

HEIDENHAIN

0 HEIDENHAIN Y 4 5 6 Z 1 2 3 0 . -/+ CE DEL P I 0 E 6070 + 4 D END FG DN CYCL CYCL LBL LBL CALL A 8 ⇒ TOOL TOOL SPEC POM CALL CALC MOD HELP X- X+ 5N %

TNC 128

对话格式编程 用户手册

NC软件版本号 771841-07

中文 (zh-CN) 10/2018

控制和显示

键

显示器上的按键

键	功能
0	选择屏幕布局
0	切换机床操作模式、编程操作模式和 第三方桌面的显示
	显示屏上选择功能的软键
	切换软键行

机床操作模式

键	功能
(M)	手动操作模式
	电子手轮
	MDI模式定位
	程序运行 - 单段方式
=	程序运行 - 全自动方式

编程模式

键	功能	
⇒	编程	
-	测试运行	

输入和编辑坐标轴和 数字

键	功能
x V	选择坐标轴或将其输入到NC程序中
0 9	数字
-/+	小数点 / 正负号
PI	极坐标输入 / 增量值
Q	Q参数编程 / Q参数状态
+	获取实际位置
NO ENT	忽略对话提问、删除字
ENT	确认输入信息并继续对话
END □	结束NC程序段,结束输入
СЕ	清除输入或出错信息
DEL 🗆	中断对话,删除程序块

刀具功能

键	功能
TOOL	定义NC程序中的刀具数据
TOOL	调用刀具数据

管理NC程序和文件, 控制功能

键	功能
PGM MGT	选择或删除NC程序或文件 , 外部数 据传输
PGM CALL	定义程序调用,选择原点和点位表
MOD	选择MOD功能
HELP	显示NC出错信息的帮助信息,调用 TNCguide
ERR	显示当前全部出错信息
CALC	显示计算器
SPEC FCT	显示特殊功能

导航键

键	功能
1 -	定位光标
ото □	直接跳转到NC程序段、循环和参数 功能
НОМЕ	浏览到程序或表的起点位置
END	浏览到程序或表行的终点位置
PG UP	浏览上一页
PG DN	浏览下一页
	选择窗体中的下个选项卡
	向上/向下移动一个对话框或按钮

循环、子程序和 程序块重复

键		功能
CYCL DEF	CYCL	定义和调用循环
LBL SET	LBL	输入和调用子程序和程序块重复

进给速率和主轴转速的 倍率调节电位器

进给速率	主轴转速
50 150	500 (150
0 WW F %	0 C S %

目录

1	基础知识	33
2	第一步	43
3	基础知识	55
4	刀具	95
5	编程刀具运动	. 107
6	编程辅助	. 113
7	辅助功能	. 143
8	子程序和程序块重复	. 153
9	Q参数编程	.171
10	特殊功能	. 239
11	用CAD文件中数据	.267
12	基础知识 / 简要介绍	. 271
13	循环:钻孔循环 / 螺纹循环	295
14	固定循环: 型腔铣削 / 凸台铣削 / 槽铣削	341
15	循环: 坐标变换	367
16	循环:特殊功能	. 383
17	测头探测循环	. 391
18	表和系统概要	411

1	基础第	0识	.33
	11	关于本手册	2/
	1.1		
	1.2	数控系统型号、软件和功能	. 36
		软件选装项	37
		新功能77184x-06	39
		新功能77184x-07	41

2	第一数	上 グ	. 43
	2.1	概要	44
	2.2	开机启动机床	45
		确认掉电信息和	45
	2.3	编写第一个零件加工程序	46
		选择操作模式	46
		重要的控制件和显示	
		创建新NC程序 / 文件管理	
		定义工件毛坯	
		程序布局	49
			51
		创建循环程序	

