量仪用信号 7
21	T06	量仪用信号 6
22	T05	量仪用信号 5
14,15, 16,17, 18,24, 25	0V	信号地
11,23	+24V	+24V 电源

4.3.8 脉冲-21GD(v)-机床扩展输入 2(XS41-针)

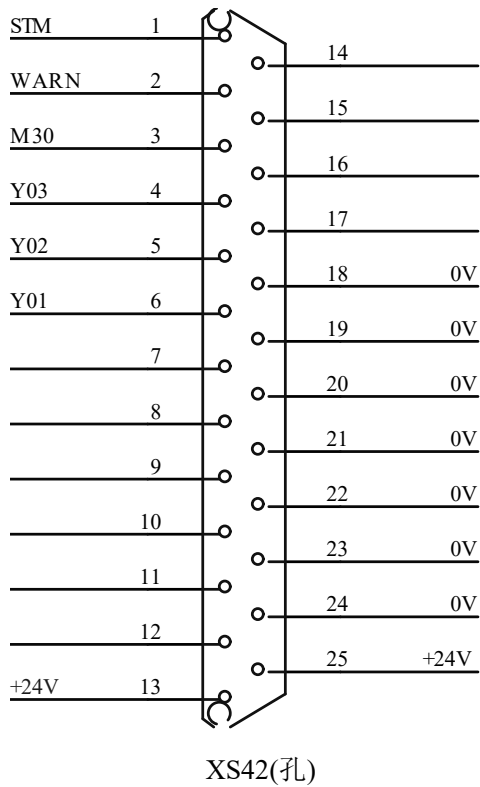


脉冲-XS41 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	X17	扩展输入口 17;
2	X18	扩展输入口 18;
3	X27	扩展输入口 27;
4	X48	扩展输入口 48;
5	X47	扩展输入口 47;
6	X46	扩展输入口 46;
7	X45	扩展输入口 45;
8	X44	扩展输入口 44;
9	X43	扩展输入口 43;
10	X42	扩展输入口 42;
12	WHB	手轮 B 信号输入口
13	WHA	手轮 A 信号输入口
22	ESP2	外部急停 2 输入口
24	+5V	+5V 电源
19,20, 21	空	空引脚
14,15, 16, 17,18, 25	0V	信号地
11,23	+24V	+24V 电源

注：12、13 脚的手轮 AB 信号与 XS37 是同一组，不可同时接入作为双手轮。

4.3.9 脉冲-21GD(v)-机床扩展输出 2(XS42-孔)



脉冲-XS42 定义表:

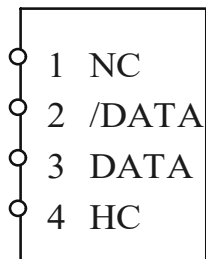
脚号	信号名	信号说明
1	STM	运行(绿灯)输出口
2	WARN	报警(红灯)输出口
3	M30	暂停(黄灯)输出口
4	Y03	扩展输出口 03
5	Y02	扩展输出口 02
6	Y01	扩展输出口 01
7,8,9, 10,11, 12,14, 15,16, 17	空	空引脚
18,19, 20,21, 22,23, 24	0V	信号地
13,25	+24V	+24V 电源

4.4 总线型系统接口（适用 21GDS）

4.4.1 总线-21GD(V)S-通讯接口(XS31)

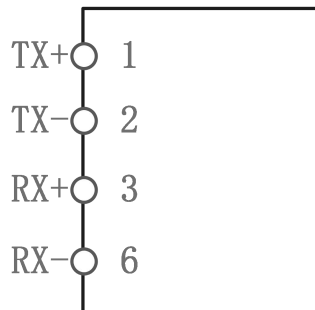
1. 接口信号定义

MII 总线接口(21GDS)



脚号	信号名	信号说明
1	NC	空
2	/DATA	数据负信号
3	DATA	数据正信号
4	HC	外壳地信号

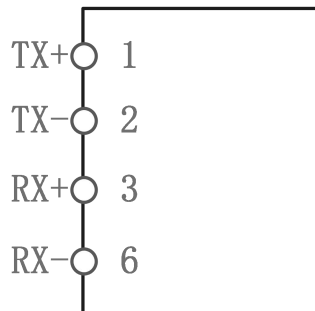
ECAT 总线接口(21GDES)



脚号	信号名	信号说明
1	TX+	发送+
2	TX-	发送-
3	RX+	接收+
6	RX-	接收-

RJ45 接口

ENET 通讯网口(21GDES)

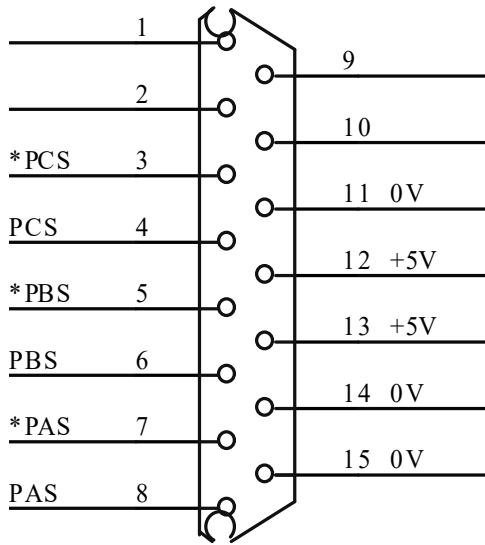


脚号	信号名	信号说明
1	TX+	发送+
2	TX-	发送-
3	RX+	接收+
6	RX-	接收-

RJ45 接口

4.4.2 总线-21GD(v)S-第一主轴编码器接口(XS36-针)

1. 接口信号定义



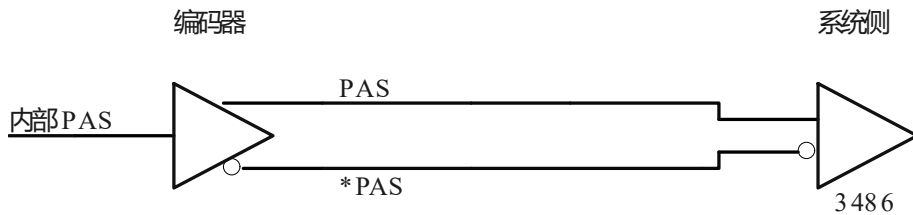
XS36(针)

总线-XS36 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1,2,9,10	空	
3	*PCS	编码器 C-
4	PCS	编码器 C+
5	*PBS	编码器 B-
6	PBS	编码器 B+
7	*PAS	编码器 A-
8	PAS	编码器 A+
12,13	+5V	电源信号
11,14,15	0V	地信号

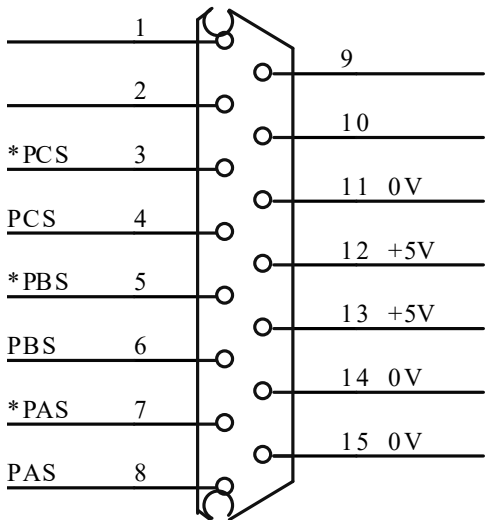
注意：部分主板型号的差异，该插头的管脚 12 定义为空，因此推荐管脚 13 作为 5V 来使用。

2. 接口电气原理图



4.4.3 总线-21GD(v)S-第二主轴编码器接口(XS35-针)

1. 接口信号定义



XS35(针)

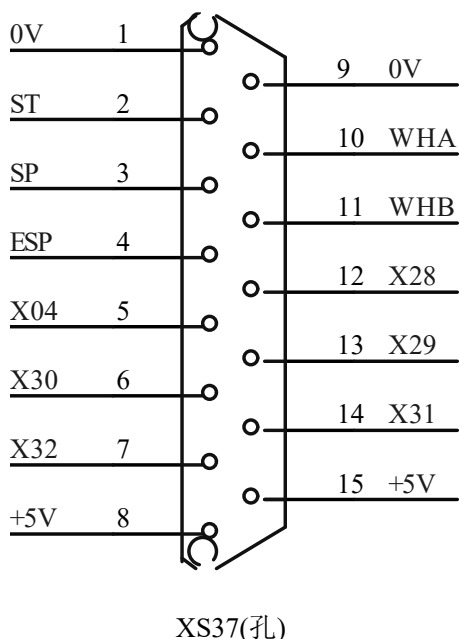
总线-XS35 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1,2,9,10	空	
3	*PCS	编码器 C-
4	PCS	编码器 C+
5	*PBS	编码器 B-
6	PBS	编码器 B+
7	*PAS	编码器 A-
8	PAS	编码器 A+
12,13	+5V	电源信号
11,14,15	0V	地信号

注：接口电气同第一主轴编码器

4.4.4 总线-21GD(V)S-副面板接口(XS37-孔)

1. 接口信号定义



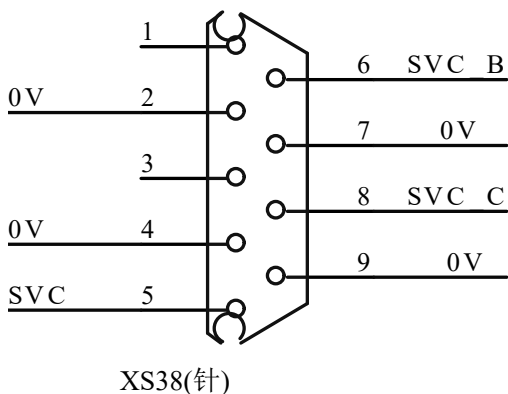
总线-XS37 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1, 9	0V	地信号
2	ST	外接启动输入
3	SP	外接暂停输入
4	ESP	急停输入
5	X04	扩展输入口 04
6	X30	扩展输入口 30
7	X32	扩展输入口 32
14	X31	扩展输入口 31
10	WHA	手轮 A 信号
11	WHB	手轮 B 信号
12	X28	三位开关左(28)
13	X29	三位开关右(29)
8,15	+5V	+5V 电源

4.4.5 总线-21GD(v)S-主轴模拟量接口(XS38-针)

系统标准配置的模拟量输出范围为 0V~10V (可设定为-10V~+10V 输出, 但需要用户在订货时特别指定)。

1. 接口信号定义

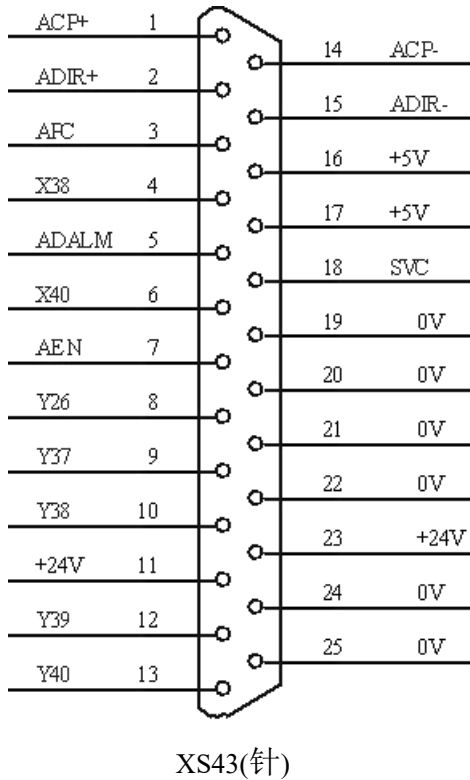


总线-XS38 定义表:

脚号	信号名	信号说明
2,4,7, 9	0V	地信号
5	SVC	第1模拟量输出
6	SVC_B	第2模拟量输出 (扩展用)
8	SVC_C	第3模拟量输出 (扩展用)
其他	空	

4.4.6 总线- 21GD(v)S-伺服主轴接口(XS43-针)

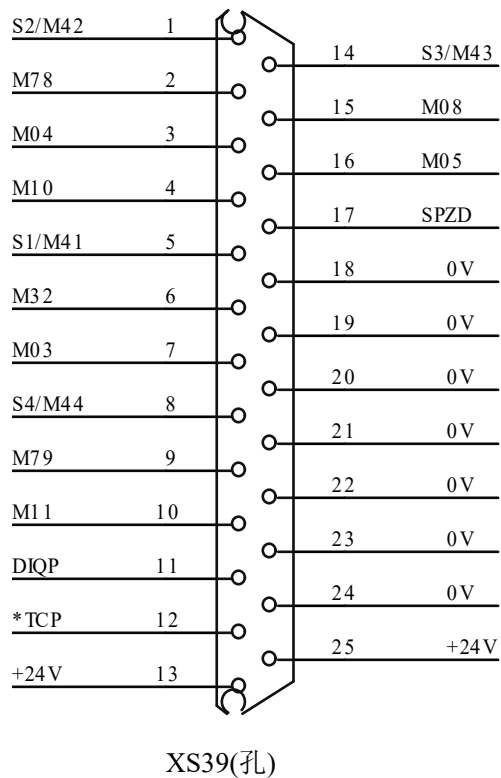
1. 接口信号定义



总线-XS43 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	ACP+	第 1 主轴脉冲正信号
14	ACP-	第 1 主轴脉冲负信号
2	ADIR+	第 1 主轴方向正信号
15	ADIR-	第 1 主轴方向负信号
3	APC	准停到位输入
4	X38	位置切换完成输入
5	ADALM	主轴报警输入
6	X40	扩展输入口 40
7	AEN	位置模式切换输出
8	Y26	伺服主轴准停输出
9	Y37	伺服主轴正转输出
10	Y38	伺服主轴反转输出
12	Y39	扩展输出口 10
13	Y40	扩展输出口 09
18	SVC	伺服主轴模拟量输出(同 XS38-5)
16, 17	+5V	+5V 电源
19~22, 24, 25	0V	信号地
11,23	+24V	+24V 电源

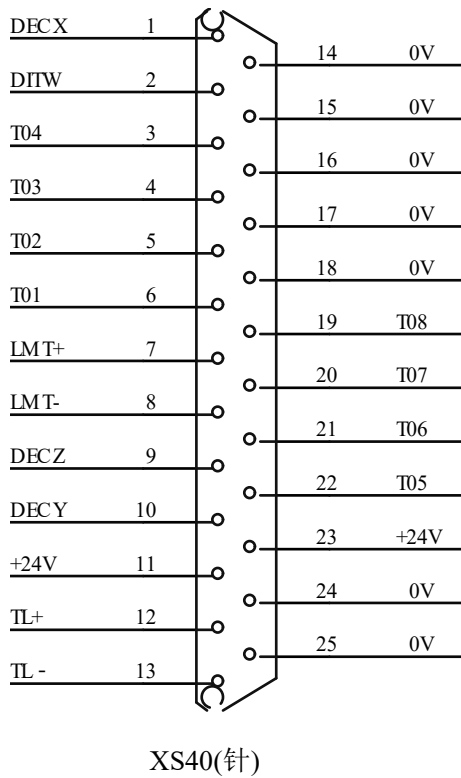
4.4.7 总线-21GD(v)S-机床常用输出 1(XS39-孔)



总线-XS39 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	S2/M42	自定义功能
2	M78	尾座进输出
3	M04	工件轴反转控制
4	M10	卡盘夹紧输出口
5	S1/M41	自定义功能
6	M32	润滑输出口
7	M03	工件轴正转控制
8	S4/M44	砂轮启停
9	M79	尾座退输出
10	M11	卡盘松开输出口
11	DIQP	卡盘夹紧/松开输入口 (脚踏开关)
12	*TCP	变频器报警输入口
14	S3/M43	液压启停
15	M08	冷却控制
16	M05	工件轴停
17	SPZD	自定义输出口
18~24	0V	信号地
13,25	+24V	+24V 电源

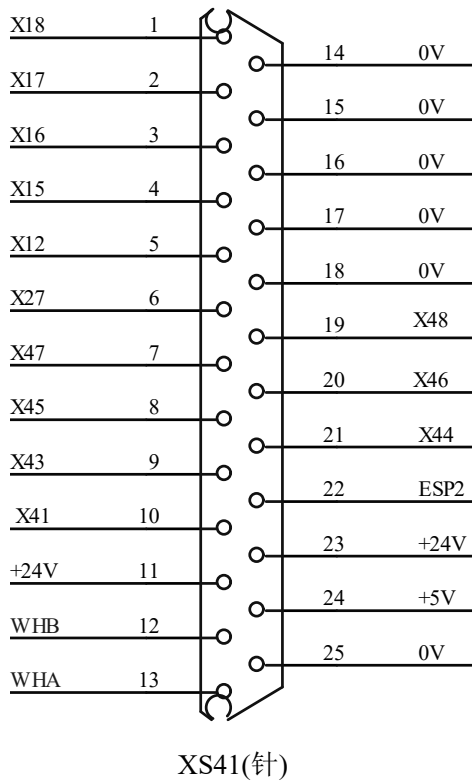
4.4.8 总线-21GD(v)S-机床常用输入 1(XS40-针)



总线-XS40 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	DECX	X 轴减速输入口
2	DITW	尾座控制输入口
3	T04	量仪用信号 4
4	T03	量仪用信号 3
5	T02	量仪用信号 2
6	T01	量仪用信号 1
7	LMT+	正向超程输入口
8	LMT-	负向超程输入口
9	DECZ	Z 轴减速输入口
10	DECY	Y 轴减速输入口
12	TL+	量仪用控制输出 1
13	TL-	量仪用控制输出 2
19	T08	量仪用信号 8
20	T07	量仪用信号 7
21	T06	量仪用信号 6
22	T05	量仪用信号 5
14,15, 16,17, 18,24, 25	0V	信号地
11,23	+24V	+24V 电源

4.4.9 总线-21GD(v)S-机床扩展输入 2(XS41-针)

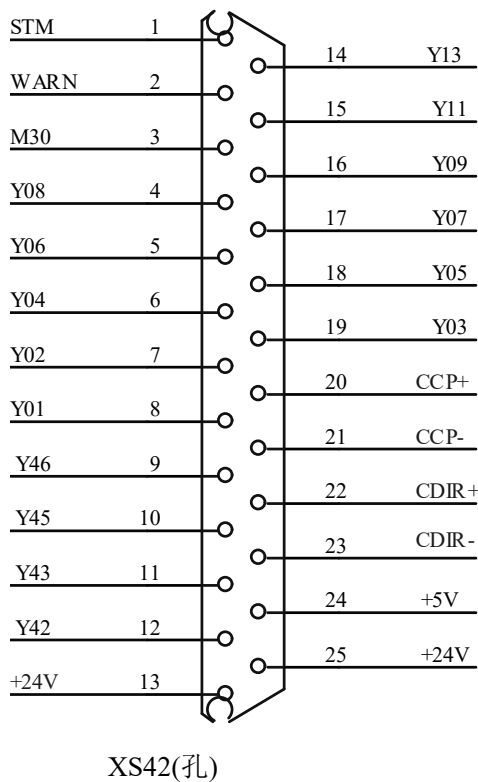


总线-XS41 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	X18	扩展输入口 18;
2	X17	扩展输入口 17;
3	X16	扩展输入口 16;
4	X15	扩展输入口 15;
5	X12	扩展输入口 12;
6	X27	扩展输入口 27;
7	X47	扩展输入口 47;
8	X45	扩展输入口 45;
9	X43	扩展输入口 43;
10	X41	扩展输入口 41;
11	+24V	+24V 电源
12	WHB	手轮 B 信号输入口
13	WHA	手轮 A 信号输入口
14~18	0V	信号地
19	X48	扩展输入口 48
20	X46	扩展输入口 46
21	X44	扩展输入口 44
22	ESP2	外部急停 2 输入口
23	+24V	+24V 电源
24	+5V	+5V 电源
25	0V	信号地

注：12、13 脚的手轮 AB 信号与 XS37 是同一组，不可同时接入作为双手轮。

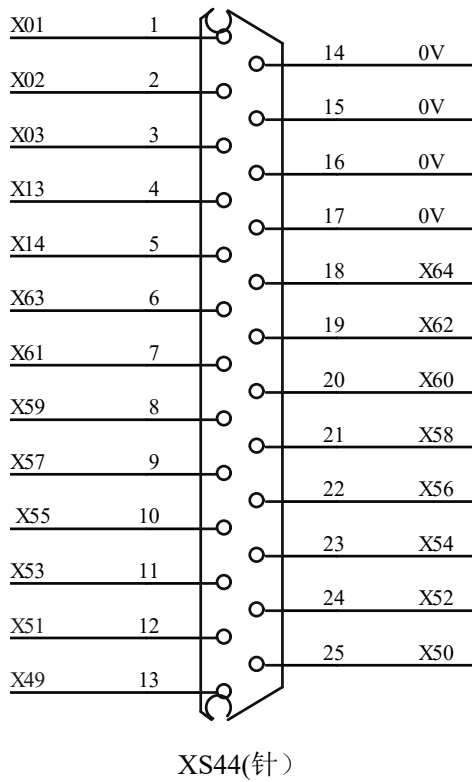
4.4.10 总线-21GD(v)S-机床扩展输出 2(XS42-孔)



总线-XS42 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	STM	运行(绿灯)输出口
2	WARN	报警(红灯)输出口
3	M30	暂停(黄灯)输出口
4	Y08	扩展输出口 08
5	Y06	扩展输出口 06
6	Y04	扩展输出口 04
7	Y02	扩展输出口 02
8	Y01	扩展输出口 01
9	Y46	扩展输出口 46
10	Y45	扩展输出口 45
11	Y43	扩展输出口 43
12	Y42	扩展输出口 42
14	Y13	扩展输出口 13
15	Y11	扩展输出口 11
16	Y09	扩展输出口 09
17	Y07	扩展输出口 07
18	Y05	扩展输出口 05
19	Y03	扩展输出口 03
20	CCP+	第 2 主轴脉冲正信号
21	CCP-	第 2 主轴脉冲负信号
22	CDIR+	第 2 主轴方向正信号
23	CDIR-	第 2 主轴方向负信号
13	+24V	+24V 电源
24	+5V	+5V 电源
25	+24V	+24V 电源

4.4.11 总线-21GD(v)S-机床扩展输入 3(XS44-针)



总线-XS44 定义表:

脚号	信号名	信号说明
1	X01	扩展输入口 01
2	X02	扩展输入口 02;
3	X03	扩展输入口 03;
4	X13	扩展输入口 13;
5	X14	扩展输入口 14;
6	X63	扩展输入口 63;
7	X61	扩展输入口 61;
8	X59	扩展输入口 59;
9	X57	扩展输入口 57;
10	X55	扩展输入口 55;
11	X53	扩展输入口 53;
12	X51	扩展输入口 51;
13	X49	扩展输入口 49;
18	X64	扩展输入口 64;
19	X62	扩展输入口 62;
20	X60	扩展输入口 60;
21	X58	扩展输入口 58;
22	X56	扩展输入口 56;
23	X54	扩展输入口 54;
24	X52	扩展输入口 52;
25	X50	扩展输入口 50;
14,15, 16,17	0V	信号地

4.5 输入输出接口说明

控系统的所有输入/输出信号均可自定义，如主轴正转输出口默认为 M03，但实际可通过参数调整为 M44 作为主轴正转输出口。

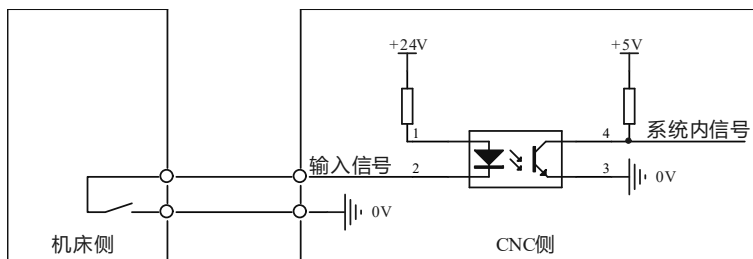
4.5.1 系统输入口原理图

1. 输入口信号概述

所有输入口与系统内部电路经过了光电隔离处理，每路输入口电气规格为：

- (1) 光电隔离电路，最大隔离电压 2500VRMS
- (2) 输入电压范围直流 0V~24V
- (3) 输入口为 NPN 型

输入口电气原理图如下图：



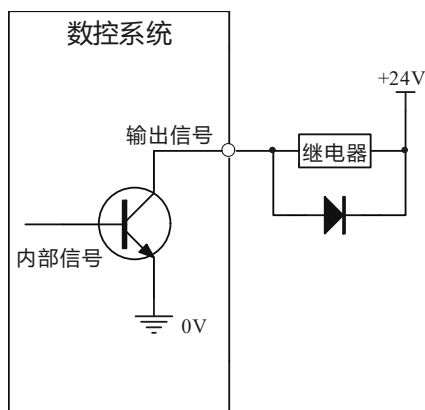
4.5.2 系统输出口原理图

1. 输出口信号概述

驱动电路为达林顿管 OC（集电极开路）输出，每路输出其电气规格为：

- (1) 输出 ON 时最大负载电流 500mA
- (2) 输出口为 NPN 型
- (3) 输出 OFF 耐压 +24V 以下。
- (4) 输出 OFF 时漏电流 100uA 以下

输出口电气原理图如下图：



4.5.3 输入输出定义

具体系统输入/输出定义见附录 7。

诊断			
输入输出定义			
端口	管脚	名称	端口
01/X0.0	XS32-3	XPC	14/X1.
02/X0.1	XS33-3	YPC	15/X1.
03/X0.2	XS33-5	YALM	16/X1.
04/X0.3	XS37-5	X04	17/X2.
05/X0.4	XS37-4	ESP	18/X2.
06/X0.5	XS37-3	SP	19/X2.
07/X0.6	XS37-2	ST	20/X2.
08/X0.7	XS40-1	DECX	21/X2.
09/X1.0	XS40-2	DITW	22/X2.
10/X1.1	XS39-11	D1QP	23/X2.
11/X1.2	XS39-12	TCP	24/X2.
12/X1.3	XS32-5	XALM	25/X3.
13/X1.4	XS35-5	AALM	26/X3.

通过系统面板**诊断**键→**输入输出定义**来查看每个输入的信息。

名称：表示信号的名称，与接口定义对应，通常信号的名称就表示该信号的用途；

管脚：表示该信号实际接口的位置；

如 XS32-3,表示该信号在 XS32 插头的第 3 管脚。

端口：表示系统输入的参数编程口号和 PLC 地址；

如 04/X0.3 表示名为 X04 的信号的编程口号为 4，PLC 地址为 X0.3。

所有以 X**格式（X 后带一位或两位数字）的输入口为扩展输入口，可自定义任意功能：

1. X18 接线的功能为卡盘夹紧到位信号；

- ① **诊断**键→**输入输出定义**，查看端口定义，得知 X18 的端口号为 18；
- ② 将 18 填入系统参数 P1321 中；

2. X27 接线为自动送料的送料缸前进到位信号，通过编程来检测气缸动作；

- ① **诊断**键→**输入输出定义**，查看端口定义，得知 X27 的端口号为 27；
- ② 在程序中编制 M01 L27 来检测 X27 信号；

所有以 Y**格式（Y 后带一位或两位数字）的输出口为扩展输出口，可自定义任意功能：

1. Y05 接线的功能为主轴锁紧输出；

- ① **诊断**键→**输入输出定义**，查看端口定义，得知 Y05 的端口号为 05；
- ② 将 05 填入系统参数 P1050 中；

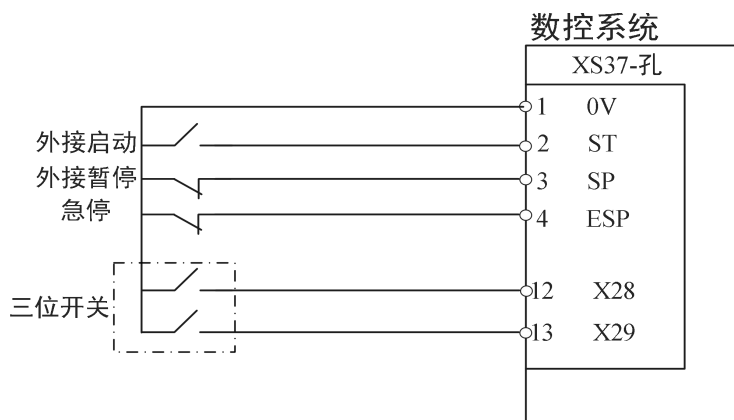
2. Y06 接线为自动送料的送料缸前进输出，通过编程启动气缸动作；

- ① **诊断**键→**输入输出定义**，查看端口定义，得知 Y06 的端口号为 06；
- ② 在程序中编制 M20 K06 来输出 Y06 信号，M21 K06 来关闭信号；

4.6 机床常用功能接线定义

4.6.1 系统面板外接辅助按钮接线

接线参考：



ST 循环启动，SP 进给保持

外部循环启动信号 ST 和外部进给保持信号 SP 功能与面板上循环启动和进给保持功能一致。

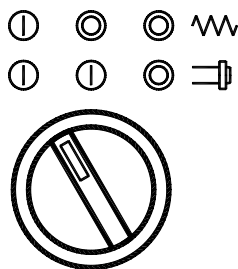
参数号	名称	默认
3300 第 7 位	外接进给保持常开/常闭	0

ESP 紧急停止信号

外部急停输入信号，低电平有效。当 ESP 信号产生时，机床进给紧急停止，主轴停止，冷却关闭，换刀停止。

参数号	名称	默认
2700 第 2 位	急停常开/常闭	0

三位开关



三位开关分左侧、中间、右侧三个位置状态，当由左侧位置拨到右侧位置，再由右侧位置拨到左侧时其控制顺序为：

左侧 → 中间 → 右侧 → 中间 → 左侧

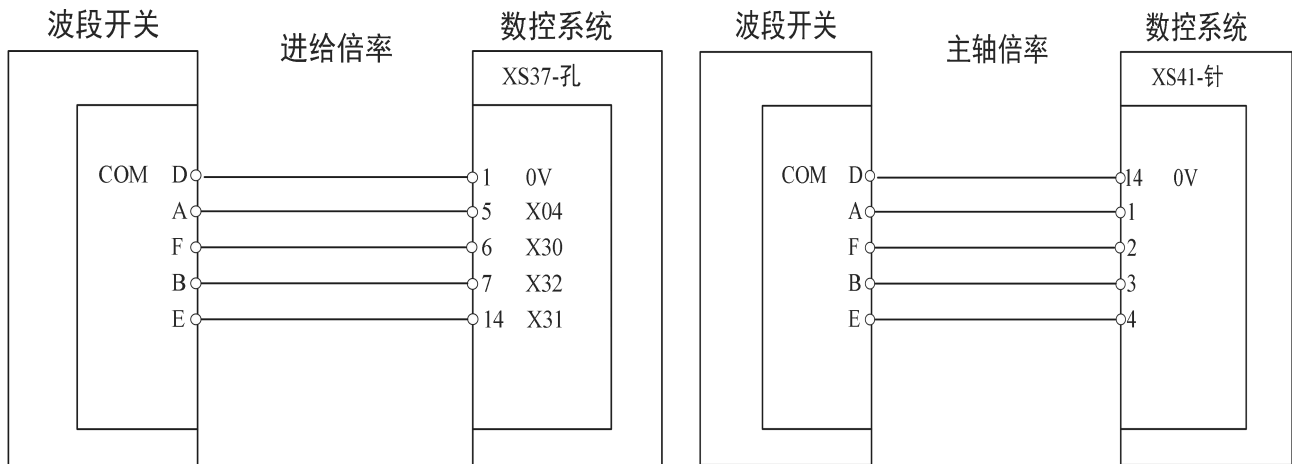
正常运行 — 进给暂停 — 主轴暂停 — 主轴启动 — 进给启动

通常三位开关为双开路触点，其中左侧开关的一个触点接入 X28 信号，右侧开关的一个触点接入 X29 信号，两副开关的另外触点接入 0V。

参数号	名称	默认
3302 第 1 位	三位开关无效/有效	0
3302 第 3 位	三位开关运行允许(左)常开/常闭	0
3302 第 4 位	三位开关主轴允许(右)常开/常闭	0

4.6.2 外接倍率开关接线

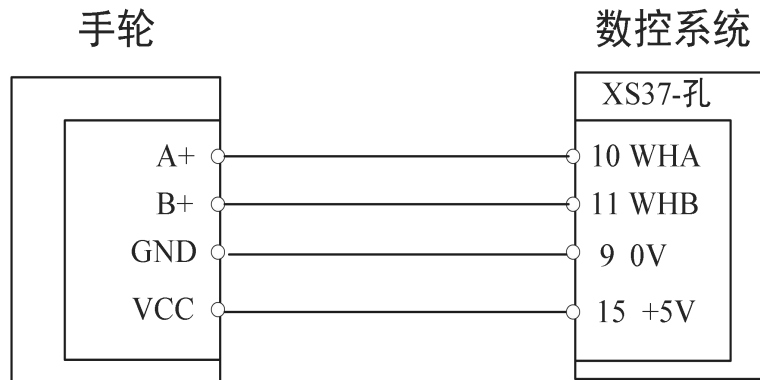
以韩国 KORER 的 KDP 系列波段开关为例，接线如下：



参数号	名称	默认
3300 第 1 位	外接进给倍率关闭/打开	0
3302 第 3 位	外接主轴倍率关闭/打开	0

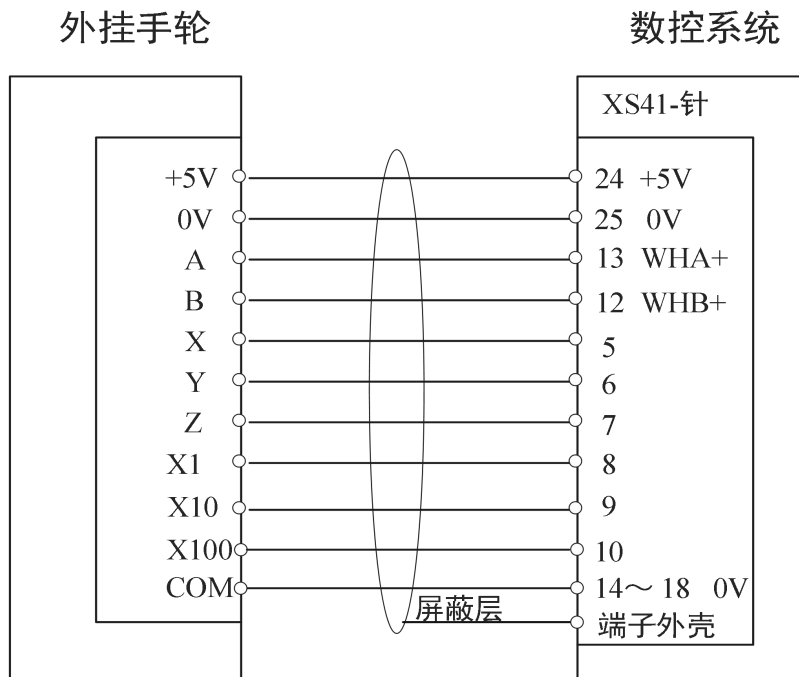
4.6.3 手轮接线

手轮与数控系统的接线图：



根据输出信号模式不同，一般有两种类型手轮：两信号线式（A+，B+信号）和四信号线式（A+，A-，B+，B-）。对于四信号线手轮，A-，B-信号不接。

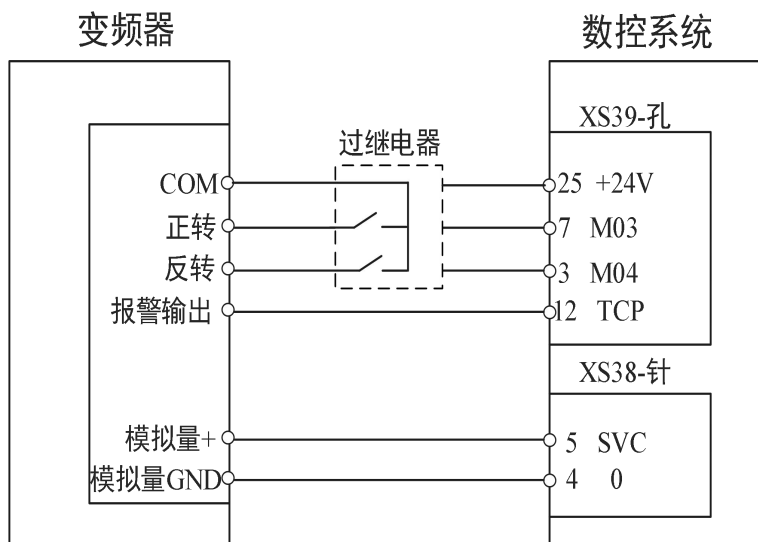
外挂手轮轴选和倍率接线图：



参数号	名称	默认
600 第 1 位	手轮方向为正向/负向	0
600 第 2 位	手轮为普通手轮/手持单元	0

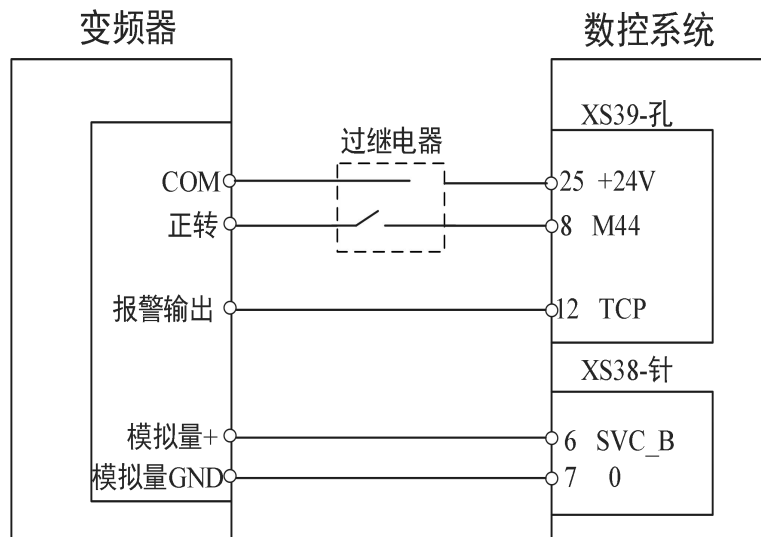
4.6.4 主轴(砂轮轴与工件轴)接线

工件轴变频器接线参考图：



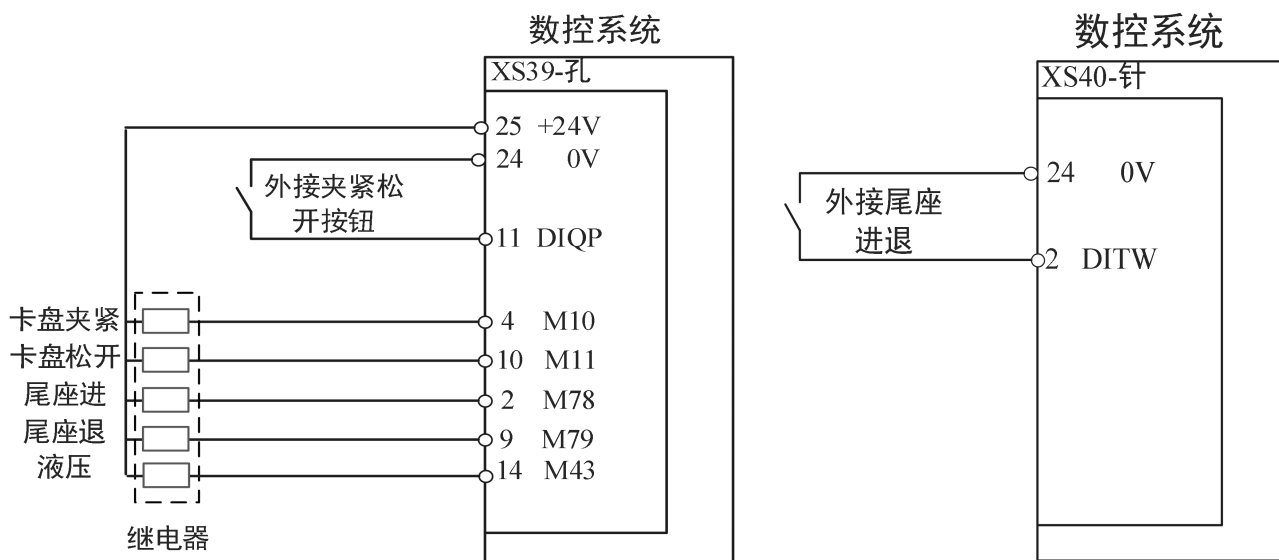
具体设定见调试篇。

砂轮变频器接线参考图:

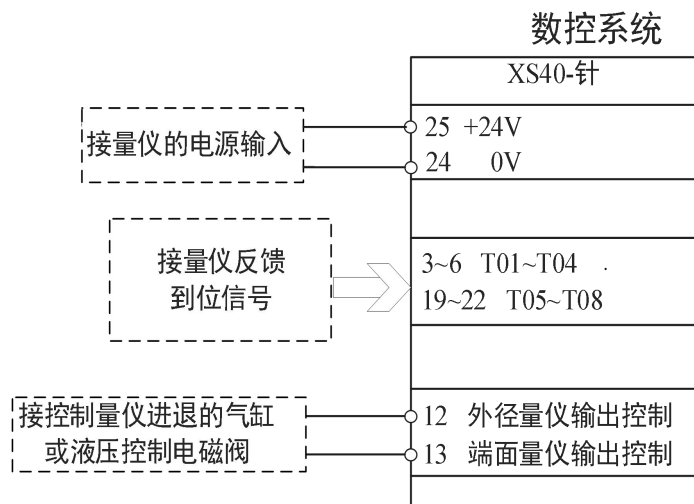


具体设定见调试篇。

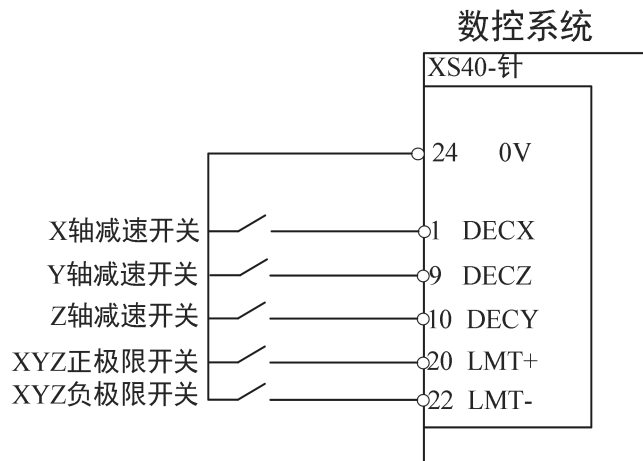
4.6.5 卡盘/尾座/液压接线



4.6.6 量仪接线



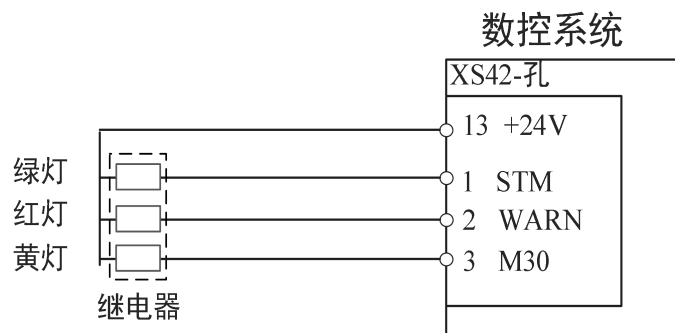
4.6.7 机床回零/硬限位接线



参数号	名称	默认
302 第 1 位	各轴回零功能有效/无效	0
302 第 2 位	首次运行不需要/需要回零	1
302 第 3 位	正向/负向回零	0
302 第 4 位	回零减速开关为常开/常闭	0
051 第 2 位	各轴关闭/打开硬限位功能	0
051 第 7 位	正向硬件限位为常开/常闭	0

具体设定见调试篇。

4.6.8 三色灯接线



第五章 调试篇

5.1 调试前须知

5.1.1 系统版本

诊断						00767 N00000
系统诊断						搜索号
序号	内容	序号	内容	序号	内容	
0001	软件版本号	0007	CPU利用率	1	0	
1	1.80.05	1	13	0102	手轮编码器累计脉冲	
0002	软件编译号	0020	IO站控制方式	1	0	
1	20041701	1	0x0000	0200	主轴编码器	
0003	逻辑版本号	2	0x0000	1	0	
1	0x800A	0021	IO站状态反馈	2	0	
2	0x0104	1	0x0000	0201	主轴编码器累计脉冲	
3	0x0401	2	0x0000	1	0	
0004	控制周期(ms)	0022	IO站版本	2	0	
1	1.000	1	0	0202	主轴编码器增量	
0005	系统名称	2	0	1	0	
1	21TD_mh4	0100	手轮编码器	2	0	
0006	控制耗时	1	0	0203	主轴编码器分辨率	
1	209	0101	手轮编码器增量	1	0	
软件版本号						
就绪 手动 09:58:18						
系统诊断	输入输出 一览	输入口 定义	输出口 定义	伺服诊断	波形诊断	

调试前需确认系统软件版本号与系统名称。

注意：

- 支持总线主轴，总线 IO 扩展模块需要软件版本 1.80 开头的版本。
- 系统名称则能体现系统类型，如：
21GD_mh4，则表示磨床_总线式横式 4 轴系统
21GD_mv2，则表示磨床_总线式竖式 2 轴系统
21GD_pv5，则表示磨床_脉冲式竖式 5 轴系统