3	基础	知识	55
	3.1	TNC 128	56
		海德汉Klartext对话格式	56
		兼容性	56
	3.2	显示单元和操作面板	E7
	5.2		
		显示器	
		交量并希尔河。	
		软键盘	
	3.3	操作模式	
		手动操作和电子手轮操作	
		MDI模式 编程	
		- 拥住	
		程序运行 - 全自动方式和程序运行 - 单段方式	
	3.4	NC基础知识	
		位置编码器和参考点	
		参考坐标系统	
		铣床的参考坐标系 铣床轴符	
		极坐标	
		工件绝对位置和增量位置	
	2.5	打开和输入NC程序	
	3.5		
		海德汉Klartext对话格式的NC程序结构 定义毛坯:BLK FORM	
		位文七型: BLN FORW	
		Bigginto [2] /	
		实际位置获取	
		编辑NC程序	73
		该数控系统的搜索功能	76
	3.6	文件管理	79
	5.0	文件	
		文件	
		目录	
		路径	
		概述: 文件管理器功能	82
		调用文件管理器	83
		选择驱动器,目录和文件	
		创建新目录	
		创建新文件	86

复制单个文件	86
将文件复制到另一个目录中	87
复制表	88
复制目录	88
选择最后所选文件中的一个文件	89
删除文件	89
删除目录	90
标记文件	91
重命名文件	92
排序文件	92
附加力能	93

4	刀具.		95
	4.1	输入刀具相关数据	96
		进给速率F	96
		主轴转速S	97
	4.2	刀具数据	98
		刀具补偿的必要性	98
		刀具号,刀具名	
		刀具长度L	98
		刀具半径R	98
		长度和半径的差值	99
		将刀具数据输入到NC程序中	
		刀具调用调用刀具数据	100
		换刀	102
	4.3	刀具补偿	. 103
		概要	103
		刀具长度补偿	
		平行轴定位程序段中的刀具半径补偿	

5	编程】]具运动	107
	5.1	基础知识	. 108
		NC程序中的主程序段	108
		辅助功能M	109
		子程序与程序块重复	109
		Q参数编程	109
	5.2	刀具运动	. 110
		工件加工的刀具运动编程	110
		获取实际位置	111
		学例: 直线运动	

6	编程轴	甫助	. 113
	6.1	GOTO功能	114
	0.1	用GOTO按键	
	6.2	软键盘	115
		用软键盘输入文字	115
	6.3	显示NC程序	116
	0.5	- 造法高亮	
		· 滚动条	
	6.4	添加注释	
		应用	
		添加注释	
		编程时输入注释	
		输入程序后插入注释	
		在单独的NC程序段中输入注释	
		注释·加···································	
		/工作年口39世4年夕3月82	110
	6.5	自由编辑现有NC程序	119
	6.6	跳过NC程序段	120
	0.0	插入斜线 (/)	
		删除斜线 (/)	
	6.7	结构化NC程序	121
		定义和应用	121
		显示程序结构说明窗口 / 改变当前窗口	121
		在程序窗口中插入主程序程序段	
		选择程序结构说明窗口中的说明段	121
	6.8	计算器	122
		·····································	
	6.9	切削数据计算器	
		应用	
		使用切削数据表	126
	6.10	编程图形支持	129
		生成现有NC程序的图形	
		程序段编号的显示与不显示	
		显示网格线	131
		细节放大或缩小	132

6.11	出错信息	133
	显示错误	133
		133
	关闭出错窗口	133
	详细出错信息	
	软键:内部 信息	
	软键过滤器	134
	清除错误	
	错误日志	
	击键记录	136
	说明信息	137
	保存服务文件	137
	调用TNCguide帮助系统	137
6.12	TNCguide上下文相关帮助系统	138
	应用	
	使用TNCguide	139
	下载当前帮助文件	142

7	辅助耳	力能	143
	7.1	输入辅助功能M	144
		基础知识	. 144
	7.2	程序运行检查、主轴和冷却液的辅助功能	.146
		概要	
	7.3	坐标输入辅助功能	147
		基于机床坐标编程: M91/M92	.149
	7.4	路径特性的辅助功能	.150
		切入运动的进给速率系数: M103	
		主轴每转一圈毫米数单位的进给速率:M136	.151
		沿刀目轴方向终刀目很离轮廊:M140	151