5.1.2 输入/输出口的参数定义

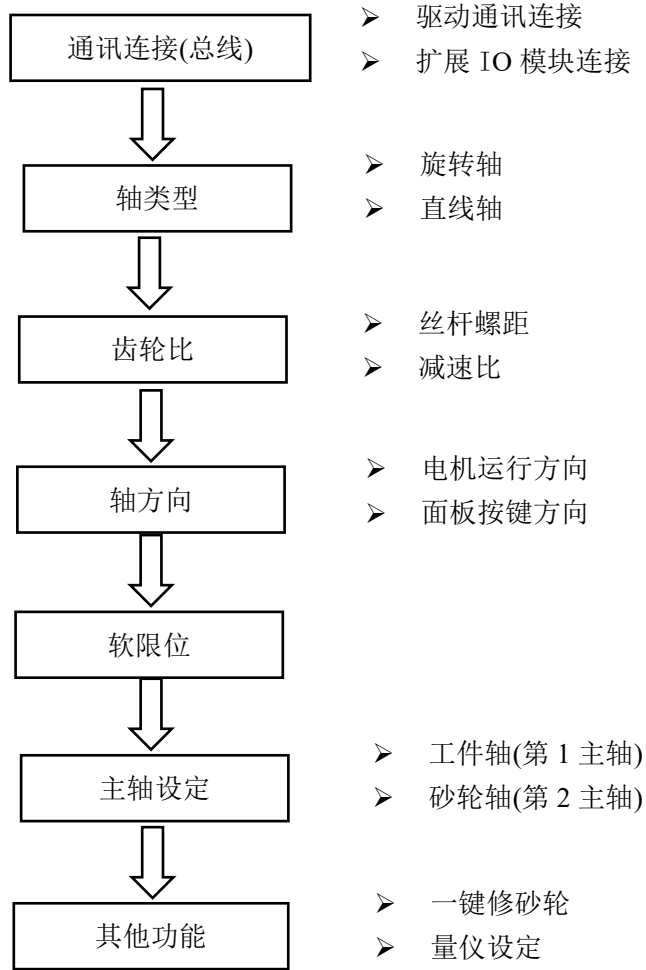
21 系列系统的大部分 PLC 功能输入口/输入口，均可由参数来设定，如主轴正反转输出口、三位开关输入口、外接启动/暂停等。

根据实际接线，通过系统诊断页面的输入/输出定义来确定端口号，来设定参数，具体见 [4.5.3 章节](#)。

5.1.2 参数设置注意事项

- 当参数全部修改完毕时，按下系统复位键保存；
- 由于 21 系列分为脉冲型与总线型，设定输入/输出口参数时，即使同样接线，部分参数设定值会不一样；

5.2 基本调试流程



5.3 轴连接

5.3.1 脉冲系统的连接

上电时，确认是否存在报警伺服未就绪：

1. 若出现未就绪，则检查系统参数 P0014，是否与伺服轴线实际接线对应：

系统参数号	功能说明	默认设定值
0014	各轴轴地址编号	X:-1 Y:-2 Z:-3 A:-4 B:-5 忽略:0

2. 通过 **诊断** → **输入/输出一览** 查看，各轴报警信号是否存在，本公司驱动默认报警为常闭信号。

系统参数号	功能说明	默认设定值
0002 第 1 位	伺服报警为常开/常闭	1

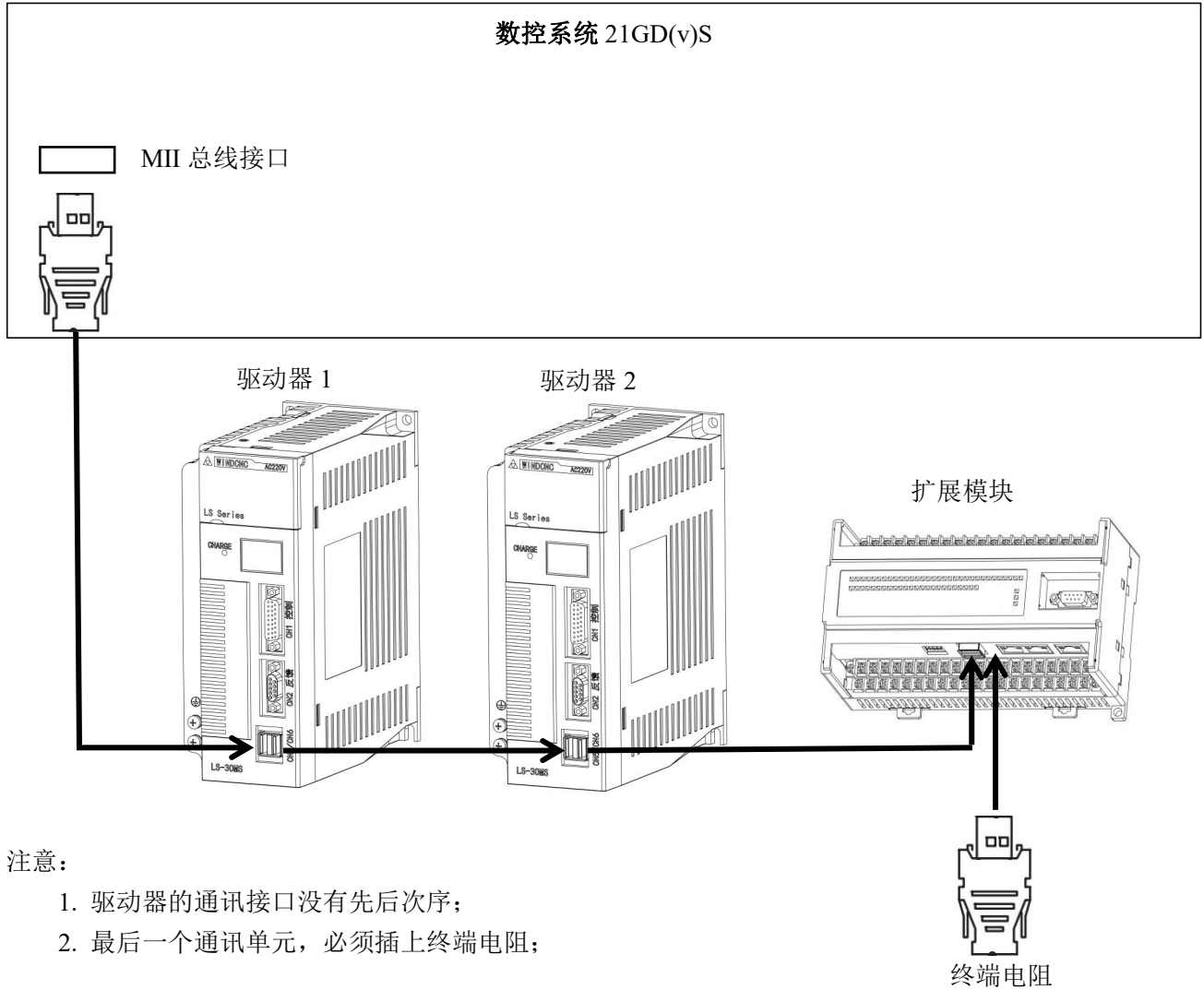
轴名称	各轴报警输入信号	系统使能输出信号
X	XALM	XEN
Y	YALM	YEN
Z	ZALM	ZEN
A	AALM	AEN
B	BALM	BEN

5.3.2 总线系统与达风驱动的通讯连接

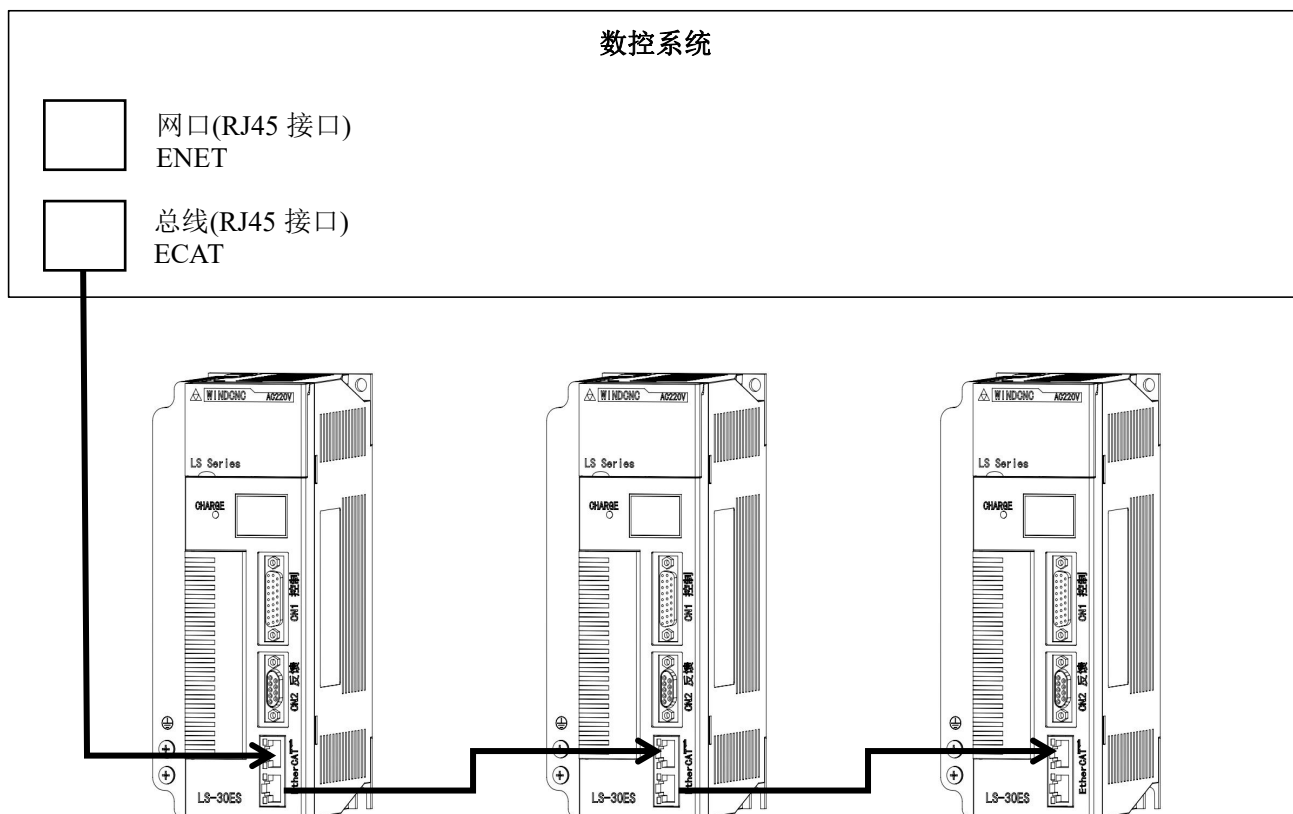
基本流程：

1. 设定驱动或者总线扩展模块的通讯地址站号；
2. 设定系统通讯地址号连接总线伺服驱动器与扩展 IO 模块；
3. 断电重启检验通讯是否正常；

5.3.2.1 MI 通讯线连接规则示意图



5.3.2.2 EtherCAT 通讯线连接规则示意图



注意：

1. 与 MII 通讯不同，EtherCAT 的通讯线不能随意插入，必须按照上图规则顺序连接；
2. 最后一个通讯单元不需要终端电阻；

5.3.2.3 MII 型驱动参数设置

达风配套总线进给轴驱动:30MS/30MD/30MT/50MS/75MS

驱动参数号	功能说明	设定值
PA/PB/PC606	轴地址	X:1 Y:2 Z:3 A:4 B:5 C:6

注意：进给轴伺服拔掉编码器线或者第 1 次驱动上电调试时，驱动报警 A27/B27 报警。

按照以下方法进行清除操作：

1. 短按 **F** 键进入驱动菜单选择，找到 FA000；
2. 短按 **△** 键查找 FA009；
3. 短按 **S** 键进入，数码管显示 PoSCL；
4. 按下 **F** 键清除，数码管显示 CLFIN 则表示清除完成；
5. 若为双轴驱动，则长按 **F** 键切换 FA 与 FB 通道，重复以上操作；
6. 关电重启驱动；

达风配套 MII 总线主轴伺服驱动:SA037M/SA055M/SA075M

驱动参数号	功能说明	设定值
F7-5	轴地址	与系统对应且不与其他驱动重复

5.3.2.4 EtherCAT 型驱动参数设置

达风配套 EtherCAT 总线进给轴驱动:30ES/30ED/30ET/50ES/75ES

驱动参数号	功能说明	设定值
PA/PB/PC606	轴地址	X:1 Y:2 Z:3 A:4 B:5 C:6

达风配套 EtherCAT 总线进给轴驱动:30EDI/30ETI(带扩展 IO 的伺服驱动)

驱动参数号	功能说明	设定值
PA/PB/PC606	轴地址	X:1 Y:2 Z:3 A:4 B:5 C:6
PA605	设扩展 IO 站地址	与系统参数#2720 对应

注：拔掉编码器线或者第 1 次驱动上电调试时，驱动报警 A27/B27 报警。

按照以下方法进行清除操作：

1. 短按 **F** 键进入驱动菜单选择，找到 FA000；
2. 短按 **△** 键查找 FA009；
3. 短按 **S** 键进入，数码管显示 PoSCL；
4. 按下 F 键清除，数码管显示 CLFIN 则表示清除完成；
5. 若为双轴驱动，则长按 F 键切换 FA 与 FB 通道，重复以上操作；
6. 关电重启驱动；

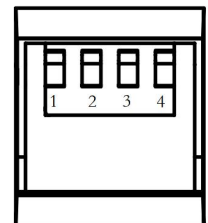
达风配套 EtherCAT 总线主轴伺服驱动:SA037E/SA055E/SA075E

驱动参数号	功能说明	设定值
F7-5	轴地址	与系统对应且不与其他驱动重复

5.3.2.5 达风扩展模块 EM3224 通讯地址设置

通过 EM3224 模块的 4 个拨码开关来设定模块的通讯地址号。

拨码开关 1~3		拨码开关 4	
拨下的拨码开关	功能含义	拨上功能含义	拨下功能含义
		只对 MII 通讯协议生效	
开关 1 拨下	通讯地址号为 1	17 字节通讯	32 字节通讯
开关 2 拨下	通讯地址号为 2		
开关 1、2 拨下	通讯地址号为 3		
开关 3 拨下	通讯地址号为 4		
开关 1、3 拨下	通讯地址号为 5		
开关 2、3 拨下	通讯地址号为 6		
开关 1、2、3 拨下	通讯地址号为 7		



5.3.2.5 系统通讯参数设定

系统参数号	功能说明	设定值
0014	各轴轴地址编号	X:1 Y:2 Z:3 A:4 B:5 C:6 忽略:0
2720	总线 IO 站地址	与 EM3224 拨码开关对应 或 与带扩展 IO 的驱动器的 PA605 设定值对应

当配置含有脉冲伺服主轴时，根据系统轴配置的数量，一般将 A 轴或者 C 轴的轴地址设置成 -1。

5.4 轴类型

系统参数号	功能说明	默认设定值
0001	各轴相关设置	00000000

- 第 1 位：半径/直径编程；
对于铣床的 X 轴，设定为直径编程
- 第 2 位：**直线轴/旋转轴功能**；
对于旋转轴，需要设定
- 第 3 位：相对坐标不循环/以一轴循环；
用于旋转轴的相对坐标是否 360 度循环
- 第 4 位：旋转轴绝对指令不/就近旋转；
- 第 5 位：旋转轴绝对指令方向按相对值/按指令方向移动；
- 第 6 位：旋转轴绝对指令移；
- 第 7 位：坐标轴显示/不显示；

5.5 电子齿轮比参数设定

系统参数号	功能说明	设定
0002 第 6 位	指令电子齿轮比不/使用扩展模式	1

请确保上述位参数开放后，再进行下一步的参数设定。

注：齿轮比设定完后，重新上电才会建立工件坐标系！

设定齿轮比之前先了解以下要点：

- **电机一圈所需的脉冲数**
通常脉冲式普通伺服电机编码器线数为 2500，驱动默认 4 倍频，因此电机以 10000 脉冲为 1 圈；
绝对值伺服电机编码器线数为 2 的多少次方，现市面上多数为 17 位，23 位，对应电机转 1 圈所需的脉冲数分别为 $2^{17}(131072)$ ， $2^{23}(8388608)$ ；
- **机床丝杆螺距**
丝杆转动一圈所移动的距离；
- **电机与丝杆的减速比**
在某些场合，比如负载特别大，电机直连不能拖动托板，或该轴为旋转轴时，有减速比；

5.5.1 直线轴齿轮比设定

举例 1:

Z 轴为 6mm 导程的丝杠，与电机直联，驱动为 LS-30PS，电机 2500 线编码器：

系统设定：

系统参数号	参数说明	设定值
0020	从动轮侧齿数	1
0021	电机侧齿数	1
0022	各轴电机一圈指令脉冲数	10000
0023	各轴作为直线轴时，丝杆螺距	6

达风脉冲驱动设定：（出厂已设定好）

驱动参数号	参数说明	设定值(默认)
PA202	电子齿轮比分子	1
PA203	电子齿轮比分母	1

举例 2:

Z 轴为 6mm 导程的丝杠，带 1 比 2 减速比，驱动为 LS-30MS，电机 23 位编码器：

系统设定：

系统参数号	参数说明	设定值
0020	从动轮侧齿数	2
0021	电机侧齿数	1
0022	各轴电机一圈指令脉冲数	10000
0023	各轴作为直线轴时，丝杆螺距	6

达风总线驱动设定：（出厂已设定好）

驱动参数号	参数说明	设定值(默认)
020E	电子齿轮比分子	524288
0210	电子齿轮比分母	625

5.5.2 旋转轴齿轮比设定

由于绝对值电机作为旋转轴时存在数据溢出的可能，需要特别设置齿轮比参数。

举例 1: A 轴为带减速比 1 比 30 的分度盘，驱动为 LS-30MS，电机 23 位编码器：

系统设定：

驱动参数号	参数说明	设定值(默认)
0020	从动轮侧齿数	30
0021	电机侧齿数	1
0022	各轴电机一圈指令脉冲数	131072
0024	各轴作为旋转轴时，角度	360

达风总线驱动设定：

驱动参数号	参数说明	设定值
020E	电子齿轮比分子	64
0210	电子齿轮比分母	1

举例 2: A 轴为带减速比 1 比 45 的分度盘，驱动为 LS-30MS，电机 17 位编码器：

系统设定：

系统参数号	参数说明	设定值
0020	从动轮侧齿数	45
0021	电机侧齿数	1
0022	各轴电机一圈指令脉冲数	131072
0024	各轴作为旋转轴时，角度	360

达风总线驱动设定：

驱动参数号	参数说明	设定值
020E	电子齿轮比分子	1
0210	电子齿轮比分母	1

5.6 轴方向

设定托板移动方向与面板按键方向。

注意：设定完后，系统重启！

5.6.1 坐标轴移动方向

系统参数号	功能说明
0002 第 3 位	电机移动方向正/负
0003 第 1 位(总线系统)	电机反馈方向正/负

脉冲系统只需修改 0002 号参数即可。

总线系统需要同时修改 0002 号与 0003 号参数。

一般情况下，刀具靠近工件为负方向(系统坐标数值越来越小)，远离工件为正方向(系统坐标数值越来越大)。

5.6.2 面板按键移动方向

系统参数号	功能说明
0002 第 4 位	手动移动方向正/负

立即生效。

5.7 限位

通过系统的机床坐标来限制机床运行范围。

注意：设定软限位前，必须设定好 5.5 节与 5.6 节的内容。

5.7.1 软限位

数控系统根据机床坐标来进行的限位判断。

1. 第 1 软件限位

系统参数号	功能说明
0501 第 1 位	第 1 软限位有效无效
0510	正向软限位坐标 1
0511	负向软限位坐标 1

移动托板到机床极限位置，在系统位置页面，将机床的机械坐标填入到目标参数中。

5.7.2 硬件限位

在机床各轴装上行程开关，当机床某轴的托板压下该开关时，系统收到信号会停止该轴的正/负方向移动并且限位报警，只能通过反方向移动来解除该报警。

系统参数号	描述
0501 第 2 位	开放各轴硬限位功能
0501 第 7 位	正向硬限位常开/常闭
0501 第 8 位	负向硬限位常开/常闭
0520	各轴正向软限位输入口
0521	各轴负向软限位输入口

5.8 主轴设定

对磨床主轴进行相关设定。

- 默认定义第 1 主轴作为工件旋转用；
- 默认定义第 2 主轴作为砂轮使用；

5.8.1 主轴类型

系统参数号	描述
1011	0:速度 用于模拟量控制的变频器主轴 2:位置 伺服动力头 3:CS 伺服主轴

参数 00001 N00000

系统参数		手轮
序号	内容	
3	0 0 0 0 0 0 0 0	1005 各主轴准停相关设置
1002	主轴互锁相关设置	1 1 0 1 1 0 0 0 0
1	0 0 0 0 0 0 0 0	2 1 0 1 1 0 0 0 0
2	0 0 0 0 0 0 0 0	3 1 0 1 1 0 0 0 0
3	0 0 0 0 0 0 0 0	1006 各主轴锁住相关设置
1003	各主轴/伺服反馈和输入相关设置	1 0 0 0 0 0 0 0 0
1	0 0 0 0 0 0 0 0	2 0 0 0 0 0 0 0 0
2	0 0 0 0 0 0 0 0	3 0 0 0 0 0 0 0 0
3	0 0 0 0 0 0 0 0	1011 各主轴类型(0:速度(DA或脉冲),1
1004	各主轴速度/位置相关设置	1 2
1	0 0 0 0 0 0 0 0	2 0
2	0 0 0 0 0 0 0 0	3 0
3	0 0 0 0 0 0 0 0	1012 主轴速度控制时的输出地址编号(D
SSRV 0/1:速度脉冲方向(或总线),正向/反向		

就绪 手动 09:00:10

系统参数 螺距补偿 伺服参数

第 1 主轴
第 2 主轴
第 3 主轴

5.8.2 变频主轴设定

以第 1 主轴为例

参数号	名称	设定值	总线/脉冲接线
1011	各主轴类型	0	
1012	各主轴速度控制时的地址编号	1(默认)	如图 5.8.2.1 所示
1030	主轴正转输出口	根据接的线填口号	接线 M03 填 25
1031	主轴反转输出口	根据接的线填口号	接线 M04 填 20
1095	主轴报警输入口	根据接的线填口号	接线 TCP 填 11
1003 第 2 位	主轴报警为常开/常闭	0(默认)	

1012 号参数设定(如图 5.8.2.1 所示):

- 接线为第 1 模拟量时(公司默认配线)，参数默认为 1
- 接线为第 2 模拟量时，参数设置为 2
- 接线为第 3 模拟量时，参数设置为 3

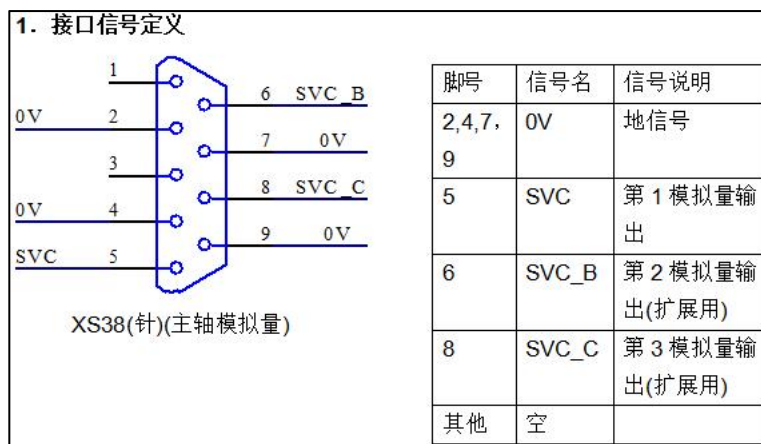


图 5.8.2.1

注：脉冲型系统只有 2 路模拟量，总线型系统有 3 路模拟量。

模拟量从自扩展 IO 上接线，系统参数 1012 号参数设定方法：

第 1 个扩展 IO 的模拟量地址从 4 开始计算。

举例 1：总线数控系统配有 EM3224 扩展模块 2 个(一个模块含义 2 路模拟量)

首先通过系统参数#2720 的顺序来确定哪个 EM3224 为 1 号和 2 号。

接线情况	系统参数#1012 设定值
1 号 EM3224 的模拟量 1 接线	4
1 号 EM3224 的模拟量 2 接线	5
2 号 EM3224 的模拟量 1 接线	6
2 号 EM3224 的模拟量 2 接线	7

5.8.3 伺服主轴设定

执行代码：

第 1 主轴

→ M17(转速模式):M03/M04 Sxxxx

M19(主轴准停)

M18(位置模式): 分度 G01...、定位 G0...

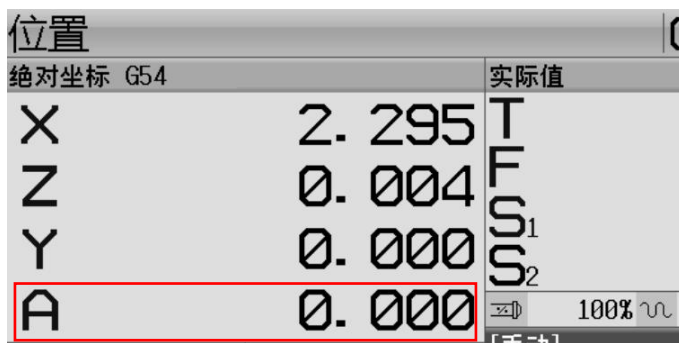
5.8.3.1 脉冲式伺服主轴驱动控制类型①

要点：

- 速度模式为模拟量控制；
- 位置模式时对应系统轴号；
- 速度模式时对应的正反转输出口，准停、位置模式切换输出输入口；

以第 1 主轴为例，且配套达风脉冲伺服主轴

参数号	名称	脉冲系统设定值	总线系统设定值
1011	各主轴类型	3	3
1012	各主轴速度控制时的地址编号	1	1
1013	主轴位置模式时的轴号	见下图说明	
1030	主轴正转输出口	12	37
1031	主轴反转输出口	11	38
1070	主轴位置模式输出口	14	27
1071	主轴位置模式到位输入口	38	38
1080	主轴准停输出口	13	26
1081	主轴准停到位输入口	37	37



1013 号参数设定：假设以 A 轴作为伺服主轴控制轴，A 轴在位置界面排序为 4，则参数 1013 设定为 4，且 A 轴必须为旋转轴。

5.8.3.2 脉冲式伺服主轴驱动控制类型②

要点:

- 速度模式为脉冲速度频率控制;
- 位置模式时对应系统轴号;
- 速度模式时对应的正反转输出口, 准停、位置模式切换输出输入口;

以第 1 主轴为例, 且配套达风脉冲伺服主轴

参数号	名称	脉冲系统设定值	总线系统设定值
0002 第 5 位	方向+脉冲/AB 脉冲	根据情况设定	
1011	各主轴类型	3	3
1012	各主轴速度控制时的地址编号	见下说明	
1013	主轴位置模式时的轴号	见下说明	
1070	主轴位置模式输出口	27	27
1071	主轴位置模式到位输入口	38	38
1080	主轴准停输出口	13	26
1081	主轴准停到位输入口	37	37
1090	主轴使能模式	2	
1091	主轴使能输出口	12	37

1012 号参数设定:

- 脉冲系统: 若脉冲信号来源系统 XS43 接口, 则 1012 填入 105; 来源 XS35 接口, 则填入 104;
- 总线系统: 若脉冲信号来源系统 XS43 接口, 则 1012 填入 101; 来源 XS42 接口, 则填入 102;

1013 号参数设定:

假设以 A 轴作为伺服主轴控制轴, A 轴在位置界面排序为 4, 则参数 1013 设定为 4, 且 A 轴必须为旋转轴。

达风主轴伺服设定:

参数号	名称	设定值
F0-01	速度指令来源(0: 模拟量) 2: 脉冲指令	2
F4-02	位置指令方式(0: AB 正交) 1: PLUS+SIGN	根据情况设定

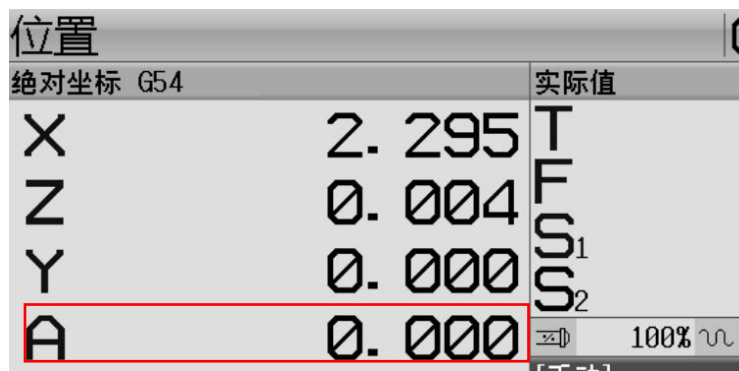
5.8.3.3 总线式伺服主轴驱动

调试要点：

- 地址号
- 位置控制时对应系统轴号

以第 1 主轴为例，且配套达风总线伺服主轴

参数号	名称	设定值
0014	A 轴地址编号	同主轴伺服 F7-5
1011	各主轴类型	3
1001, 第 1 位	速度脉冲方向(或总线), 正向/反向	根据情况修改
1013	主轴位置模式时的轴号	见下图说明
1012	各主轴速度控制时的地址编号	0
1030	主轴正转输出口	0
1031	主轴反转输出口	0
1070	主轴位置模式输出口	0
1071	主轴位置模式到位输入口	0
1080	主轴准停输出口	0
1081	主轴准停到位输入口	0



1013 号参数设定：假设以 A 轴作为伺服主轴控制轴，A 轴在位置界面排序为 4，则参数 1013 设定为 4，且 A 轴必须为旋转轴。

5.8.4 伺服动力头设定

调试要点：

- 位置控制时对应系统轴号；
- 伺服轴为旋转轴；

功能：动力头需要打孔、攻丝、车方

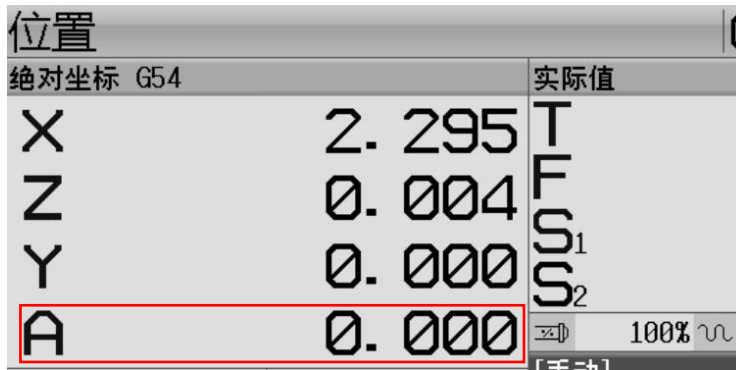
执行代码：

第 2 主轴(伺服动力头)

→ M103/M104 S2=xxxx M105

以第 2 主轴为例，且配套达风总线伺服电机

参数号	名称	设定值	备注
1011	各主轴类型	2	
1013	主轴位置模式时的轴号	见下图说明	



1013 号参数设定：假设以 Y 轴作为动力头，Y 轴在位置界面排序为 3，则参数 1013 设定为 3，且 Y 轴必须为旋转轴。

5.8.5 转速及反馈设定

5.8.5.1 模拟量最高转速设定

系统参数:

参数号	名称	设定值	备注
1025	主轴第 1 档的最高转速	3000	

达风主轴伺服参数:

参数号	名称	设定值	备注
F0-7	主轴最高转速	3000	

5.8.5.2 系统转速反馈显示

参数号	名称	设定值	备注
1015	主轴编码器输入地址编号	接 XS36 填 1 接 XS35 填 2	
1016	编码器线数	2500	
1017	编码器电子齿轮比, 编码器侧齿数	1	
1018	编码器电子齿轮比, 主轴侧齿数	1	

注意: 21 总线系统支持 2 路编码器接口, 当主轴无转速显示时, 请检查系统接线口。

5.9 机床回零设定

参数号	名称	默认
302 第 1 位	各轴回零功能有效/无效	0
302 第 2 位	首次运行不需要/需要回零	1
302 第 3 位	正向/负向回零	0
302 第 4 位	回零减速开关为常开/常闭	0
051 第 2 位	各轴关闭/打开硬限位功能	0
051 第 7 位	正向硬件限位为常开/常闭	0

参数号	名称	默认值
310	各轴回零方式	1
311	各轴回零快速速度(mm/mIn)	4000
313	各轴回零加减速时的低速	60
320	各轴减速开关到零点最小距离	-10
321	各轴减速开关到零点最小距离	10

● **P310 = 0 时, A 方式回零, 回浮动零点, 该轴为总线轴时使用;**

在进行方式 A 回零前需要确定事先已建立了浮动零点。浮动零点的建立过程为: 移动各轴到需要设定的位置, 按[位置]键进入综合坐标显示界面, 按[清机床坐标]键后, 再按对应需要清的坐标轴按键, 对应机床坐标被设为 0, 该点即为浮动零点, 方式 A 回零即回到机床坐标零点位置。正确设置了机床浮动零点后, 系统自动记忆该零点, 只要未重新设置浮动零点, 以后方式 A 回零均回到该点。

在已有浮动零点的条件下, 按 X 轴或 Z 轴方向键一下后, 系统自动向浮动零点位置移动, 当到达零点后, 回零指示灯亮, 该轴回零完成。

注: 方式 A 回零前, 需确定已正确设定了浮动零点, 否则可能发生轴移动位置不正确的情况, 甚至造成事故。

● **P310 = 1 时，B 方式回零，通过减速开关与伺服电机编码器零点来实现；**

按下 X 轴或 Z 轴方向键，机床根据系统回零设置方向运动（由参数 P0302 ZDR 位设定）。在到达减速点以前，机床快速移动（由参数 P0311 设定回零快速速率），碰到减速开关后，机床降速停止，并以 FL（由参数 P0312 设定）的速度反向移动离开参考点，当离开减速开关后降速至停止，然后再次反向以 FL 速度接近减速点，当检测到轴的 Zero 脉冲信号后停止，返回机械零点完成，回零指示灯亮。

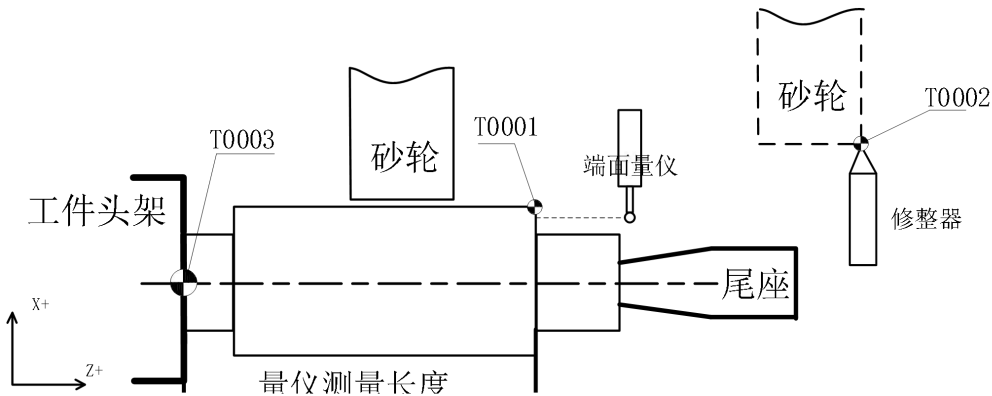
● **P310 = 2 时，C 方式回零，通过减速开关来实现；**

按下 X 轴或 Z 轴方向键，机床根据系统回零设置方向运动（由参数 P0302 ZDR 位设定）。在到达减速点以前，机床快速移动（由参数 P0311 设定回零快速速率），碰到减速开关后，机床降速停止，并以 FL（由参数 P0312 设定）的速度反向移动离开参考点，当离开减速开关后降速至停止，然后再次反向以 FL 速度接近减速点，当检测到信号后停止，返回机械零点完成，回零指示灯亮。

● **P310 = 3 时，D 方式回零，为旋转轴的回零方式，常用于飞刀盘回零；**

以 P0311 指定的速度寻找伺服驱动电机的零脉冲信号，当检测到时，以 P0312 指定的反向慢速寻找零脉冲信号，再次检测到完成回零，总线系统不支持该方式回零；

5.10 修砂轮自动补偿功能调试

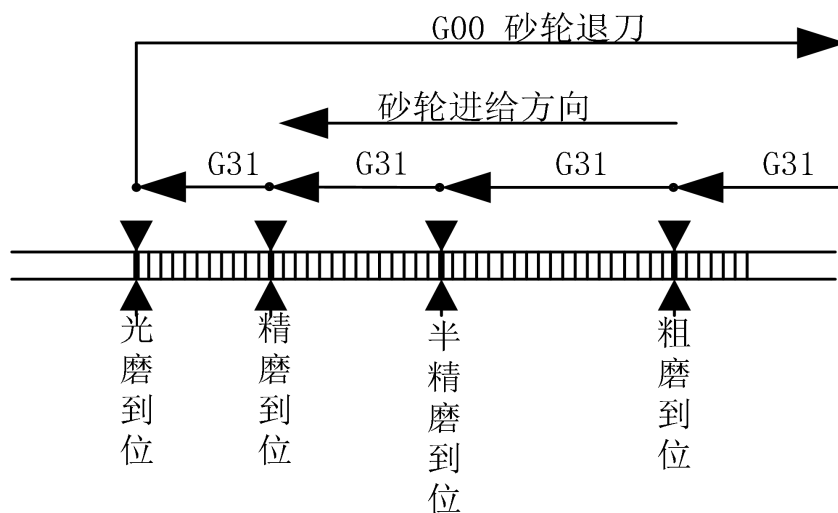


主程序-加工程序	子程序-修砂轮
O1000	O9200
T0001	T0002
N0010 //程序标号	G00 X1 //快速定位到安全点 X
G00 X1 //快速定位到安全点 X	G00 Z0 //快速定位到安全点 Z
G00 Z0 //快速定位到安全点 Z	G01 X0 F800
G01 X0 F10 //慢速定位到工件表面	G01 U-0.04 //砂轮修整 0.04mm
G01 U-0.4 F1 //磨削进给	G01 W-50 //砂轮宽度修整
G00 X50	G01 U-0.01 //砂轮修整 0.01mm
M92 N0010 L3	G01 Z0
//跳转到 N0010 标号处，循环 3 次	G00 X1 //快速定位到安全点 X
M98 P9200	G10 P2 U-0.05 //2 号刀补修调 0.05mm
//磨完 3 个产品调用修砂轮子程序	G10 P1 U-0.05 //1 号刀补修调 0.05mm
M30	M99 //返回主程序

5.11 外径量仪功能调试

先确保接线和基本参数设定。

外径量仪信号示意图：

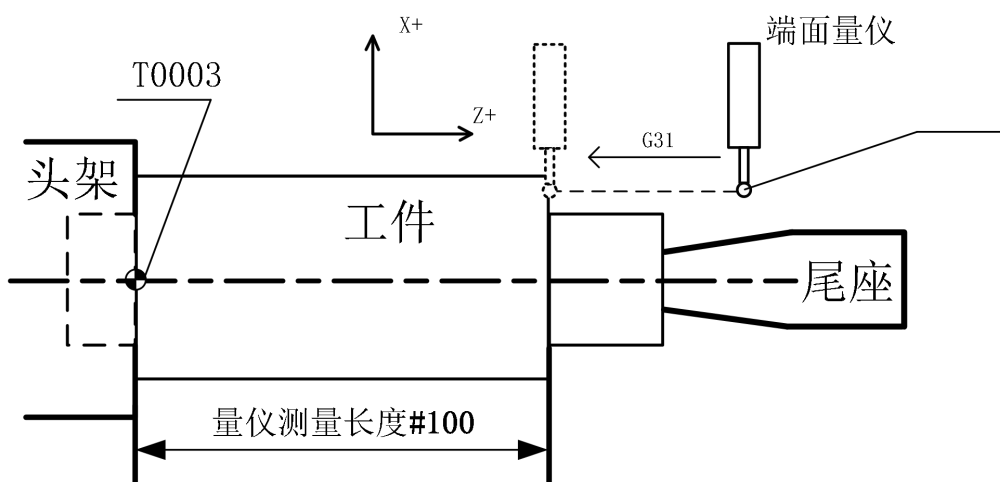


```

O1000
T0001
N0010 //程序标号
G00 X1 //快速定位到安全点 X
G00 Z0 //快速定位到安全点 Z
G01 X0 F10 //慢速定位到工件表面
M20 K7 //测量仪气缸前进
M01 L1 //检测测量仪器前进到位
G31 U-0.5 F3 P1 //开始测量-进给，等待粗磨到位信号
G31 U-0.2 F2 P2 //继续进给，等待半精磨到位信号
G31 U-0.1 F1 P3 //继续进给，等待精磨到位信号
G31 U-0.05 F0.5 P4 //继续进给，等待光磨到位信号
M21 K7 //测量仪气缸后退
M01 L2 //检测测量仪器后退到位
G00 X50
M92 N0010 L5 //跳转到 N0010 标号处，循环 5 次
M98 P9200 //磨完 5 个产品去修砂轮
M30
    
```

5.12 端面量仪功能调试



端面量仪测量动作示意图：



主程序-加工程序	子程序-测量子程序
O0001 M98 P0002 (调用端面量仪子程序) T0001(工件对刀) G00 X1(快速定位安全点) G00 Z0(端面起点定位) G01 X0 F10(慢速到工件表面) G01 U-0.2 F1(加工进给) G00 X50(退到安全距离) M30	O0001 #100=100(设定工件参考长度) T0003(量仪对刀) G00 Z[#100+20](粗定位) G00 X0 G31 W-20 F80 L1(第 1 次粗测量-速度快) G31 W10 F80 K1(离开工件端面) G01 W2 F80 G31 W-10 F40 L1(第 2 次精测量-速度慢) #500=#5022 (读取当前测量的 Z 轴坐标) G10 P10002 Z[#500] (设定工件坐标) G00 Z[#100+20](退回到粗定位) M99

5.13 一键修砂轮/回位功能设定

首先将系统参数#9080 设定 2 或大于 2 的正整数。

	一键砂轮修整功能，其原理就是调用固定程序，具体动作由程序确定
	一键回位功能，其原理就是调用固定程序，具体动作由程序确定

注意：

1. 当数控系统的轴数 4 轴以下时，**回位键**默认调用程序 O9102，**修整键**默认调用程序 O9103；
2. 当数控系统的轴数 5 轴以上时，**修整键**默认调用程序 O9100；

5.14 *多通道设定

当系统包含为多个通道时，可通过参数分配各通道的控制轴数与主轴数。



- 系统参数：包含各通道所有参数
- 通道参数：当前通道参数

多通道系统基本调试流程：

1. 设定通道切换方式：通过面板 USER 键或者外接按钮；

举例 1：通过 USER1 键来循环切换通道 1~7，参数设定如下：

参数号	名称	设定值
9201	通道选择相关设置	1001 0000
9231	USER1 自定义通道选择序号	1234567

举例 2：USER1 键为通道 1、通道 2 切换，USER2 键为通道 3、通道 4 切换，参数设定如下：

参数号	名称	设定值
9201	通道选择相关设置	1001 0000
9231	USER1 自定义通道选择序号	12
9232	USER2 自定义通道选择序号	34

2. 在系统参数中，分配各通道的主轴与进给控制轴；

参数号	名称
0010	轴所属通道号
1010	各主轴所属通道号

3. 在通道参数中，按照 5.2 章节描述，正常流程调试各个通道的功能；

附录 1：参数列表

以下参数对应软件版本号 1.80.16 之后的版本。

1. 轴/伺服相关设置

0001	各轴相关设置						
	DIA	ROT	RRL	RABS	RABG	RAGM	HID

- DIA 0/1:半径/直径编程
- ROT 0/1:直线轴/旋转轴功能有效
- RRL 0/1:相对坐标不循环/以一周移动量循环
- RABS 0/1:旋转轴绝对指令不就进/就近旋转
- RABG 0/1:旋转轴绝对指令移动方向按相对值/按指令符号
- RAGM 0/1:旋转轴绝对指令移动量不进行/进行一周取模
- HID 0/1:坐标轴显示/不显示

[默认设置] 0000 0000

*0002	伺服/电机控制相关设置					
	SVAC	SSS	MD	JD	SVPT	GREX

- SVAC 0/1:伺服报警为常开/常闭
- SSS 0/1:不/开放 S 型后速度平滑功能
- MD 0/1:电机移动方向正/负
- JD 0/1:手动移动方向正/负
- SVPT 0/1:伺服为单脉冲/双脉冲(总线系统为 AB 脉冲)
- GREX 0/1:指令电子齿轮比不/使用扩展模式

[默认设置] 1000 0000

*0003	伺服/电机反馈相关设置					
	MFD	FGE	FIPC			

- MFD 0/1:电机反馈方向正/负
- FGE 0/1:不/使用反馈齿轮比
- FIPC 0/1:位置到位检测时，检测反馈位置/指令位置

[默认设置] 0000 0000

*0010	轴所属通道号(多通道专属)
-------	---------------

[说明] 设定各轴所属通道号

0012	各轴轴名称
------	-------

[说明] 1~6 对应 X,Y,Z,A,B,C
101~601 对应 X1,Y1,Z1,A1,B1,C1

0013	各轴小数点位数
------	---------

[默认设置] 3

0014	各轴物理轴号
------	--------

[说明] 设定各轴的脉冲口号/总线轴地址号，<0:脉冲轴 >0:总线轴 0:忽略

0016	各轴在基本坐标系下的坐标轴
------	---------------

[默认设置] X:1 Y:2 Z:3 A(旋转轴):4

[说明] X 轴的平行轴:5 Y 轴的平行轴:6 Z 轴的平行轴:7

0020	各轴指令电子齿轮比倍率系数(从动侧齿数)
------	----------------------

附录 1: 参数列表[轴/伺服相关设置]