8	子程序	茅和程序块重复	153
	8.1	标记子程序与程序块重复	15/
	0.1		
		标记	
	8.2	子程序	.155
		操作顺序	. 155
		编程注意事项	155
		编写子程序程序	155
		调用子程序	. 156
	8.3	程序块重复	.157
		标记	
		操作顺序	
		编程注意事项	
		编写程序块重复	
		调用程序块重复	
	8.4	任何所需的NC程序为子程序	. 158
		软键概要	. 158
		操作顺序	. 159
		编程注意事项	159
		将一个NC程序作为子程序调用	160
	8.5	嵌套	. 162
		嵌套类型	. 162
		嵌套深度	. 162
		子程序内的子程序	163
		重复运行程序块重复	164
		重复子程序	. 165
	8.6	编程举例	. 166
		举例: 群孔	166
		学例: 用多把刀加工群孔	

9	Q参数	数编程	171
	9.1	工作原理和功能概要	172
		编程注意事项	
		调用O参数功能	
		Q	
	9.2	零件族 - 用Q参数代替数字值	176
		应用	176
	9.3	通过数学函数描述轮廓	177
		应用	177
		基本运算编程	178
	9.4	三角函数	120
	J. T	定义	
		正文 三角函数编程	
	9.5	圆的计算	181
		应用	181
	9.6	用Q参数的If-then判断	182
		 应用	
		缩写:	182
		编程If-Then判断	183
	9.7	检查和修改Q参数	184
		步骤	
	9.8	其它功能	186
	9.0	7.5 Miles	
		概要 FN 14:ERROR:显示出错信息	
		FN 16: F-PRINT (带格式打印) - 带格式输出文字和Q参数值	
		FN 18: SYSREAD (读取系统信息) - 读取系统信息	
		FN 19:PLC – 将值传给PLC	
		FN 20: WAIT FOR (等待) - NC与PLC同步	198
		FN 29: PLC - 将值传给PLC	
		FN 37: EXPORT	
		FN 38: SEND (发送) - 发送NC程序的信息	199
	9.9	用SQL指令访问表	200
		简要介绍	200
		功能概要	
		编程SQL指令	
		举例	
		SQL BIND (SQL绑定)	206

	SQL EXECUTE (SQL执行)	207
	SQL FETCH (SQL读取)	211
	SQL UPDATE (SQL更新)	213
	SQL INSERT (SQL插入)	214
	SQL COMMIT (SQL提交)	215
	SQL ROLLBACK (SQL回滚)	216
	SQL SELECT (SQL选择)	217
9.10	直接输入公式	219
	输入公式	219
	公式规则	221
	输入举例	222
9.11	字符串参数	223
	字符串处理功能	223
	赋值字符串参数	
	连接字符串参数	225
	数字值转换为字符串参数	226
	从字符串参数中复制子字符串	227
	读取系统信息	228
	将字符串转换至数字值	229
	测试字符串参数	230
	查找字符串参数的长度	231
	比较字母优先级	232
	读取机床参数	233
9.12	分配的Q参数	236
	PLC的值: Q100至Q107	236
	当前刀具半径: Q108	236
	刀具轴: Q109	237
	主轴状态: Q110	237
	冷却液开启/关闭: Q111	237
	行距系数: Q112	237
	NC程序中使用的尺寸单位: Q113	237
	刀具长度: Q114	237
	程序运行过程中探测后的坐标	238
	用刀具测头,例如TT 160,自动测量刀具时的实际值与名义值间的差值	238

10	特殊耳	力能	239
	10.1	特殊功能概要	240
		SPEC FCT (特殊功能)主菜单	
		程序默认菜单	
		*************************************	241
		定义不同对话功能的菜单	242
	10.2	定义计数器计数器功能	243
		应用	243
		定义计数功能	
	10.3	自定义表	245
		基础知识	245
		创建自定义表	
		切换表与窗体视图	247
		FN 26: TABOPEN (打开表)打开自定义表	
		FN 27:TABWRITE (写入表)写入自定义表	
		FN 28: TABREAD (读取表) - 读取自定义表	
		调整表格式	249
	10.4	脉动主轴转速脉动主轴转速功能	250
		编程脉动主轴转速共振	250
		重置脉动主轴转速	251
	10.5	停顿时间"进给功能"	252
		编程停顿时间	252
		复位停顿时间	253
	10.6	文件功能	254
		应用	254
		定义文件功能	254
	10.7	原点平移定义	255
		概要	255
		变换原点轴变换原点	255
		坐标变换原点表	256
		坐标变换原点复位	257
	10.8	创建文本文件	258
		应用	
		打开和退出文本文件	
		编辑文本	
		删除和重新插入字符、字和行	
		编辑文本段	
		查找文本块	261