[默认设置]	1	
0021		各轴指令电子齿轮比分频系数(电机侧齿数)
[默认设置]	1	
0022		各轴电机一圈指令脉冲数
[默认设置]	10000	
0023		各轴作为直线轴时, 丝杆导程(mm)
[默认设置]	10	
0024		各轴作为旋转轴时, 一圈角度
[默认设置]	360	
0030		各轴反馈输入倍乘系数(编码器侧齿数)
[默认设置]	1	
0031		各轴反馈输入分频系数(从动轴侧齿数)
[默认设置]	1	
0032		各轴电机一圈反馈脉冲数
[默认设置]	10000	
0034		各轴电机编码器反馈口(非总线系统)
[默认设置]	0	
0060		各轴伺服报警输入口
0061		各轴伺服使能输出口
0062		各轴使能打开或关闭指令的 P 编号
[默认设置]	0	
0063		各轴电机开抱闸输出口
0064		各轴伺服使能时, 坐标建立延时(ms)
[默认设置]	50	
0065		各轴伺服使能到开抱闸延时(ms)
[默认设置]	200	
0070		各轴 G00 到位检测距离(指令当量)
[默认设置]	100	
0070		各轴 G00 到位检测距离(指令当量)
0071		各轴切削到位检测距离(指令当量)
0073		各轴负载最大上限(百分比)
0074		各轴负载上限最大时间(ms)

2. 速度相关设置

0110	G00 快速速度(mm/min)
[默认设置]	10000.000
0111	G00 快速速度 F0 档速度(mm/min)
[默认设置]	400.000
0112	G00 快速加减速时间常数(ms)
[默认设置]	150
0113	G00 快速加减速时的低速 FL(mm/min)
[默认设置]	0
0114	G00 快速加加速时间(ms)
[默认设置]	150
0120	切削速度上限(mm/min)
[默认设置]	8000.000
0121	切削加减速时间常数(ms)
[默认设置]	100
0122	切削加减速时的低速 FL(mm/min)
[默认设置]	0
0123	自动切削倍率输入上限(%)
[默认设置]	150
0125	空运行速度(mm/min)
[默认设置]	2000.000
0130	手动速度(mm/min)
[默认设置]	200.000
0131	手动快速速度(mm/min)
[默认设置]	3000.000
0132	手动进给加减速时间常数(ms)
[默认设置]	200
0140	旋转轴速度增减速系数
[默认设置]	1.000
[说明]	>1:增速 <1:减速
0141	S 型后速度平滑系数
[默认设置]	5
[说明]	该参数可以使轴运动速度平稳,但过大时会导致轨迹误差

3. 螺距/间隙补偿相关设置

0200	螺距/间隙补偿相关设置(um/mm)							
	UPIM							

[默认设置] 0000 0000

0201	反向间隙补偿/螺距补偿各轴设置							
	GAP	PEC	PCER					

GAP0/1:反向间隙补偿关闭/打开

PEC 0/1:螺距误差补偿关闭/打开

PCER 0/1:螺距补偿上电有效/回零后有效

[默认设置] 0000 0000

0210	反向间隙补偿量(mm)							
------	-------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.000

0211	反向间隙补偿速度(mm/min)							
------	------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 3000.000

0212	反向间隙加减速时间常数(ms)							
------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 150

0213	反向间隙补偿起始速度 FL(mm/min)							
------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 200.000

4. 回零相关设置

0300	回零相关设置							
	MZ1	NWZ						

MZ10/1:手动回零 1 键回零/需连续按键

NWZ 0/1:回零后, 使用 G54~G59 工件坐标系/不使用

[默认设置] 0000 0000

0302	各轴回零相关设置							
	ZEN	ANZ	ZDR	ZSC	ZSR	ZSA		

ZEN0/1:回零功能无效/有效

ANZ 0/1:首次自动运行不需要/需要回零

ZDR0/1:正向/负向回零

ZSC 0/1:回零减速开关为常开/常闭

ZSR 0/1:回零后相对坐标不清零/清零

ZSA 0/1:回零后绝对清零/建立绝对坐标系

[默认设置] 0100 1100

0310	各轴回零方式
------	--------

[默认设置] 1

[说明] 0: A 方式回零, 回零时直接移动至机床坐标为 0 的位置。

1: B 方式回零, 回零时先检测减速开关, 再检测编码器零脉冲。

2: C 方式回零, 回零时先检测减速开关, 然后用低速第二次检测减速开关。

3: D 方式回零, 只检测编码器零脉冲, 通常用于旋转轴。

0311	各轴回零快速速度(mm/min)
------	------------------

[默认设置] 4000.000

0312	各轴回零加减速时间常数(ms)
------	-----------------

[默认设置] 200

0313	各轴回零低速速度(mm/min)
------	------------------

[默认设置] 60.000

0314	各轴减速开关输入口
0320	各轴减速开关到零点最小距离
0321	各轴减速开关到零点最大距离

5. 坐标系相关设置

0400	坐标系相关设置						
	PZSW		GOFS	RLC	FLC		

PZSW 0/1:上电时,用掉电前坐标系/G54 坐标系建立工件坐标

GOFS 0/1:使用/不能使用 G92 或 G50 偏置

RLC0/1:复位不清除/清除 G52

FLC 0/1:M30 或 M02 时不清除/清除 G52

[默认设置] 0001 1000

0410	各轴回零后自动设定的绝对坐标值(mm)
------	---------------------

[默认设置] 0.000

0411	第二参考点机床坐标
------	-----------

[默认设置] 0.000

0412	第三参考点机床坐标
------	-----------

[默认设置] 0.000

0413	第四参考点机床坐标
------	-----------

[默认设置] 0.000

6. 限位相关设置

0501	各轴限位相关设置							
	SLM1	HLM	SLMZ	HLMZ	SLWC		PHLC	NHLC

SLM 0/1:第 1 软件限位功能无效/有效

HLM 0/1:关闭/打开硬件限位功能

SLMZ 0/1:回零时, 软限位无效/有效

HLMZ 0/1:回零时, 硬限位无效/有效

SLWC 0/1:用机床/工件坐标进行软限位

PHLC 0/1:正向硬件限位长为常开/常闭

NHLC 0/1:负向硬件限位长为常开/常闭

[默认设置] 0000 0000

0502	各轴软限位开关设置							
	SLM2	SLM3						

SLM2 0/1:关闭/打开第 2 软件限位功能

SLM3 0/1:关闭/打开第 3 限位功能功能

[默认设置] 0000 0000

0503	软限位控制相关设置							
	PSLM							

PSLM 0/1:移动前软限位检查关闭/开放

[默认设置] 0000 0000

0510	第 1 正向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0511	第 1 负向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0512	第 2 正向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0513	第 2 负向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0514	第 3 正向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0515	第 3 负向软限位坐标
------	-------------

[默认设置] 0.000

0520	正向硬限位输入口
------	----------

0521	负向硬限位输入口
------	----------

7. 手轮相关设置

0600	手轮设置							
	HDL D	HDL X	HDL R	HDL I	HDL D I			

HDL D 0/1:手轮方向为正向/负向

HDL X 0/1:手轮为普通手轮/手持单元

HDL R 0/1:关闭/打开手轮回退

HDL I 0/1:手轮进给时, 超过最大速度脉冲的脉冲不忽略/忽略

HDL DI 0/1:手轮选择轴移动时, 手轮反向给定脉冲不忽略/忽略

[默认设置] 0001 1000

0610	各轴手轮速度上限
------	----------

[默认设置] 0.000

0611	各轴手轮加减速时间常数
------	-------------

[默认设置] 300

0615	各轴手轮移动基本单位倍率
------	--------------

[默认设置] 1

0616	手轮倍率输入上限
------	----------

[默认设置] 100

0617	手轮试运行快速倍率移动上限
------	---------------

[默认设置] 25

0620	各轴手轮选择输入口
------	-----------

[默认设置] 0

0621	手轮倍率*1 输入口
0622	手轮倍率*10 输入口
0623	手轮倍率*100 输入口
0624	手轮倍率*1000 输入口
0625	手轮模式选择输入口
0626	手轮中断模式选择输入口
0626	手轮中断模式选择输入口
0630	各轴手轮中断速度上限(mm/min)

[默认设置] 500.000

0631	手轮中断模加减速时间常数(ms)
------	------------------

[默认设置] 400

8. 主轴相关设置

1000	主轴相关通道设置						
	SCSU	SISO	SPNE	CTSA			

SCSU 0/1:USER1 键用作主轴速度位置切换/自定义

SISO 0/1:主轴点动键用作点动/主轴定位

SPNE 0/1:通道内多主轴无效/有效

CTSA 0/1:切削加工时，不检测/检测主轴转速到达

[默认设置] 0000 0000

1001	各主轴相关设置						
	SSRV		SSTR	SSTCE	SSPCE	SSPCE	SSAH

SSRV 0/1:速度脉冲方向(或总线)，正向/反向

SSTR 0/1:星三角启动功能关闭/打开

SSTCE 0/1:主轴启动时，不/检测实际转速已到达

SSPCE 0/1:主轴停止时，不/检测转速已停止

SSPCE 0/1:主轴停止时，模拟量输出不保存/保持

[默认设置] 0000 0000

1002	主轴互锁相关设置						
	SPQP	SPTS					

SPQP 0/1:主轴启动时不检测/检测卡盘夹紧

SPTS 0/1:主轴启动时不检测/检测尾座进退

[默认设置] 0000 0000

1003	各主轴/伺服反馈和输入相关设置						
	SERFD	SALC	SPCC	SPSC	SORL		SCEZ

SERFD 0/1:主轴编码器反馈方向正/负

SALC 0/1:主轴报警为常开/常闭

SPCC 0/1:主轴位置模式完成常开/常闭

SPSC 0/1:主轴速度模式完成为常开/常闭

SORL 0/1:主轴准停模式完成为常开/常闭

SCEZ 0/1:总线式主轴，不检测/检测零信号(需伺服支持)

[默认设置] 0000 0000

1004	主轴速度/位置相关设置						
	SCPO	SCCP	SPAZ	SCOP	SCOR	CSRS	CSPFR

SCPO 0/1:主轴上电时处于速度/位置模式

SPTS 0/1:主轴位置模式完成后不/设置坐标

SPAZ 0/1:主轴位置模式旋转停止时，不/停止在准停位置位置

SCOP 0/1:主轴第一次位置模式时，不/执行主轴准停

SCOR 0/1:主轴每次位置模式时，不/执行主轴准停

CSRS 0/1:主轴位置模式下复位时，不/切换到速度模式

CSPFR 0/1:主轴位置模式时，不/可以使用主轴正反转指令

[默认设置] 0000 0000

附录 1: 参数列表[主轴相关设置]

1005	各主轴准停相关设置						
	SORC	SORRS	SORWS	SORWE	SORP	SORQS	
SORC 0/1:主轴准停完成后不/设置坐标							
SORRS 0/1:复位时, 主轴准停不/关闭输出口							
SORWS 0/1:主轴准停时, 不/等待主轴停止完成							
SORWE 0/1:主轴准停时, 不/等待编码器停止							
SORP 0/1:主轴准停输出电平/脉冲信号							
SORQS 0/1:主轴准停时, 正常停主轴/快速模式							
[默认设置] 0000 0000							
*1010	各主轴所属通道号(多通道专属)						
1011	主轴类型(0:速度)(1:换挡)(2:位置)(3:CS 伺服主轴)						
1012	主轴模拟量控制时的物理输出编号						
[默认设置] 1							
[说明] 在主板具有双或多模拟量输出时, 可以选择模拟量输出口							
1013	主轴位置控制时的通道轴号						
[默认设置] 0							
1015	主轴编码器输入地址号						
[默认设置] 1							
1016	编码器线数						
[默认设置] 1024							
1020	(1017)编码器电子齿轮比, 主轴侧齿数						
[默认设置] 1							
1021	(1018)编码器电子齿轮比, 编码器侧齿数						
[默认设置] 1							
1025	主轴第一档的最高转速(r/min)						
[默认设置] 3000							
1026	主轴第二档的最高转速(r/min)						
[默认设置] 2000							
1027	主轴第三档的最高转速(r/min)						
[默认设置] 1000							
1028	主轴第四档的最高转速(r/min)						
[默认设置] 500							
1030	主轴正转输出口						
1031	主轴反转输出口						
1032	主轴停止输出口						
1033	主轴制动输出口						
1034	主轴启动延时时间(ms)						
[默认设置] 200							
1035	主轴换向延时时间(ms)						
[默认设置] 300							
1036	主轴停止延时时间(ms)						
[默认设置] 100							

1037	主轴停止制动延时时间(ms)
[默认设置]	0
1038	主轴正转输出时间(ms)
[默认设置]	0
1039	主轴反转输出时间(ms)
[默认设置]	0
1040	主轴停止输出时间(ms)
[默认设置]	100
1041	主轴制动输出时间(ms)
[默认设置]	100
1045	外接主轴正转输入口
1046	外接主轴反转输入口
1047	外接主轴停止输入口
1050	外接主轴正向点动输入口
1051	主轴反向点动输入口
1052	主轴点动转速(r/min)
[默认设置]	50
1055	G96 时主轴最低转速(r/min)
[默认设置]	50
1056	视主轴为停止的实际转速上限 (r/min)
[默认设置]	12
1057	主轴实际转速与目标转速偏差范围 (%)
[默认设置]	15
1058	切削加工时, 等待主轴转速到达时限(ms)
[默认设置]	8000
1059	主轴启动时, 等待主轴转速到达时限(ms)
[默认设置]	8000
1070	主轴位置模式输出口
1072	主轴位置模式到位输入口
1074	主轴位置模式到位信号等待时间上限(ms)
[默认设置]	1000
1073	主轴位置模式到位延时时间(ms)
[默认设置]	1000
1074	主轴位置模式时加减速时间常数(ms)
[默认设置]	200
1075	主轴速度模式输出口
1076	主轴速度模式到位输入口
1077	主轴速度模式到位等待时间上限(ms)
1078	主轴速度模式到位延时时间(mm)
[默认设置]	200

附录 1: 参数列表[主轴相关设置]

1080	主轴准停输出口						
1081	主轴定位完成输入口						
1082	主轴准停完成信号等待时间上限(ms)						
[默认设置] 200							
1083	主轴准停完成延时时间(ms)						
[默认设置] 0							
1084	主轴定位完成后的坐标值(mm)						
[默认设置] 0							
1090	主轴使能输出模式(0:上电使能, 1:速度模式使能, 2:速度及位置使能)						
1091	主轴使能输出口						
1095	主轴报警输入口						
1100	各主轴锁紧相关设置						
	SLKPO	RSTSL	M30SL	SURA			
SLKPO 0/1: 主轴上电时处于松开/锁紧状态							
RSTSL 0/1: 复位时, 主轴不松开/松开							
M30SL 0/1: M30 时, 主轴不松开/松开							
SURA 0/1: 主轴定位时, 不/自动松开锁紧							
[默认设置] 0000 0000							
1110	主轴锁紧夹紧输出口(M12)						
1111	主轴锁紧松开输出口(M13)						
1112	外接主轴锁紧输入口						
1113	外接主轴锁紧松开输入口						
1114	主轴锁紧夹紧到位输入口						
1115	主轴锁紧松开到位输入口						
1120	主轴锁紧前等待主轴停止时间上限(ms)						
[默认设置] 5000							
1121	主轴锁紧允许的实际转速上限(mm/min)						
[默认设置] 10							
1122	主轴锁紧前延时时间(ms)						
[默认设置] 1000							
1123	主轴锁紧夹紧到位等待时间上限(ms)						
[默认设置] 5000							
1124	主轴锁紧后延时时间(ms)						
[默认设置] 1000							
1125	主轴锁紧松开到位等待时间上限(ms)						
[默认设置] 5000							
1126	主轴锁紧松开延时时间(ms)						
[默认设置] 1000							
1150	主轴档位数						
[默认设置] 4							

1151	S01 输出口
1152	S02 输出口
1153	S03 输出口
1154	S04 输出口
1155	档位间切换延时时间(ms)

[默认设置] 200

1156	换挡完成延时时间(ms)
------	--------------

[默认设置] 200

1160	星型启动输出口
1161	三角型启动输出口
1162	星型启动保持时间(ms)

[默认设置] 300

1163	星三角型间切换时间(ms)
------	---------------

[默认设置] 30

1200	主轴同步第 1 组相关设置						
	SSYNP	SSES		SSYSD	SSYPI		

SSYNP 0/1:同步模式为编码器模式/自动模式

SSES 0/1:编码器反馈方式主轴同步时, 从动轴/不进行切削速度平滑

SSYSD 0/1:从动轴正向/负向运动

SSYPI 0/1:从动轴使用 P 调节/PI 调节

[默认设置] 1010 0000

1201	主轴同步第 2 组相关设置						
	SSYNP	SSES		SSYSD	SSYPI		

SSYNP 0/1:同步模式为编码器模式/自动模式

SSES 0/1:编码器反馈方式主轴同步时, 从动轴/不进行切削速度平滑

SSYSD 0/1:从动轴正向/负向运动

SSYPI 0/1:从动轴使用 P 调节/PI 调节

[默认设置] 1010 0000

1202	主轴同步第 3 组相关设置						
	SSYNP	SSES		SSYSD	SSYPI		

SSYNP 0/1:同步模式为编码器模式/自动模式

SSES 0/1:编码器反馈方式主轴同步时, 从动轴/不进行切削速度平滑

SSYSD 0/1:从动轴正向/负向运动

SSYPI 0/1:从动轴使用 P 调节/PI 调节

[默认设置] 1010 0000

1210	主轴同步方式时, 从动轴最高转速(r/min)
------	-------------------------

[默认设置] 3000

1211	主轴同步方式时, 从动轴时间常数(ms)
------	----------------------

[默认设置] 300

1212	主轴同步方式时, 从动轴速度平滑
------	------------------

[默认设置] 50

1214	主轴同步方式时, 各主轴负载限制(百分比)
------	-----------------------

[默认设置] 30

附录 1: 参数列表[主轴相关设置]

1220	主轴同步第 1 组, 主动主轴号
1221	主轴同步第 1 组, 从动主轴号
1222	主轴同步第 2 组, 主动主轴号
1223	主轴同步第 2 组, 从动主轴号
1224	主轴同步第 3 组, 主动主轴号
1225	主轴同步第 3 组, 从动主轴号

9. 卡盘相关设置

1300	卡盘相关设置						
	CLPP	UCLP	QPCFC	QPUFC	QPD	XQPH	

- M10P 0/1:M10 输出为电平/脉冲
 M11P 0/1:M11 输出为电平/脉冲
 QPCFC 0/1:卡盘夹紧到位为常开/常闭信号
 QPUFC 0/1:卡盘松开到位为常开/常闭信号
 QPD0/1:卡盘为内卡/外卡
 XQPH 0/1: 外接夹紧松开为脉冲/保持信号
 [默认设置] 0000 0000

1301	卡盘互锁相关设置						
	QPSL	MQPSL	MQPOP	QPEL		QPST	UQPCE

- QPSL 0/1: 主轴旋转时(通过输出判断)不可/可以执行自动卡盘松开
 MQPSL 0/1: 主轴旋转时(通过输出判断)不可/可以执行手动卡盘松开
 MQPOP 0/1:自动运行时不响应/响应手动卡盘
 QPEL 0/1:松开时, 不/等待主轴转速低于允许转速
 QPST 0/1:松开时, 可/不可循环启动运行
 UQPCE 0/1:松开时, 不/检测主轴转速超过允许上限
 [默认设置] 0001 1000

1302	卡盘上电相关设置						
	QPRS	MQPSL	MQPOP	QPEL	MQPEL	QPST	UQPCE

- QPRS 0/1:上电时, 卡盘不/恢复断电前的状态
 QPON 0/1:上电时, 卡盘不/输出夹紧
 MQPOP 0/1:上电时, 卡盘不/输出松开
 [默认设置] 0000 1000

1310	卡盘夹紧输出口
1311	卡盘松开输出口
1320	外接卡盘夹紧输入口
1321	外接卡盘松开输入口
1322	卡盘夹紧到位输入口
1323	卡盘松开到位输入口
1330	卡盘夹紧到位信号等待时间上限(ms)

[默认设置] 2000

1331	卡盘松开到位信号等待时间上限(ms)
------	--------------------

[默认设置] 2000

1332	卡盘夹紧到位延时时间(ms)
------	----------------

[默认设置] 500

1333	卡盘松开到位延时时间(ms)
------	----------------

[默认设置] 500

1340	卡盘松开允许实际转速上限(r/min)
------	---------------------

[默认设置] 500

1341	卡盘松开, 等待转速低于允许转速的时间上限(ms)
------	---------------------------

[默认设置] 10000

10. 尾座相关设置

1400	尾座相关设置						
	M78P	M79P	TSFFC	TSBFC	TSRST		

M78P 0/1:M78 输出为电平/脉冲

M79P 0/1:M79 输出为电平/脉冲

TSFFC 0/1:尾座进到位为常开/常闭信号

TSBFC 0/1:尾座退到位为常开/常闭信号

TSRST 0/1:尾座不退回/退回

[默认设置] 0000 0000

1401	尾座互锁相关设置						
	QPSL	MTSOP	MTSSL				

QPSL 0/1:主轴启动时不可/可以执行自动尾座退

MTSOP 0/1:自动运行时不响应/响应手动尾座

MTSSL 0/1:主轴启动时不可/可以执行手动尾座退

[默认设置] 0000 0000

1410	尾座进输出口
1411	尾座退输出口
1420	外接尾座进进输入口
1421	外接尾座进退输入口
1422	尾座进到位输入口
1422	尾座退到位输入口
1430	尾座进到位信号等待时间上限(ms)

[默认设置] 5000

1431	尾座退到位信号等待时间上限(ms)
------	-------------------

[默认设置] 5000

1432	尾座进到位延时时间(ms)
------	---------------

[默认设置] 500

1433	尾座退到位延时时间(ms)
------	---------------

[默认设置] 500

11. 刀架相关设置

1500	TCHK	TE00	TBC	TCC	TECK			
------	------	------	-----	-----	------	--	--	--

TCHK 0/1:换刀完成后, 不检测/检测刀号

TE00 0/1:不允许/允许 0 号刀

TBC0/1:换刀后, 相对坐标相对于换刀前/换刀后

TCC0/1:目标刀号与当前刀号相同时, 仍执行换刀

TECK 0/1:刀号错误实时检测, 关闭/打开

[默认设置] 1000 0000

1501	刀架输入设置 1							
	T08C	T07C	T06C	T05C	T04C	T03C	T02C	T01C

T08C 0/1:T08 为常开/常闭信号

T07C 0/1:T07 为常开/常闭信号

T06C 0/1:T06 为常开/常闭信号

T05C 0/1:T05 为常开/常闭信号

T04C 0/1:T04 为常开/常闭信号

T03C 0/1:T03 为常开/常闭信号

T02C 0/1:T02 为常开/常闭信号

T01C 0/1:T01 为常开/常闭信号

[默认设置] 0000 0000

1502	刀架输入设置 2							
	TCPE	TCPC			T12C	T11C	T10C	T09C

TCPE 0/1:不检测/检测 TCP 信号

TCPC 0/1:TCP 为常开/常闭信号

T12C 0/1:T12 为常开/常闭信号

T11C 0/1:T11 为常开/常闭信号

T10C 0/1:T10 为常开/常闭信号

T09C 0/1:T09 为常开/常闭信号

[默认设置] 0000 0000

1510	刀架类型(0: 排刀 1: 电动刀架)
------	----------------------

[默认设置] 0

1511	刀具数量
------	------

[默认设置] 4

1520	T01 输入口
1521	T02 输入口
1522	T03 输入口
1523	T04 输入口
1524	T05 输入口
1525	T06 输入口
1526	T07 输入口
1527	T08 输入口
1528	T09 输入口
1529	T10 输入口
1530	T11 输入口

附录 1: 参数列表[刀架相关设置]

1531	T12 输入口
1532	TCP 输入口
1540	刀架正转输出口
1541	刀架反转输出口
1542	刀架锁紧输出口
1543	刀架松开输出口
1550	换刀时间上限(ms)

[默认设置] 8000

1551	换刀时正反转间的延时(ms)
------	----------------

[默认设置] 20

1552	换刀时反转到接收 TCP 时间上限(ms)
------	-----------------------

[默认设置] 1000

1553	刀位到达后反转锁紧保持时间(ms)
------	-------------------

[默认设置] 200

12. 润滑相关设置

1800	润滑相关设定						
	LUBC	LASP	LBPO	MLBOP	LAST	LUBRST	

LUBC 0/1: 润滑报警为常开/常闭

LASP 0/1: 润滑报警时停/不停加工

LBPO 0/1: 开机润滑关闭/打开

MLBOP 0/1: 自动运行时, 不响应/响应手动润滑

LAST 0/1: 润滑报警不停加工时, 可/不可启动加工

LUBRST 0/1: 复位时, 不关闭/关闭润滑

[默认设置] 0001 0000

1810	润滑报警输入口
1811	润滑报警输出口
1820	M32 延时时间(ms)

[默认设置] 0

1821	M33 延时时间(ms)
------	--------------

[默认设置] 0

1822	润滑输出时间(ms)
------	------------

[默认设置] 0

1823	自动润滑时间间隔(ms)
------	--------------

[默认设置] 0

13. 系统配置相关设置

2000	显示相关设置							
	MDIA	MDIC	MDIR		ALMS	EDTS	MDIS	

MDIA 0/1:单行 MDI 时,不/更新多行 MDI

MDIC 0/1:执行后不清除/清除多行 MDI

MDIR 0/1:MDI 界面,复位不清除/清除多行 MDI

ALMS 0/1:报警时不切换/切换到报警界面

EDTS 0/1:模式切换至 EDIT 时,不切换/切换到 EDIT 界面

MDIS 0/1:位置界面模式切换至 MDI 时,不/切换到 MDI 界面

[默认设置] 1000 1100

2001	上电时显示相关设置							
	WCPO	TCPO						

WCPO 0/1:上电计数不清零/清零

TCPO 0/1:上电运行时间不清零/清零

[默认设置] 0000 0000

2002	运行控制相关设置							
	RCPA	CSCT						

RCPA 0/1: 关闭/打开计数到位检测

CSCT 0/1: 计件后/停止循环时间计时

[默认设置] 0000 0000

2003	操作开关/允许设置							
	PARSW	PRGSW	MVOPE	QMDI	PRTSC	RTPOS		

PARSW 0/1:参数开关无效/有效

PRGSW 0/1:程序开关无效/有效

MVOPE 0/1:加工中不/可以修改宏变量

QMDI 0/1:位置界面快捷 MDI 功能打开/关闭

PRTSC 0/1:按”输出”键截屏, 关闭/打开

RTPOS 0/1:返回顶层按钮时, 同时返回位置界面:关闭/打开

[默认设置] 0000 0000

2004	操作密码设置							
	PARPS	PRGPS	CMCPS	POPS	O9KPS	O8KPS		

PARPS 0/1:参数密码无效/有效

PRGPS 0/1:程序密码无效/有效

CMCPS 0/1:清机床坐标不/需要密码

POPS 0/1:开机密码无效

O9KPS 0/1:O9xxx 程序编辑密码无效/有效

O8KPS 0/1:O8xxx 程序编辑密码无效/有效

[默认设置] 0000 0000

2005	程序编辑相关设置							
	SEQ							

SEQ 0/1:关闭/打开编辑时自动插入行号

[默认设置] 0000 0000

2006	程序显示相关设置							
	SO9K	SO8K						

SO9K 0/1:显示/不显示 O9xxx 的程序

SO8K 0/1:显示/不显示 O8xxx 的程序

[默认设置] 0000 0000

2007	手动运行相关设置							
	MIR							

MIR 0/1: 手动干预返回功能, 无效/有效

[默认设置] 0000 0000

2011	语言选择(0:中文(ChInese),1:(EnglIsh))							
------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

2020	编辑递增序号							
------	--------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 10

2031	开机画面显示延时(ms)							
------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 1000

2032	位置界面显示主轴个数							
------	------------	--	--	--	--	--	--	--

2035	系统中主轴个数							
------	---------	--	--	--	--	--	--	--

2036	系统中轴个数							
------	--------	--	--	--	--	--	--	--

*2100	总线相关设置							
	MIIE							

MIIE 0/1: MII 总线字节数 17/32

[默认设置] 0000 0000

*2101	MII 通讯重试次数							
-------	------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 1

*2115	MODBUS 总线相关设置							
	MBBL							

MBBL 0/1: 32 位数据采用 32 位大端/16 位小端格式

[默认设置] 0000 0000

*2116	MODBUS 从站地址							
-------	-------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 10

*2117	串口通讯波特率(4800,9600,19200,38400,57600,115200)							
-------	---	--	--	--	--	--	--	--

14. 程序相关设置

2200	程序相关设置							
	GSB							

GSB0/1:车床系统选择 G 代码体系 A/B

[默认设置] 0000 0000

2201	程序模态相关设置							
	MG01	MG61	MFPR	MG17				

MG01 0/1:上电时为 G00/G01 模式

MG61 0/1:自动运行时默认处于 G64/G61 模式

MFPR 0/1:上电时处于每分进给/每转进给模式

MG17 0/1:上电时处于 G18/G17 模式

[默认设置] 0000 0000

2202	程序模态复位相关设置							
	MG01	MG61	MFPR	MG17				

RG01 0/1:复位时, 不/复位 G00/G01 模态至上电状态

RG61 0/1:复位时, 不/复位 G61/G64 模态至上电状态

RFPR 0/1:复位时, 不/复位每分进给/每转进给模式至上电状态

RG17 0/1:复位时, 不/复位 G18/G17 模态至上电状态

[默认设置] 0000 0000

2203	程序控制相关设置							
	AOCL	G00L						

AOCL 0/1:圆弧中心检测关闭/打开

G00L 0/1:G00 方式为各轴以最高速度运行/线性同动

[默认设置] 0000 0000

2205	程序预读控制相关设置							
	TNB	M91NB	G10NB					

TNB0/1:执行换刀指令不/抑制程序缓冲

M91NB 0/1:M91 指令不/抑制程序缓冲

G10NB 0/1 :G10 指令不/抑制程序缓冲

[默认设置] 0100 0000

2206	M 功能相关设置							
	M30CP	M99CP	M30CC					

M30CP 0/1:执行 M30 时, 不/计数

M99CP 0/1:执行 M99 时, 不/计数

M30CC 0/1:执行 M30 时, 不/清除计数

[默认设置] 1000 0000

2209	上电时程序相关设置							
	PNPO	MHPO						

PNPO 0/1:上电时, 打开当前程序/指定程序

MHPO 0/1:上电时, 恢复断电前程序的位置/返回程序顶部

[默认设置] 0000 0000

2210	圆弧中心检查时最大半径误差(mm)							
------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.002

2220	上电时，打开指定程序号
2221	上电时，各主轴默认设定转速(mm/min)

[默认设置] 50

2222	上电时默认设定进给速度(mm/min)
------	---------------------

[默认设置] 60

2223	上电时默认设定进给速度(mm/rev)
------	---------------------

[默认设置] 0.030

2310	G00 间过渡启动速度比
------	--------------

15. 刀补相关设置

2500	刀具补偿相关设置							
	CCC	CSBK	CCSN		TOEO			

CCC0/1:刀补补偿时, 外侧拐角的连接方式为直线/圆弧

CSBK 0/1:刀具半径补偿内部创建的程序段不单段停止/单段停止

CCSN 0/1:刀具半径补偿为缩短型补偿时, 不/判断下一段过短

TOEO 0/1:加工中修改刀补时, 下个 T 指令生效/下段程序生效新的刀补值

[默认设置] 0000 0000

2501	刀具补偿输入相关设置							
	PNPO	MHPO						

TOIE 0/1:刀具偏置界面, 增量输入方式(UVW)关闭/打开

TWAE 0/1:刀具磨损界面, 绝对输入方式(XYZ)关闭/打开

TWAI 0/1:刀具磨损界面, 快捷输入方式(XYZ)用作增量输入关闭/打开

[默认设置] 1000 0000

2510	刀具磨损补偿最大值(mm)							
------	---------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0

2511	刀具磨损补偿输入最大值(mm)							
------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 1

2600	刀具寿命相关设置							
	TLEN	TLM6						

TLEN 0/1:刀具寿命管理功能无效/有效

TLM6 0/1:通过 T/M6 指令管理刀具寿命

[默认设置] 0000 0000

16. IO 相关设置

2700	IO 相关设置							
	ESPC	ESP2C						

ESPC 0/1:急停(ESP)为常开/常闭

ESP2C 0/1:急停(ESP2)为常开/常闭

[默认设置] 0000 0000

2710	输入信号宽度(ms)
------	------------

[默认设置] 100

2711	急停输入口
2712	急停 2 输入口
*2720	总线 IO 站地址

*2721	总线 IO 站 X 起始地址
-------	----------------

[默认设置] 8

*2722	总线 IO 站 Y 起始地址
-------	----------------

[默认设置] 6

*2723	总线 IO 站输入信号宽度(ms)
-------	-------------------

[默认设置] 100

*2725	总线 IO 站 AD 的起始位置
-------	------------------

17. PLC 相关设置

3000	PLC 相关设置							
	PLCEN	EFPLCS						

PLCEN 0/1:使用内置/开放 PLC

EFPLCS 0/1:内置 PLC 开放时, 关闭/打开内置 PLC

[默认设置] 0000 0000

3001	互锁信号相关设置相关设置							
	ITX							

ITX 0/1: 关闭/打开各轴互锁功能

[默认设置] 0000 0000

3300	PLC 相关功能设置 1							
	FXOV	MLEN	SXOV		JKU	RTM	EHDC	SPSP

FXOV 0/1:外接进给倍率开关无效/有效

MLEN 0/1:机床锁功能关闭/打开

SXOV 0/1:外接主轴倍率开关无效/有效

JKU 0/1:各轴手动移动键自定义, 关闭/打开

RTM 0/1:手动快速按键不保存/保持

EHDC 0/1:外接进给保持常开/常闭

SPSP 0/1:暂停停不主轴/停主轴

[默认设置] 0000 0100

3301	PLC 相关功能设置 2							
	CFM8	CFM32	CFM78	CFM10	CFSP			

CFM8 0/1:内置 PLC 时, M8/M9 功能打开/关闭

CFM32 0/1:内置 PLC 时, M32/M33 功能打开/关闭

CFM78 0/1:内置 PLC 时, M78/M79 功能打开/关闭

CFM10 0/1:内置 PLC 时, M10/M11 功能打开/关闭

CFSP 0/1:内置 PLC 时, 主轴功能打开/关闭

[默认设置] 0000 0000

3302	内置 PLC 三位开关相关设置							
	TSW	TSWS	TSWRC	TSWSC				

TSW 0/1:三位开关无效/有效

TSWS 0/1:三位开关直接启动加工无效/有效

TSWRC 0/1:三位开关左输入口常开/常闭

TSWSC 0/1:三位开关右输入口常开/常闭

[默认设置] 0000 0000

3303	内置 PLC 安全门相关设置							
	SFDR	SFDSP						

SFDR 0/1:防护门无效/有效

SFDSP 0/1:防护门报警时不停/停加工

SFDC 0/1:防护门到位信号为常开/常闭

[默认设置] 0000 0000

3310	内置 M 功能复位相关设置							
------	---------------	--	--	--	--	--	--	--

	SFDR	SFDSP						
--	------	-------	--	--	--	--	--	--

M30M5 0/1:M30 时不/输出 M05

M30M9 0/1:M30 时不/输出 M09

RSTM5 0/1:复位时不输出/输出 M05

RSTM9 0/1:复位时不输出/输出 M09

[默认设置] 0000 0000

3311	内置 PLC 复位时关闭输出口							
	RO08	RO07	RO06	RO05	RO04	RO03	RO02	RO01
	RO16	RO15	RO14	RO13	RO12	RO11	RO10	RO09
	RO24	RO23	RO22	RO21	RO20	RO19	RO18	RO17
	RO32	RO31	RO30	RO29	RO28	RO27	RO26	RO25

RO01~RO25 0/1:内置 PLC 复位时不关闭/关闭相应的 1~32

3312	内置 PLC 上电初始化相关设置							
	WKLPO							

[数据类型] 位通道型

WKLPO 0/1:上电时, 关闭/打开工作灯

[默认设置] 0000 0000

3313	内置 PLC 输出设置							
	M09P							

[数据类型] 位通道型

M09P 0/1:M08 输出为电平/脉冲

[默认设置] 0000 0000

3315	USER 键调用程序设置							
	MCUK1	MCUK3	MCUK4	MCUK5				

[数据类型] 位通道型

MCUK1 0/1:USER1 不/执行快捷宏指令调用(+0)

MCUK2 0/1:USER2 不/执行快捷宏指令调用(+1)

MCUK3 0/1:USER3 不/执行快捷宏指令调用(+2)

MCUK4 0/1:USER4 不/执行快捷宏指令调用(+3)

MCUK5 0/1:USER5 不/执行快捷宏指令调用(+4)

[默认设置] 0000 0000

3320	工作灯键复用相关设置							
	WLSC	WLOS	WLS2	WLS2C				WLEN

[数据类型] 位通道型

WLSC 0/1:工作灯用作主轴 1 锁紧无效/有效

WLOS 0/1:工作灯用作选择停无效/有效

WLEN 0/1:工作灯功能无效/有效

WLS2 0/1: 工作灯用作第 2 主轴启停, 无效/有效

WLS2C 0/1: 工作灯用作第 2 主轴锁紧, 无效/有效

[默认设置] 0000 0000

3330	外接启动输入口
3331	外接保持输入口
3332	启动信号最小时间(ms)

附录 1: 参数列表[PLC 相关设置]

[默认设置] 60

3333	启动信号时间上限(ms)
------	--------------

[默认设置] 60

3334	三位开关运行允许输入口
3335	三位开关主轴停输入口
3336	各轴手动移动键自定义(0: 无, 1~3:YXZ, 4~6:ABC)
3340	M08 输出口
3341	M08 延时时间(ms)

[默认设置] 0

3350	防护门输入口
3351	工作灯输出口
3355	三色灯运行指示灯输出口
3356	三色灯报警指示灯输出口
3357	三色灯停止指示灯输出口
3360	进给倍率开关*1 输入口
3361	进给倍率开关*2 输入口
3362	进给倍率开关*4 输入口
3363	进给倍率开关*8 输入口
3465	主轴倍率开关*1 输入口
3467	主轴倍率开关*2 输入口
3468	主轴倍率开关*4 输入口
3469	主轴倍率开关*8 输入口

3470	液压启动相关设置						
	STKHP	SPKHP	HPPO				U1HP

[数据类型] 位通道型

STKHP 0/1:循环启动时, 不检测, 检测液压启动

SPKHP 0/1:主轴启动时, 不检测, 检测液压启动

HPPO 0/1:上电时, 不/启动液压

U1HP 0/1:USER1 键用作液压控制, 关闭/打开

[默认设置] 0000 0000

3471	液压启动输出口
3472	液压启动输入口
3473	液压启动完成输入口
3474	液压启动完成等待时间上限(ms)

[默认设置] 4000

3480	排屑相关设置						
	CHPRST						U1CHP

CHPRST 0/1:复位时, 不关闭, 关闭排屑器

U1CHP 0/1:USER1 键用作液压控制, 关闭/打开

[默认设置] 0000 0000

3481	排屑器正转输出口
3482	排屑器反转输出口

3483	外接排屑器正转输入口
3484	外接排屑器反转输入口
3485	外接排屑器停止输入口
3486	排屑器输出时间(ms)
[默认设置] 0	
3487	排屑器自动正转间隔时间(ms)
[默认设置] 0	

18. 螺纹相关设置

5000	螺纹相关设置						
	THTT		THQU	THLAS	THFC	THFS	THFM
THTT	0/1:退尾长度, 安装时间常数(5012)/退尾长度系数(5016)						
THQU	0/1:螺纹指令中起始角 Q 单位为 1.0 度/单位为 0.001 度						
THLAS	0/1:螺纹启动时, 安装时间常数(5012)/等于退尾距离						
THFC	0/1:螺纹加工时, 不检测/检测切削速度超限						
THFS	0/1:螺纹加工时, 不/进行切削速度平滑						
THHM	0/1:螺纹循环, 不/使用高速模式						
THHC	0/1:螺纹循环时(G76), 不/关闭螺纹地点高度检查						
[默认设置] 0000 0000							
5010	螺纹加工速度上限(mm/min)						
[默认设置] 6000							
5011	螺纹加工时速度平滑系数(0~100)						
[默认设置] 50							
5012	螺纹加工各轴加减速时间常数(ms)						
[默认设置] 150							
5015	螺纹退尾加减速的低速 FL(mm/min)						
[默认设置] 100.000							
5016	螺纹退尾长度系数						
[默认设置] 5							
5017	螺纹退尾角度						
[默认设置] 45							
5025	螺纹加工主轴转速下限(r/min)						
[默认设置] 50							
5026	螺纹加工等待主轴转速误差范围(百分比)						
[默认设置] 20							
5027	螺纹加工等待时间上限(ms)						
[默认设置] 2000							
5030	复合循环 G76 的最小切削量(mm)						
[默认设置] 0.010							
5031	复合循环 G76 的精切量(mm)						
[默认设置] 0.010							
5032	复合循环 G76 的精切重复次数						
[默认设置] 1							
5033	G76 螺纹循环的退尾长度系数 Pr(导程)						
[默认设置] 0							
5034	G76 螺纹循环的刀尖角度 Pa						
[默认设置] 0							
5035	G76 螺纹循环的切削方式(0:单边 1:交错)						
[默认设置] 0							
5036	G76 螺纹循环的切削方式(0:标准 1:牙尖和 G92 螺纹一致)						
[默认设置] 0							

5037

G76 螺纹循环时，牙尖倾斜补偿角

[默认设置] -5

19. 固定循环相关设置

5100	固定循环相关设置							
	PDC							

PDC0/1:G83 和 G87 为高速深孔/深孔钻削循环

[默认设置] 0000 0000

5101	复合循环相关设置							
	X2DT	X1DT	BTAC					

X2DT 0/1:G71 和 G72 的第二轴不允许/允许非单调轨迹

X1DT 0/1:G71 和 G72 的第一轴不允许/允许非单调轨迹

BTAC 0/1:G71 和 G72 沿 45 度/轮廓进刀

[默认设置] 0000 0000

5110	高速深孔循环的返回量 r(mm)							
------	------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 5.000

5111	高速深孔循环的进刀空程量 c(mm)							
------	--------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.200

5120	G71 和 G72 复合循环的切屑量(mm)							
------	------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 1.000

5121	G71 和 G72 复合循环的返回量(mm)							
------	------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 1.000

5122	G71 和 G72 复合循环的进刀空程量(mm)							
------	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.1

5133	复合形固定循环 G73 的回退距离(平面第 2 轴)(mm)							
------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.1

5134	复合形固定循环 G73 的回退距离(平面第 1 轴)(mm)							
------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.1

5135	复合形固定循环 G73 的分割次数							
------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 10

5136	复合形固定循环 G74 和 G75 的返回量(mm)							
------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