1	.0.9	刀柄管理2	262
		基础知识	262
		保存刀柄模板	262
		为刀柄分配输入参数	263
		分配带参数的刀柄	265
1	0.10	停顿时间"停顿功能"	266
		编程停顿时间	266

11	用CA	D文件中数据	267
	11.1	CAD阅读器的屏幕布局	268
		CAD阅读器的基本知识	.268
	11.2	CAD阅读器	.269
		应用	.269

12	基础知	如识 / 简要介绍	271
	12.1	简要介绍	272
	12.2	313N31N-1	
		固定循环一览表	273
	12.3	使用固定循环	274
		机床相关循环	274
		用软键定义循环	275
		用GOTO功能定义循环	275
		调用循环	276
	12.4	循环的程序默认值	278
		概要	278
		输入GLOBAL DEF (全局定义)	
		使用GLOBAL DEF(全局定义)信息	
			279
		钻孔加工全局数据	
		型腔循环25x铣削加工的全局数据	
		轮廓循环铣削加工的全局数据	280
		定位特性全局数据	281
		探测功能全局数据	281
	12.5	用PATTERN DEF (阵列定义) 功能定义阵列	282
		应用	282
		输入"阵列定义"	282
		使用"阵列定义"	283
		定义各个加工位置	283
		定义一个单行	284
		定义一个阵列	284
		定义各个框线	285
		定义整圆	285
		定节圆	286
	12.6	极坐标阵列(循环220)	287
		循环运行	287
		编程时注意:	287
		循环参数	288
	12.7	直线阵列点(循环221)	289
		循环运行	
		循环参数	
	12.8	点位表	

在点位表中输入数据	291
隐藏加工过程中的个别点	
在NC程序中选择点位表	292
用点位表一起调用循环	293

13	循环	: 钻孔循环 / 螺纹循环	295
	13.1	基础知识	296
	13.1	概要	
	13.2	定中心(循环240))	297
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	298
	13.3	钻孔(循环200)	299
		循环运行	299
		编程时注意:	
		循环参数	300
	12 /	铰孔(循环201)	201
	15.4		
		循环运行	
		编柱的注意:	
	13.5	镗孔(循环202)	303
		循环运行	303
		编程时注意:	304
		循环参数	305
	13.6	万能钻孔(循环203)	306
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	
	13.7	反向镗孔(循环204)	311
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	313
	13.8	万能啄钻(循环205)	315
		循环运行	
		循环参数	316
		使用Q379的定位特性	318
	13.9	单刃深孔钻(循环241)	322
	13.3	循环运行	
		循环运行	
		编程的注意::::::::::::::::::::::::::::::::::::	
		使用Q379的定位特性	

	Andrew NAP Jan.	
13.10)编程举例	329
	举例: 钻孔循环	329
	举例:钻孔循环与"阵列定义"功能一起使用	
13.11	用浮动夹头攻丝架攻丝(循环206)	332
	循环运行	332
	编程时注意:	333
	循环参数	334
13.12	!无浮动夹头攻丝架攻丝(刚性攻丝)GS(循环207)	335
	循环运行	335
	循环参数	337
	程序中断后退刀	338
13.13	3 编程举例	339
	举例· 螺分件削	339

14	固定循	ā环: 型腔铣削 / 凸台铣削 / 槽铣削	341
	14.1	基础知识	242
	14.1		
		概要	342
	14.2	矩形型腔(循环251)	343
		循环运行	343
		请编程时注意!	
		循环参数	346
	14.3	槽铣削(循环253,DIN/ISO: G253)	2/10
	14.5		
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	
	14.4	矩形凸台(循环256)	352
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	
	14.5	端面铣削(循环233)	356
		循环运行	356
		编程时注意:	360
		循环参数	361
	14.6	编程举例	36/
	14.0		
		举例:铣削型腔,凸台	364

15	循环	: 坐标变换	.367
	15.1	基础知识	368
	13.1	概要	
		^{- (M,} 安	
	15.2	DATUM SHIFT(循环7)	369
		作用	
		循环参数	
		编程时需注意	369
	15.3	DATUM SHIFT(循环7)	370
		作用	
		在零件程序中选择原点表	372
		在"程序编辑"操作模式中编辑原点表	372
		配置原点表	
		退出原点表	
		状态显示	. 3/4
	15.4	DATUM SETTING (循环247)	. 375
		作用	375
		编程前注意:	375
		循环参数	. 375
	15.5	镜像(循环8)	276
	15.5	作用	
		1FH	
		₩ <u>₩</u>	. 370
	15.6	缩放系数(循环11	. 377
		作用	377
		循环参数	. 377
	15.7	特定轴缩放系数(循环26)	378
	13.7	作用	
		1F用	
		循环参数	
	15.8	编程举例	
		举例: 群孔	380

16	循环:	特殊功能	383
	16.1	基础知识	384
		概要	
	16.2	停顿时间(循环9))	385
		功能	385
		循环参数	385
	16.3	程序调用(循环12)	386
		循环功能	
		循环参数	386
	16.4	主轴定向(循环13)	387
		循环功能	387
		编程时注意:	387
		循环参数	
	16.5	螺纹切削(循环18)	388
		循环运行	388
		编程时注意:	
		循环	390

17	测头排	深测循环	391
	17.1	探测循环的一般信息	392
		功能原理	
		"手动操作模式"和 "电子手轮操作模式中"的探测循环	
	17.2	使用探测循环前的准备工作	
		到被测点的最大行程: 探测表中的DIST (距离)	
		到触点的安全距离: 探测表中的SET_UP(安全距离)	
		定向红外线测头至编程探测方向: 探测表中的TRACK(追踪)	
		测头,探测进给速率:探测表中的F	
		触发式测头,用于定位的快移运动:	
	17.3	探测表	395
		一般信息	395
		编辑探测表	
		探测数据	396
	17.4	基础知识	397
		概要	
		设置机床参数	
		7. 具表TOOL.T中各项	
	17.5	校准TT(循环480,选装项17)	
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	403
	17.6	校准无线测头TT 449(循环484, DIN/ISO: G484,选装项17)	404
		基础知识	404
		循环运行	404
		编程时注意:	405
		循环参数	405
	17.7	测量刀具长度(循环481,选装项17)	406
		编程时注意:	
		循环参数	
	17.8	测量刀具半径(循环482,选装项17)	
		循环运行	
		编程时注意:	
		循环参数	408

17.9	测量刀具长度和半径(循环483,选装项17)	409
	循环运行	409
	编程时注意:	409
	循环参数	409

18	表和系	系统概要	411
	18.1	系统数据	412
		・・・ エン・/J DUH J / J / C · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	.412
		比较: FN 18功能	.438
	18.2	技术信息	441
		技术参数	441
		/U/ 7HC	442
		软件选装项	. 445
		附件	.445
		固定循环	446
		辅助功能	447

基础知识

1.1 关于本手册

安全注意事项

遵守本手册以及机床制造商手册中的全部安全注意事项! 注意事项是对操作本软件和设备危险情况的警告并提供避免危险的方法。根据危险的严重程度分为几类,其类型有:

▲危险

危险表示人员伤害的危险。 如果未遵守避免危险的说明要求,该危险将**导致人员死亡或严重伤害**。

▲警告

警告表示人员伤害的危险。 如果未遵守避免危险的说明要求,该危险可能导致人员死亡或严重伤害。

A小心

小心表示人员伤害的危险。 如果未遵守避免危险的说明要求,该危险**可能导致人员轻微或一定伤害**。

注意

注意表示物体或数据危险。 如果未遵守避免危险的说明要求,该 危险**可能导致人伤害之外的其它伤害,例如财产损失**。

注意事项内容的顺序

所有注意事项由以下四部分组成:

- 代表危险严重程度的表示词
- 危险类别和危险源
- 忽略危险的顺序,例如:"继续操作机床时存在碰撞危险"
- 躲避 预防危险的措施

提示信息

遵守这些说明中的提示信息,确保可靠和高效地使用本软件。 在这些说明中,提供以下提示信息:



信息符表示提示信息。

提示信息提供重要的补充或辅助信息。



该标志提示您需要遵守机床制造商的安全注意事项。该标志也表示特定机床功能。机床手册提供有关危及操作人员和机床安全的可能危险。



书籍符代表**交叉引用**,引用外部文档,例如机床制造商或其它供应商的文档。

是否发现任何错误或有任何修改建议?