[默认设置] 0.5

20. 攻丝相关设置

5200	刚性攻丝相关设置							
	HSTC	TPSA	RTPA					

HSTC 0/1: 攻丝循环为深孔/高速攻丝循环

TPSA 0/1: 编码器变频攻丝时, 等待主轴转速到达

RTPA 0/1: 刚性攻丝时, 不等待/等待位置到达

[默认设置] 0100 0000

5201	刚性攻丝相关主轴设置							
	RTPF	TPAC						

RTPF 0/1: 刚性攻丝时, 使用同步攻丝模式/跟随攻丝模式

TPAC 0/1: 编码器跟随攻丝时, 自定义调节参数/自动调节补偿量

[默认设置] 1100 0000

5210	攻丝时最大导程(mm)
------	-------------

[默认设置] 5.000

5211	高速深孔攻丝循环的返回量(mm)
------	------------------

[默认设置] 5.000

5225	攻丝时, 等待主轴转速到达窗口范围
------	-------------------

[默认设置] 15

5226	攻丝时, 等待时间上限
------	-------------

[默认设置] 2000

5230	变频攻丝时, 主轴参考转速(rpm)
------	--------------------

[默认设置] 1000

5231	变频攻丝时, 主轴参考转速的停止时间(ms)
------	------------------------

[默认设置] 500

5232	攻丝时, 进给轴位置补偿系数
------	----------------

[默认设置] 1

5233	攻丝时, 各轴伺服位置环增益(KP)
------	--------------------

[默认设置] 50

5234	攻丝时, 各轴系统速度回路增益
------	-----------------

5236	攻丝时, 各轴加速度回路增益
------	----------------

5240	攻丝时, 主轴加减速时间常数(ms)
------	--------------------

[默认设置] 300

5240	攻丝时, 主轴加减速时间常数(ms)
------	--------------------

[默认设置] 300

5241	攻丝时, 各轴加减速时间常数(ms)
------	--------------------

[默认设置] 300

5246	各轴攻丝到位检测距离(系统当量)
------	------------------

[默认设置] 100

21. 多边形加工/轴速度控制相关设置

5300	多边形加工相关设置						
	PLPC	PLSD	PLES	PLRS			

PLPC 0/1:控制方式:读取主轴编码器反馈/读取主轴坐标位置

PLSD 0/1:从动轴正向/负向运行

PLES 0/1:编码器反馈时, 刀具不/进行切削速度平滑

PLRS 0/1:急停或复位时, 从动轴同时主轴停止/按加减速停止

[默认设置] 0000 0000

5310	G51.2 P 对应的主轴号(通道内)
------	---------------------

[数据类型] 字通道型

[数据单位] 轴号

[默认设置] 0

5311	G51.2 Q 对应从动轴号(通道内)
------	---------------------

[默认设置] 0

5312	从动轴旋转转速上限(rpm)
------	----------------

[默认设置] 300

5313	从动轴加减速时间常数(ms)
------	----------------

[默认设置] 200

5314	从动轴速度平滑系数(0~100)
------	------------------

[默认设置] 0

5315	主轴转速到达检测窗口范围(百分比)
------	-------------------

[默认设置] 0

5316	等待主轴转速到达时间上限(=0 忽略)
------	---------------------

[默认设置] 2000

5320	滚齿功能(EGB)相关设置						
	EGPC	EGLD	EGPD	EGSS	EGRS	EGAC	

EGPC 0/1:控制方式:读取主轴编码器反馈/读取主轴坐标位置

EGLD 0/1:从动轴正向/负向运行

EGPD 0/1:工件螺旋线方向为正向/负向

EGSS 0/1:工件轴不/进行切削速度平滑

EGRS 0/1:急停或复位时, 从动轴同时主轴停止/按加减速停止

EGAC 0/1:对从动轴不/进行自动位置补偿

[默认设置] 0000 0000

5330	EGB 刀具轴对应的主轴号(通道内)
------	--------------------

[默认设置] 0

5331	EGB 工件旋转轴对应的轴号(通道内)
------	---------------------

[默认设置] 0

5332	EGB 工件轴向进给轴对应的轴号(通道内)
------	-----------------------

[默认设置] 0

5333	EGB 工件轴旋转转速上限(rpm)
------	--------------------

[默认设置] 300

5334	EGB 工件轴加减速时间常数(ms)
------	--------------------

[默认设置] 200

5335	EGB 工件轴补偿滤波时间(ms)						
[默认设置] 0							
5336	EGB 刀具主轴转速到达检测窗口范围(百分比)						
[默认设置] 0							
5337	EGB 等待主轴转速到达时间上限(=0 忽略)						
[默认设置] 2000							
5350	轴速度控制相关设置						
	PLAX	M27Z					
PLAX 0/1:M26/M27 参数使用 PQ/K+P							
M27Z 0/1:M27 自动停/停在 0 位置							
[默认设置] 0000 0000							
5360	M26/M27 功能 P 参数对应的轴号						
[默认设置] 0							
5361	M26/M27 功能 Q 参数对应的轴号						
[默认设置] 0							
5362	各轴速度控制时 K 编号						
[默认设置] 0							
[说明] 当 P5350 第 1 位为 1 时, M26 K(轴号) P(转速-带正负号) M27(停止)							
5365	轴速度控制加减速时间常数(ms)						
[默认设置] 300							
5450	退回相关设置						
	RSRT	RTRS					
RSRT 0/1:复位或急停时, 不执行/执行退出动作							
RTRS 0/1:复位执行退回时, 先复位 PLC/后复位 PLC							
[默认设置] 0000 0000							
5460	各轴回退速度(mm/min)						
[默认设置] 400.000							
5461	各轴回退速度加减速时间常数						
[默认设置] 150							
5462	各轴回退距离(mm)						
[默认设置] 0.000							

22. 跳过功能相关设置

5510	G31 跳过默认输入口						
*5511	G31 跳过功能负载值(百分比)						
[默认设置]	100						
*5515	G160 跳过功能负载值(百分比)						
[默认设置]	80						
*5516	G160 跳过功能跟随误差(0: 不检查)						
[默认设置]	80						
*5520	扭矩控制相关设置						
	RSRQ						
RSTQ 0/1:复位或急停时, 不/退出扭矩控制模式							
[默认设置]	0000 0000						
*5521	扭矩控制时, 默认速度(mm/min)						
[默认设置]	0						
*5522	电机最大转矩对应的伺服负载值(百分比)						
[默认设置]	300						

23. 极坐标插补相关设置

5530	极坐标插补直线轴号(通道内)
------	----------------

[默认设置] 0

5531	极坐标插补旋转轴号(通道内)
------	----------------

[默认设置] 0

5532	极坐标插补的假想轴方向的偏移量(mm)
------	---------------------

[默认设置] 0.000

5550	进行法线控制时的轴号(铣床)
------	----------------

5551	法线方向控制轴的旋转速度(铣床)
------	------------------

5600	进给轴控制相关设置						
	ASE	ASMC					

ASE 0/1:轴同步有效/无效

ASMC 0/1:轴同步时, 不/通过机床坐标检测最大误差值

[默认设置] 0000 0000

5610	进给轴同步控制中的主控轴的轴号
------	-----------------

5611	进给轴同步控制时, 机床坐标检测的最大误差值
------	------------------------

[默认设置] 0

5660	各轴轴交换指令的编号
------	------------

[默认设置] 0

24. 位置开关相关设置

5910	执行第 1 位置开关功能的轴号
5911	执行第 2 位置开关功能的轴号
5912	执行第 3 位置开关功能的轴号
5913	执行第 4 位置开关功能的轴号
5914	执行第 5 位置开关功能的轴号
5915	执行第 6 位置开关功能的轴号
5916	执行第 7 位置开关功能的轴号
5917	执行第 8 位置开关功能的轴号

5930	第 1 位置开关范围最大值(mm)
5931	第 2 位置开关范围最大值(mm)
5932	第 3 位置开关范围最大值(mm)
5933	第 4 位置开关范围最大值(mm)
5934	第 5 位置开关范围最大值(mm)
5935	第 6 位置开关范围最大值(mm)
5936	第 7 位置开关范围最大值(mm)
5937	第 8 位置开关范围最大值(mm)

5950	第 1 位置开关范围最小值(mm)
5951	第 2 位置开关范围最小值(mm)
5952	第 3 位置开关范围最小值(mm)
5953	第 4 位置开关范围最小值(mm)
5954	第 5 位置开关范围最小值(mm)
5955	第 6 位置开关范围最小值(mm)
5956	第 7 位置开关范围最小值(mm)
5957	第 8 位置开关范围最小值(mm)

25. 宏程序相关设置

9000	宏程序相关设置						
	TCS						

TCS 0/1:换刀调用子程序功能关闭/开放

[默认设置] 0000 0000

9010	换刀调用的子程序号
------	-----------

[默认设置] 9000

9020	G 代码宏程序调用个数
9021	G 代码宏程序调用的开头程序号

[默认设置] 9010

9022	宏程序调用的 G 代码号 0
9023	宏程序调用的 G 代码号 1
9024	宏程序调用的 G 代码号 2
9025	宏程序调用的 G 代码号 3
9026	宏程序调用的 G 代码号 4
9027	宏程序调用的 G 代码号 5
9028	宏程序调用的 G 代码号 6
9029	宏程序调用的 G 代码号 7
9030	宏程序调用的 G 代码号 8
9031	宏程序调用的 G 代码号 9
9040	M 代码子程序调用个数
9041	M 代码子程序调用的开头程序号

[默认设置] 9020

9042	子程序调用的 M 代码号 0
9043	子程序调用的 M 代码号 1
9044	子程序调用的 M 代码号 2
9045	子程序调用的 M 代码号 3
9046	子程序调用的 M 代码号 4
9047	子程序调用的 M 代码号 5
9048	子程序调用的 M 代码号 6
9049	子程序调用的 M 代码号 7
9050	子程序调用的 M 代码号 8
9051	子程序调用的 M 代码号 9
9060	M 代码宏程序调用个数
9061	M 代码宏程序调用的开头程序号

[默认设置] 9030

9062	宏程序调用的 M 代码号 0
9063	宏程序调用的 M 代码号 1
9064	宏程序调用的 M 代码号 2
9065	宏程序调用的 M 代码号 3
9066	宏程序调用的 M 代码号 4
9067	宏程序调用的 M 代码号 5

附录 1: 参数列表[宏程序相关设置]

9068	宏程序调用的 M 代码号 6
9069	宏程序调用的 M 代码号 7
9070	宏程序调用的 M 代码号 8
9071	宏程序调用的 M 代码号 9
9080	快捷宏指令调用的程序个数
9081	快捷宏指令调用的开头程序号

[默认设置] 9200

26. *多通道相关设置

*9200	多通道相关设置						
	RTS	CWPB	CHMS				

RTS 0/1:按下复位键时，所有通道/当前通道复位

CWPB 0/1:通道等待 G04.1 代码的 Q 值，用通道号组合/二进制组合

CHMS 0/1:各通道使用独立的工作方式/相同的工作方式

[默认设置] 0010 0000

*9201	多通道选择相关设置(内置 PLC 时)						
	CHUS	CHIS	CHIEE	CHIUU			

CHUS 0/1:通过 USER 键选择通道关闭/打开

CHIS 0/1:通过外部输入口选择通道关闭/打开

CHIEE 0/1:通过外部输入口直接选择/编码选择通道

CHIUU 0/1:USER 键选择通道时，不使用/使用自定义方式

[默认设置] 0010 0000

*9210	通道等待指令 G04.1 默认 Q 值
-------	---------------------

[默认设置] -1

*9211	通道选择输入口 1
*9212	通道选择输入口 2
*9213	通道选择输入口 3
*9214	通道选择输入口 4
*9220	通道操作全选输入口
*9231	USER1 键自定义通道选择序号

[默认设置] 1

*9232	USER2 键自定义通道选择序号
-------	------------------

[默认设置] 2

*9233	USER3 键自定义通道选择序号
-------	------------------

[默认设置] 3

*9234	USER4 键自定义通道选择序号
-------	------------------

[默认设置] 4

*9235	USER5 键自定义通道选择序号
-------	------------------

[默认设置] 5

附录 2: 报警列表

1. 程序报警

报警号	报警内容
0001	系统错误
0002	内存不足
0003	数据位太多
0004	地址错误
0005	数据错误
0006	数据指定小数点错误
0007	G 代码错误
0011	M 代码错误
0012	P 指定错误
0013	S 指定错误
0014	F 指定错误
0015	Q 指定错误
0016	N 指定错误
0017	R 指定错误
0018	D 指定错误
0019	S 指定过多
0020	指令过多,不能在同一行
0021	平面指定错误
0022	平面轴指定错误
0028	指定轴不存在
0029	指定主轴不存在
0030	跳段指令错误
0031	F 为 0
0032	G01 太长
0033	缺参数
0034	同时运动轴过多
0035	G02 或 G03 指令半径超差
0036	G02 或 G03 指令未定义平面
0037	G02 或 G03 指令中没有找到 R 或 IJK
0038	G02 或 G03 指令中 R 指定错误
0039	G02 或 G03 指令中 L 指定错误
0040	G41G42 时无交点
0041	G41G42 时以圆弧起刀
0042	G41G42 时指定了 G31
0043	G41G42 时,未找到后续程序段
0044	G41G42 时不能改变平面
0045	G41G42 时发生轨迹干涉

报警号	报警内容
0050	直线倒角错误
0051	圆弧倒角错误
0052	角度编程时,轨迹方向和指定角度不一致
0053	B 类角度编程,第二段需绝对编程
0054	B 类角度编程,第一段和第二段角度太接近
0055	B 类角度编程,第一段长度过短
0056	B 类角度编程,第二段长度过短
0060	G31 缺参数
0061	G53 不能使用相对坐标
0070	多重循环没有找到 PQ
0071	多重循环非法指令
0072	多重循环缺参数
0073	多重循环参数错误
0074	多重循环平面错误
0075	多重循环无交点
0076	多重循环轨迹不是单调变化或者精加工余量错
0077	多重循环起刀点错误
0078	多重循环平面第一轴不是单调变化
0079	多重循环中包含错误的指令
0080	G70 精加工循环没有找到 PQ
0081	G76 牙高 Pk 没有指定
0082	G76 第一次切削量 Qd 没有指定或太小
0090	G33 没有指定攻丝轴
0098	M98 参数指定错误
0100	数据源错误
0101	程序未找到
0102	DNC 模式下,不能执行跳转
0103	文件结束错误
0104	G65 没有指定 P
0105	M92 没有指定 N
0106	M92 嵌套层数过多
0107	M91 缺参数
0108	M35 缺参数或指定错误
0110	程序调用嵌套太深
0111	括号嵌套太深
0112	顺序号没有找到
0113	参数号错误
0114	除零
0115	入口参数错误
0116	错误的功能
0117	参数太多
0118	参数错误

报警号	报警内容
0119	空变量
0120	系统宏程序号错误
0121	DO 指定数据错误
0122	END 指定数据错误
0123	WHILE 语句没有指定 DO
0124	GOTO 语句跳过 END 时出错
0130	操作符错误
0131	表达式格式错误
0132	表达式过于复杂
0133	关键字错误
0140	G12.1/G13.1 指定错误
0141	G12.1/G13.1 相关参数设定

2. 系统/操作报警

报警号	报警内容
0002	系统序列号错误
0003	试用期已过或设置错误
0004	指定的主轴不存在
0005	开机时有键按下
0006	等待超时
0008	轴回零功能未开放
0009	自动运行前回零未完成
0010	螺纹加工时主轴转速太低
0011	螺纹过短
0012	螺纹参数错误
0013	螺纹加工时主轴波动过大
0014	螺纹导程错误
0015	螺纹加工等待超时
0016	螺纹加工超速

3. 限位报警

报警号	报警内容
0001	正向软限位
0002	负向软限位
0003	正向硬限位
0004	负向硬限位

4. 驱动报警

报警号	报警内容
0002	驱动报警

5. 主轴报警

报警号	报警内容
0002	主轴报警

6. 内置 PLC 报警

报警号	报警内容
0001	卡盘未夹紧
0002	主轴未停止
0003	尾座未前进
0004	换刀超时
0005	换刀锁紧时无到位信号
0006	换刀完成后刀号错误
0007	主轴档位错误
0008	启动时防护门未关闭
0009	运行中防护门被打开
0010	启动信号时间过长
0011	主轴定位超时
0012	M10 到位信号超时
0013	M11 到位信号超时
0014	M78 到位信号超时
0015	M79 到位信号超时
0016	M17 到位信号超时
0017	M18 到位信号超时
0018	M35 未完成

附录 3: U 盘升级系统操作

1. U 盘方式升级数控系统软件

- (1) 通过 U 盘方式对数控系统进行升级, 操作步骤如下:
- (2) 首先将升级文件 21GD.app 存入 U 盘根目录, 将 U 盘插入系统。
- (3) 按数控系统的`转换`键, 不要松开, 然后数控系统上电, 直到数控系统弹出密码输入界面后松开`转换`键, 然后输入密码“RX7376“, 并按`输入`键确定。
- (4) 密码输入正确后, 系统进入升级界面。
- (5) 按`S`键 (选择软件升级), 然后按`输入`键。系统开始读取升级文件, 并显示读取文件进度。
- (6) 升级文件接收完成后开始烧写升级代码, 并显示烧写进度。
- (7) 升级完成后数控系统出现升级完成的提示信息。若升级失败系统提示不成功, 需要检查 U 盘文件格式或升级文件是否正确。

注: 升级文件 21GD.app 由我公司提供

2. U 盘方式升级开机界面

通过 U 盘方式对数控系统进行升级界面, 操作步骤如下:

- (1) 首先将升级文件 21GD.JPG 存入 U 盘根目录, 将 U 盘插入系统。
- (2) 按数控系统的`转换`键, 不要松开, 然后数控系统上电, 直到数控系统弹出密码输入界面后松开`转换`键, 然后输入密码“RX7376“, 并按`输入`键确定。
- (3) 密码输入正确后, 系统进入升级界面。
- (4) 按`P`键 (选择软件升级), 然后按`输入`键。系统开始读取升级文件, 并显示读取文件进度。
- (5) 升级文件接收完成后开始烧写升级代码, 并显示烧写进度。
- (6) 升级完成后数控系统出现升级完成的提示信息。若升级失败系统提示不成功, 需要检查 U 盘文件格式或升级文件是否正确。

附录 4：用户宏程序功能

用户宏程序允许使用变量算术和逻辑运算及库函数调用,使得编制相同加工操作的程序更方便更容易。

1. 宏变量

普通用户加工程序直接用数值指定 G 代码、移动距离和进给速度等,例如 G01 和 X100.0,使用用户宏程序时,数值可以用宏变量指定,宏变量的值由程序指定,如:

```
#101=1;
#102=100;
#103=500;
G[#101] X[#102*SIN[20]] F[#103];
```

1.1 宏变量的表示

- 用户宏程序在指定宏变量时,用变量符号 # 和后面的变量号表示。例如: #100
- 变量号也可以用表达式表示,例如: ##101, #[#100 + #102 + 2]

注意:

我们建议将表达式封闭在括号中,避免产生歧义和错误。例如:将##101,表示为#[#101],含义是取以变量 #101 的值为变量号的变量的值,假设#101 的值为 100,则#[#101]等于#100。

1.2 宏变量的类型

变量号	类型	说明
#0	空值 (只读)	<p>我们将尚未定义变量值的状态叫做“空值”,它没有数值,也不等于 0,它不能写入,但能读取。</p> <p>(a) 引用变量 在引用一个尚未定义的变量时,地址本身也被忽略。例如: G00 X100 Y[#0] 等价于 G00 X100</p> <p>(b) 赋值、加法运算、乘法运算、 将局部变量或公共变量直接赋值为“空值”时,其结果也为“空值”。使用“空值”运算时,其变量值作为 0 来对待。例如: #1=#0 ; #1 为空变量 #2=#0+1 ; #2 为 1 #3=#0*3 ; #3 为 0</p> <p>(c) 比较运算 若是== 和!= 的情形,“空值”和 0 被判定为不同的值。 若是>=、>、<=、< 的情形,“空值”和 0 被判定为相同的值。例如: #1=#0 ; #1 为空值 #1==#0 ; 成立 #1==0 ; 不成立 #1!=0 ; 成立 #1>=0 ; 成立</p>
#1~#99	局部变量(读写)	局部变量只能用在—个程序中存储数据,宏调用

附录 5：用户自定义按键功能使用[2. 赋值语句]

变量号	类型	说明
		子程序和其他程序中数值和意义可能会有所不同。 局部变量可用于传输自变量。没有被传输自变量的局部变量，在初始状态下为“空值”，用户可以自由使用。
#100~#499 #500~#999	全局变量	全局变量在不同的子程序中的数值和意义相同。 #100~#499 变量上电时，为 NULL，即空变量； #500~#999 为非易失变量，将保持掉电前的数值。
#1000~#1031	输入信号(只读)	接口输入信号(UI000~UI031)，取决于 PLC 定义， 内置 PLC 时，分别对应输入口 1~32 外置 PLC 时，从 G0054.0 对应#1000 起
#1100~#1131	输出信号(只写)	取决于 PLC 定义，需外置 PLC 支持,从 F0054.0 对应#1100 起
#2001~#2064	刀具参数(读写)	X 轴刀具磨损值
#2701~#2764	刀具参数(读写)	X 轴刀具偏置值
#2101~#2164	刀具参数(读写)	Z 轴刀具磨损值
#2801~#2864	刀具参数(读写)	Z 轴刀具偏置值
#2401~#2449	刀具参数(读写)	Y 轴刀具磨损值
#2451~#2499	刀具参数(读写)	Y 轴刀具偏置值
#2201~#2264	刀具参数(读写)	刀尖半径磨损值
#2901~#2964	刀具参数(读写)	刀具半径偏置值
#2301~#2364	刀具参数(读写)	刀尖相位
#3000	只写	当在宏指令中检测出错误时，即可使装置进入报警状态。另外，可以在继表达式后用控制出和控制入将 64 个字符以内的报警信息括起来后予以指定。没有指定报警信息时的报警信息，成为宏报警
#3101	只读	圆周率 PI: 3.14159265358979323846
#3102	只读	自然对数的底数 e = 2.71828182845904523536
#4000	只读	主程序号
#4001~#4030	只读	G 模态信息: 1 组~30 组
#4108	只读	模态 E
#4109	只读	模态 F
#4120	只读	模态 T
#4201~#4230	只读	当前执行段 G 模态信息: 1 组~30 组
#4308	只读	当前执行段模态 E
#4309	只读	当前执行段模态 F
#4320	只读	当前执行段模态 T
#5001~#5020	程序工件坐标(只读)	第 1 轴到第 20 轴程序段终点工件坐标，可以读取当前段之前程序工件坐标位置，轴移动时可读取
#5021~#5040	机床坐标(只读)	第 1 轴到第 20 轴机床坐标，轴移动时不可读取
#5041~#5060	工件坐标(只读)	第 1 轴到第 20 轴工件坐标，轴移动时不可读取
#5061~#5080	工件坐标(只读)	第 1 轴到第 20 轴 G31 跳过时工件坐标，轴移动时

变量号	类型	说明
		可读取
#5121~#5140	(只读)	第1轴到第20轴手轮中断补偿量,轴移动时可读取
#5181~#5200	(只读)	第1轴到第20轴剩余移动量,轴移动时不可读取
#5221~#5240	G54坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G54坐标值
#5241~#5260	G55坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G55坐标值
#5261~#5280	G56坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G56坐标值
#5281~#5300	G57坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G57坐标值
#5301~#5321	G58坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G58坐标值
#5321~#5340	G59坐标系(读写)	第1轴到第20轴, G59坐标值
#10001~#10064	刀具参数(读写)	X轴刀具磨损值
#15001~#15064	刀具参数(读写)	X轴刀具偏置值
#11001~#11064	刀具参数(读写)	Z轴刀具磨损值

1.3 算术和逻辑运算

表中列出的运算符可以在变量或常量中执行,运算符两边可以是常量、变量或由函数或运算符组成的表达式,即变量#j 和#k 可以为常数、变量或表达式。I 可以是常量、变量或表达式。

类型	完整格式	功能	备注
赋值	#I=#j	变量的定义或替换	
基本运算	#I=#j + #k #I=#j - #k #I=#j * #k #I=#j / #k #I=#j MOD #k	加法 减法 乘法 除法 余数(取模)	
逻辑运算	#I=#j &&#k #I=#j #k #I=! #j	逻辑与 逻辑或 逻辑非	逻辑运算,主要用于条件判断
位运算	#I=#j #k 或 #I=#j OR #k #I=#j ^ #k 或 #I=#j XOR #k #I=#j & #k #I=#j AND #k #I=~#j	或 异或 与 非	位运算符,也可以用作逻辑判断
比较	#I=#j == #k 或 #I=#j EQ #k #I=#j != #k 或 #I=#j NE #k #I=#j > #k 或 #I=#j GT #k #I=#j >= #k 或 #I=#j GE #k #I=#j < #k 或	等于 不等于 大于 大于或等于 小于 小于或等于	关系运算符多用于条件判断

附录 4: 用户宏程序功能[1. 宏变量]

	#I=#j LT # k #I=#j <= # k 或 #I=#j LE # k		
三角函数	#I=SIN[#j] #I=COS[#j] #I=TAN[#j] #I=ASIN[#j] #I=ACOS[#j] #I=ATAN[#j,#k]	正弦 余弦 正切 反正弦 反余弦 反正切	以度为单位, 90°30'表示为 90.5 度
其他函数	#I=SQRT[#j] #I=ABS[#j] #I=ROUND[#j] #I=INT[#j] #I=FIX[#j] #I=FUP[#j] #I=LN[#j] #I=EXP[#j] #I=POW[#j,#k]	平方根 绝对值 舍入 舍入取整 下取整 上取整 自然对数 指数函数 幂	ROUND 小数点后保留 3 位, 第四位四舍五入 INT 四舍五入取整
常数	PI	圆周率	圆周率常数 π

说明		
#I=ASIN[#j]		-1<#j<1 -90°<#I<90°
#I=ACOS[#j]		-1<#j<1 180°<#I<0°
ROUND 舍入函数		ROUND 小数点后保留 3 位, 第四位四舍五入, 舍入操作后产生的数值的绝对值大于或等于原数, 例如: 编制钻削加工程序按变量#1 和#2 的值切削然后返回到初始位置, 假定最小设定单位是 1/1000mm 变量#1 是 1.2345 变量#2 是 2.3456 则 G00 G91 X[-#1] 移动 1.235mm G01X[-#2]F300 移动 2.346mm G00X[#1+#2] 由于 1.2345+2.3456=3.5801 移动距离为 3.580 刀具不返回到初始位置, 该误差来自于舍入之前还是舍入之后相加必须指定 G00X[ROUND[#1]+ROUND[#2]] 以使刀具返回到初始位置。
上取整、下取整和舍入取整		若操作数的小数部分不为 0, 上取整操作后产生的整数绝对值大于原数的整数部分, 若小于原数的整数部分为下取整, 舍入取整操作后产生的整数的绝对值大于或等于原数的整数部分, 对于负数的处理应小心。 例如

	假定#1=1.2 并且#2= -1.2 当执行#3=FUP[#1] 时 2.0 赋给#3 当执行#3=FUP[#2] 时-2.0 赋给#3 当执行#3=FIX[#1] 时 1.0 赋给#3 当执行#3=FIX[#2] 时-1.0 赋给#3 假定#1=1.5 并且#2= -1.5 当执行#3=INT[#1] 时 2.0 赋给#3 当执行#3=INT[#2] 时-2.0 赋给#3
运算符优先级	(1)乘和除运算(*、/) (2)加和减运算(+、-) (3)关系运算(==、!=、>等) (4)逻辑运算(、&&等) (5)位运算(、^、&)
括号[]的使用	在宏表达式中，括号可以用来改变运算顺序 例如：#1=3*20-10 则#1 的值为 50 #1=3*[20-10] 则#1 的值为 30 系统会自动根据运算符的优先级改变运算次序 例如：#1=10+2*10 则#1=30 当宏表达式中括号或运算符优先级改变次数过多时（包括小于 10 次），系统会提示错误。

1.4 宏变量和宏表达式在 CNC 程序段中的使用

在 CNC 程序段中使用宏变量或宏表达式时需要添加“[”和“]”，具体格式如下：

- 使用宏变量的格式为：[#变量号]；
- 使用宏表达式的格式为：[表达式]；
- 用运算符连接起来的常数、宏变量构成表达式；

例如：

```
G01X[#101+#102]F[#103]
G01X[100*COS[50]+20]
```

- 被引用变量的值根据地址的最小设定单位自动地舍去；

例如：

当 G00X[#101] 以 1/1000mm 的单位执行时，CNC 把 12.3455 赋值给变量 #101 实际指令值为 G00X12.345。

- 改变引用的变量值的符号要把负号“-”放在#的前面；

例如：G00X[-#101]

注意：

- (1) 使用未被赋值的宏变量，系统认为是非法的，并提示错误；
- (2) 在使用宏表达式时，请注意运算符的运算优先级，必要时可使用括号改变运算次序；

2. 赋值语句

用常数或表达式的值指定宏变量的值称为赋值。

格式: #变量号=常数

#变量号=#变量号

#变量号=表达式

例如:

#101=60; ; #101的值变成60

#102=COS[#101]; ; #102的值变成0.5

#103=175*#102; ; #103 的值变为 87.5

#104=#103; ; #104 的值变为 87.5

3. 条件转移和循环

在程序中使用 **GOTO** 语句和 **IF** 语句可以改变控制的流向。

3.1 无条件转移

格式:

GOTO n n取值范围为 0~99999, 可以是数字或表达式, 当系统执行到 **GOTO** 语句时, 系统从文件头查找和 n 相同的行号, 例如 n 等于 200, 系统查找行标号 N200 或 N0200。

例如: **GOTO200**

3.2 条件转移

- 格式 1: **IF[条件表达式] GOTO n**

当 **IF** 后的条件表达式的值不为 0 时, 转移到顺序号为 n 的程序段执行。如果条件表达式的值为 0, 则执行下一个程序段。

例如:

G0 X0;

#100=0;

N1 #100=#100+20;

G0X#100;

IF[#100 < 100] GOTO 1;

N2

- 格式 2: **IF[条件表达式 1]**

语句 1

ELIF[条件表达式 2]

语句 2

ELIF[条件表达式 3]

语句 3

ELSE

语句 4


```

#101= 0;
#102= 80;
#101= #101+1;           循环开始,计数器加 1
G01 X[#102];           进给
G00 X[#102+4];         回刀
#102= #102-2;           设置目标位置
IF[#101 < 20] GOTO 40;  循环 20 次
...
...

```

3.5 循环语句(WHILE)

在 WHILE 后指定条件表达式。当指定的条件表达式满足时,执行从 DO 到 END 之间的程序。当指定的条件表达式不满足时,进入 END 后面的程序段。

格式:

WHILE[条件表达式] **Do n**

...

END n

其中:

n 表示一个常数,在发生嵌套时,每一级 n 须不同且 n 不能交叉使用。

说明:

- (1) 每一级子程序可以嵌套 5 级;
- (2) 可以使用 GOTO 从循环中跳出,结束循环;

举例:

下面的程序例求 1 至 10 之和。

```

O0001;
#1=0;
#2=1;
WHILE[#2 <= 10]DO 1;
#1=#1+#2;
#2=#2+1;
END 1;
G00 X[#2]
M30;

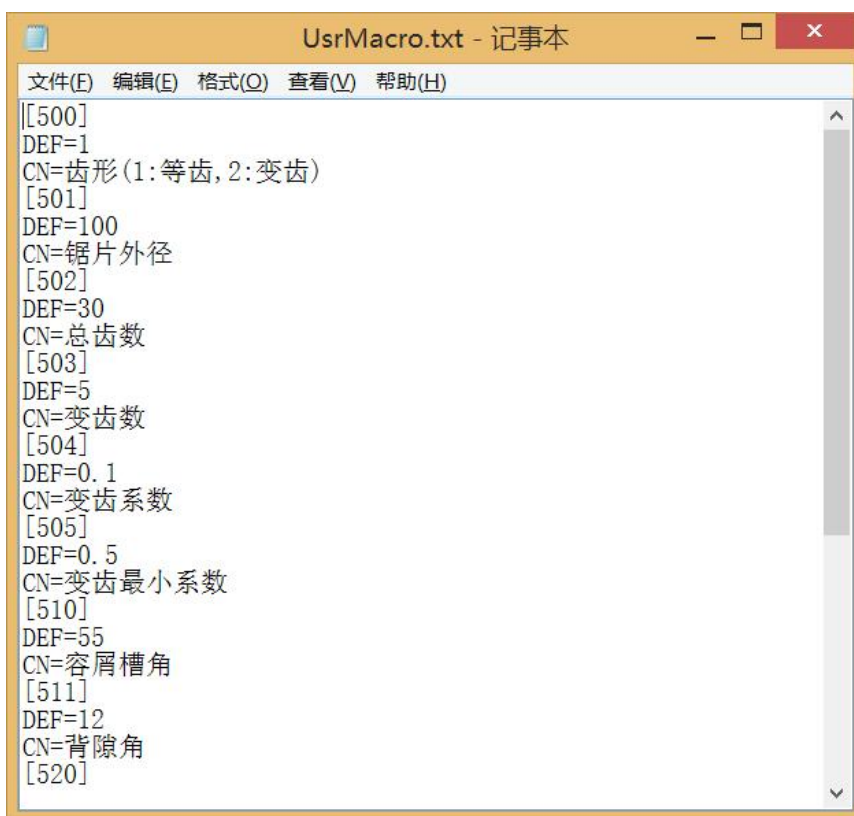
```

4. 自定义宏界面

宏参数数据是提供给用户宏程序使用的(我们称之为宏变量)。出厂时都不赋予特定用途,值全部为 0。

为了方便用户设置变量时直观,本系统提供了对#500~#699 变量客户定制改名的功能。当经过了如下的操作后在翻阅这 200 个变量时,在输入框栏会显示客户对变量所起的名称。

- (1) 在电脑上用记事本编写总行数不超过 10000 行,每行最多文字不超过 39 个字符的文件, TXT 文本编码为 ANSI 格式,保存到 U 盘,命名为 USRMACRO.TXT(示例如下图)。



(2) 在系统的设置-数据输入/输出界面下选中 U 盘文件中的 USRMACRO.TXT，在右上角选择功能-数据输入，然后选择从 U 盘中导入，左侧系统栏里会显示导入是否完成。重启系统到宏参数项#500 处就可看到更改效果如下图。

自定义宏变量			绝对坐标		搜索号
序号	内容	数值	X	Y	
500	齿形(1:等齿,2:变齿)	2.000000		20.000	
501	锯片外径	100.00000	A	0.000	输入
502	总齿数	40.000000			
503	变齿数	7.000000			+输入
504	变齿系数	0.100000			
505	变齿最小系数	0.500000			NULL
510	容屑槽角	55.000000	相对坐标		
511	背隙角	10.000000	X	91.652	
520	齿深	9.000000			
521	齿底圆半径	2.500000	A	360.000	
522	齿背圆半径	4.000000			
530	X轴中心偏移	20.000000			
531	切削速度	1000.0000			恢复默认值

5. 宏程序使用举例

要实现在半径为 100 的圆周上打 20 个孔,在半径为 200 的圆周上打 40 个孔,利用宏程序编程如下:

```
G0 X0 Y0 Z20;           定位到起始位置
#100=100;                半径设定
#101=20;                 圆一周孔个数
```

附录 4：用户宏程序功能[5. 宏程序使用举例]

M98 P0020 L2; 调用 O0020 子程序 2 次
#100=200;
#101=40; 半径设定和圆一周孔个数
M98 P0020; 调用 O0020 子程序 1 次
M30;
O0020; 子程序
#102=0; #102 作为循环计数器
#103=360/#101; 孔之间的角度
N30#104=#102*#103; 当前孔的角度(循环起始位置)
G83X[#100*COS[#104]]Y[#100*SIN[#104]]Z-5R2F100; 定位到指定角度圆周上
#102=#102+1; 计数器加 1
IF[#102<#101]GOTO30; 判断孔数是否打完
M99;

附录 5：用户自定义按键功能使用

通过系统的 USER1~USER5 键调用子程序，来实现输出口控制。

参数设定：

参数号	名称	设定值
3315	USER 快捷键功能	从左往右对应 USER1~USER5, 开放功能
9080	快捷键指令调用的程序个数	5
9081	快捷宏指令调用的开头程序号	9100

按下 USER1，则对应调用 O9100

按下 USER2，则对于调用 O9101

按下 USER3，则对于调用 O9102

按下 USER4，则对于调用 O9103

按下 USER5，则对于调用 O9104

举例：

按下 USER5 键，控制输出口 M78，开/关。

新建名为 O9104 的程序，程序内容为：

```
O9104
G04 I0
#1=RDDO[17] //17 为 M78 的端口号
IF[#1==1]
M21 K17 //关
ELSE
M20 K17 //开
ENDIF
M99
```

附录 6：丝杠螺距误差补偿

1. 螺距补偿功能

螺距补偿是用来补偿因为丝杠螺距自身精度不均匀而引起的误差，系统每轴最多可输入 256 个误差补偿点。

系统参数号	参数说明	默认值
0200	螺距补偿导入单位 um/mm	0
0201	各轴螺距补偿关闭/打开	0
0220	参考点的螺距补偿点号	0
0221	最小位置的螺距补偿点号	0
0222	最大位置的螺距补偿点号	0
0224	螺距补偿点间隔距离	10mm

2. 螺距补偿参数的设定步骤

1. 按 **参数** 键，进入参数界面，再次按 **参数** 键进入螺距补偿界面；
2. 用翻页键以及光标键 **←**、**↑**、**→**、**↓** 移动光标到需要设定的螺距补偿的参数号位置；
3. 通过侧面软按键 **轴+**、**轴-** 键来切换轴，通过 **+输入** 键来输入数值；
4. 若需要清除当前轴螺补值置，则按 **清除当前轴** 键，若当前操作级别权限符合，系统将所有螺补值置为 0。

3. 螺距误差补偿注意事项

螺距补偿是以机床坐标位置为基准，以参考点为中心进行补偿，在补偿之前，先执行返回机械零点(参考点)的操作。以 Z 轴为例：

1. 通常参考点设定在机床坐标正方向最大行程处；
2. 确定螺距补偿的间隔，例如：补偿的间隔为 20 mm，那么参数 P0224 设置为 20；
3. 确定螺距补偿的最小位置号，在与其它轴螺补号不干涉的情况下，可任意设定。这里 P0221 号参数设定为 30；
4. 确定螺距补偿的最大位置号，例如：机床最大行程为 0.5 米，也就是 500mm，那么正方向最远端的补偿位置号=30+500/20=55，，因为参考点位置号不能与最大位置号重合，0222 号参数设置为 56 。
5. 确定参考点的位置号，因为参考点设定在机床坐标正方向最大行程处，所以，参考点的位置号为计算出来的正方向最远端的补偿位置号 55，即 P0220 号参数设置为 55。
6. 从参考点往机床坐标负方向运行，参考点位置为第 1 个补偿间隔点，要进行补偿的螺补号为 55。第 2 个补偿间隔点的螺补号为 54，以此类推。

举例：

用激光干涉测出螺距误差：（先回零点）

沿 Z 负向走到-20mm 处（系统显示），实测走到-20.005，第 1 个补偿间隔点，螺补号 55 填入-5um；

沿 Z 负向走到-40mm 处（系统显示），实测走到-39.998，第 2 个补偿间隔点，螺补号 54 填入 2um；

沿 Z 负向走到-80mm 处（系统显示），实测走到-80.000，第 3 个补偿间隔点，螺补号 53 填入 0um；

...

附录 7：输入/输出定义表

21GD 脉冲型：

输入口定义：

诊断										O1000 N00000									
输入口定义																			
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称		端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	
01/X0.0	XS32-3	XPC	014/X1.5	XS35-3	APC	027/X3.2	XS41-3	X27	0										
02/X0.1	XS33-3	YPC	015/X1.6	XS34-3	ZPC	028/X3.3	XS37-12	X28	0										
03/X0.2	XS33-5	YALM	016/X1.7	XS34-5	ZALM	029/X3.4	XS37-13	X29	0										
04/X0.3	XS37-5	X04	017/X2.0	XS41-1	X17	030/X3.5	XS37-6	X30	0										
05/X0.4	XS37-4	ESP	018/X2.1	XS41-2	X18	031/X3.6	XS37-14	X31	0										
06/X0.5	XS37-3	SP	019/X2.2	XS40-19	T08	032/X3.7	XS37-7	X32	0										
07/X0.6	XS37-2	ST	020/X2.3	XS40-7	LMT+	033/X4.0	XS40-3	T04	0										
08/X0.7	XS40-1	DECX	021/X2.4	XS40-20	T07	034/X4.1	XS40-4	T03	0										
09/X1.0	XS40-2	DITW	022/X2.5	XS40-8	LMT-	035/X4.2	XS40-5	T02	0										
10/X1.1	XS39-11	DIQP	023/X2.6	XS40-21	T06	036/X4.3	XS40-6	T01	0										
11/X1.2	XS39-12	TCP	024/X2.7	XS40-9	DECZ	037/X4.4	XS43-3	BPC	0										
12/X1.3	XS32-5	XALM	025/X3.0	XS40-22	T05	038/X4.5	XS43-4	X38	0										
13/X1.4	XS35-5	AALM	026/X3.1	XS40-10	DECY	039/X4.6	XS43-5	BALM	0										

就绪 手动 10:19:41

系统诊断 输入输出 输入口 输出口 波形诊断

诊断									
输入口定义									
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口
40/X4.7	XS43-6	X40							
41/X5.0	XS41-22	ESP2							
42/X5.1	XS41-10	X42							
43/X5.2	XS41-9	X43							
44/X5.3	XS41-8	X44							
45/X5.4	XS41-7	X45							
46/X5.5	XS41-6	X46							
47/X5.6	XS41-5	X47							
48/X5.7	XS41-4	X48							

就绪 手动 10:19:41

系统诊断 输入输出 输入口

输出口定义：

诊断										O1000 N00000									
输出口定义																			
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称		端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	开
01/Y0.0	XS42-6	Y01	014/Y1.5	XS43-7	BEN	027/Y3.2	XS33-7	YEN	0										开
02/Y0.1	XS42-5	Y02	015/Y1.6	XS39-2	M78	028/Y3.3	XS39-16	M05	0										关
03/Y0.2	XS42-4	Y03	016/Y1.7	XS39-1	M42	029/Y3.4	XS39-4	M10	0										
04/Y0.3	XS42-3	M30	017/Y2.0	XS39-15	M08	030/Y3.5	XS39-17	SPZD	0										
05/Y0.4	XS40-12	TL+	018/Y2.1	XS39-14	M43	031/Y3.6	XS39-5	M41	0										
06/Y0.5	XS40-13	TL-	019/Y2.2	XS35-7	AEN	032/Y3.7	XS39-6	M32	0										
07/Y0.6	XS42-2	WARN	020/Y2.3	XS39-7	M03														
08/Y0.7	XS42-1	STM	021/Y2.4	XS39-8	M44														
09/Y1.0	XS43-13	Y09	022/Y2.5	XS39-9	M79														
10/Y1.1	XS43-12	Y10	023/Y2.6	XS39-10	M11														
11/Y1.2	XS43-10	Y11	024/Y2.7	XS34-7	ZEN														
12/Y1.3	XS43-9	Y12	025/Y3.0	XS39-3	M04														
13/Y1.4	XS43-8	Y13	026/Y3.1	XS32-7	XEN														

就绪 手动 10:19:53

系统诊断 输入输出 输入口 输出口 波形诊断

21GDS/S 总线型:

输入口定义:

诊断									00001 N00		
输入口定义											
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称			
01/X0.0	XS44-1	X01	014/X1.5	XS44-5	X14	027/X3.2	XS41-6	X27			
02/X0.1	XS44-2	X02	015/X1.6	XS41-4	X15	028/X3.3	XS37-12	X28			
03/X0.2	XS44-3	X03	016/X1.7	XS41-3	X16	029/X3.4	XS37-13	X29			
04/X0.3	XS37-5	X04	017/X2.0	XS41-2	X17	030/X3.5	XS37-6	X30			
05/X0.4	XS37-4	ESP	018/X2.1	XS41-1	X18	031/X3.6	XS37-14	X31			
06/X0.5	XS37-3	SP	019/X2.2	XS40-19	T08	032/X3.7	XS37-7	X32			
07/X0.6	XS37-2	ST	020/X2.3	XS40-7	LMT+	033/X4.0	XS40-3	T04			
08/X0.7	XS40-1	DECX	021/X2.4	XS40-20	T07	034/X4.1	XS40-4	T03			
09/X1.0	XS40-2	DITW	022/X2.5	XS40-8	LMT-	035/X4.2	XS40-5	T02			
10/X1.1	XS39-11	DIQP	023/X2.6	XS40-21	T06	036/X4.3	XS40-6	T01			
11/X1.2	XS39-12	TCP	024/X2.7	XS40-9	DECZ	037/X4.4	XS43-3	APC			
12/X1.3	XS41-5	X12	025/X3.0	XS40-22	T05	038/X4.5	XS43-4	X38			
13/X1.4	XS44-4	X13	026/X3.1	XS40-10	DECY	039/X4.6	XS43-5	AALM			

就绪 手动 09:33:10

系统诊断 输入输出 输入口 输出口 伺服诊断 波形诊断

诊断											
输入口定义											
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称			
40/X4.7	XS43-6	X40	053/X6.4	XS44-11	X53						
41/X5.0	XS41-10	X41	054/X6.5	XS44-23	X54						
42/X5.1	XS41-22	ESP2	055/X6.6	XS44-10	X55						
43/X5.2	XS41-9	X43	056/X6.7	XS44-22	X56						
44/X5.3	XS41-21	X44	057/X7.0	XS44-9	X57						
45/X5.4	XS41-8	X45	058/X7.1	XS44-21	X58						
46/X5.5	XS41-20	X46	059/X7.2	XS44-8	X59						
47/X5.6	XS41-7	X47	060/X7.3	XS44-20	X60						
48/X5.7	XS41-19	X48	061/X7.4	XS44-7	X61						
49/X6.0	XS44-13	X49	062/X7.5	XS44-19	X62						
50/X6.1	XS44-25	X50	063/X7.6	XS44-6	X63						
51/X6.2	XS44-12	X51	064/X7.7	XS44-18	X64						
52/X6.3	XS44-24	X52									

就绪 手动 09:33:10

系统诊断 输入输出 输入口 输出口 伺服诊断

输出口定义:

诊断									00011 N00000		
输出口定义											
端口	管脚	名称	端口	管脚	名称	端口	管脚	名称			
01/Y0.0	XS42-8	Y01	014/Y1.5	XS42-1	STM	027/Y3.2	XS43-7	AEN	关(0)		
02/Y0.1	XS42-7	Y02	015/Y1.6	XS39-1	M42	028/Y3.3	XS39-16	M05	开(1)		
03/Y0.2	XS42-19	Y03	016/Y1.7	XS39-14	M43	029/Y3.4	XS39-4	M10	触点(2)		
04/Y0.3	XS42-6	Y04	017/Y2.0	XS39-2	M78	030/Y3.5	XS39-17	SPZD			
05/Y0.4	XS42-18	Y05	018/Y2.1	XS39-15	M08	031/Y3.6	XS39-5	M41			
06/Y0.5	XS42-5	Y06	019/Y2.2	XS40-13	TL-	032/Y3.7	XS39-6	M32			
07/Y0.6	XS42-17	Y07	020/Y2.3	XS39-7	M03	037/Y4.4	XS43-9	Y37			
08/Y0.7	XS42-4	Y08	021/Y2.4	XS39-8	M44	038/Y4.5	XS43-10	Y38			
09/Y1.0	XS42-16	Y09	022/Y2.5	XS39-9	M79	039/Y4.6	XS43-12	Y39			
10/Y1.1	XS42-3	M30	023/Y2.6	XS39-10	M11	040/Y4.7	XS43-13	Y40			
11/Y1.2	XS42-15	Y11	024/Y2.7	XS40-12	TL+	042/Y5.1	XS42-12	Y42			
12/Y1.3	XS42-2	WARN	025/Y3.0	XS39-3	M04	043/Y5.2	XS42-11	Y43			
13/Y1.4	XS42-14	Y13	026/Y3.1	XS43-8	Y26	045/Y5.4	XS42-10	Y45			

就绪 手动 10:10:48

系统诊断 输入输出 输入口 输出口 伺服诊断 波形诊断