我们致力于不断改进我们的文档手册。如果您有建议,请将您的建议 发至以下电子邮箱:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 数控系统型号、软件和功能

本手册介绍数控系统以下版本号的NC软件的编程功能。

数控系统型号	NC软件版本号
TNC 128	771841-07
 TNC 128编程站	771845-07

机床制造商需要对机床参数进行设置使数控系统的功能适用于其机 床。因此,本手册中的部分功能可能未在您所用机床数控系统的功能 范围内。

机床的数控系统可能无以下功能:

■ 3-D测头的探测功能

有关你所用机床的实际功能,请联系机床制造商。

许多机床制造商和海德汉都提供针对海德汉数控系统的的编程培训。 我们建议您参加其中的培训,全面熟悉数控系统功能。

软件选装项

TNC 128提供多个软件选装项供机床制造商选用。 每个软件选装项需单独启用,其相应功能为:

附加轴(选装项0和选装项1)	
附加轴	增加1至2个控制环
探测功能(选装项17)	
探测功能	测头探测循环: ■ 手动操作模式下的预设置 ■ 自动测量刀具
海德汉DNC(选装项18)	
	通过COM组件与外部PC计算机应用软件通信
状态报告连接 – SRI(选装项137)	
HTTP访问数控系统状态	■ 读取状态变化的时间 ■ 读取当前NC程序

特性内容等级(升级功能)

与软件选装项一起,特性内容等级(Feature Content Level)高级功能显著提高数控软件的管理能力。如果在数控系统中安装更新软件,将不能自动拥有FCL的功能。



收到新机床时,所有升级功能全部可用且无需支付附加费。

在本手册中,升级功能用**FCL n**表示。 **n**代表开发状态的序列号。 如需永久使用FCL功能,必须购买密码。 更多信息,请与机床制造 商或海德汉公司联系。

适用地

数控系统符合EN 55022中规定的A类设备要求,主要用于工业区域。

法律信息

本产品使用开源软件。用以下操作可在数控系统上查看更多信息:

- ▶ 按下MOD软键
- ▶ 选择Code-number entry
- ▶ 许可证信息软键

新功能77184x-06

- 新增**计数功能**,用于控制计数器,参见 "定义计数器计数器功能", 243 页
- 可以在NC程序段外添加注释,参见"注释现有NC程序段", 118页
- 打开CAD阅读器的多个实例时,其在第三桌面中的显示略小。
- FN 16: F-PRINT,可以输入为源和目标Q参数或QS参数的参考,参见 "基础知识", 191页
- 已扩展FN 18功能,参见 "FN 18: SYSREAD (读取系统信息) 读取系统信息", 197 页
- 也能在文件管理器中打开刀座文件。
- 用调整 NC程序/表功能,也能导入和修改自定义表。
- 机床制造商可以定义更新规则,例如在导入表时,自动删除表中和NC程序中的元音字符。
- 可在刀具表中快速搜索刀具名。
- 机床制造商可取消激活个别轴的预设点设置。
- 预设表0行也可人工编辑。
- 全部树状结构的节点都能通过双击扩展和收缩。
- 状态栏的镜像加工新图标。
- 永久保存试运行操作模式下的图形设置。
- 在**试运行**操作模式下,现在可选不同的行程范围。
- 用**侧头 监视器 关闭**软键可以抑制测头监测30秒钟。
- 如果激活了将测头定向到编程的探测方向的功能且防护门打开时,主轴转动圈数有限制。有时,主轴旋转方向可改变,因此定位运动不一定遵守最短路径规则。
- 新机床参数iconPrioList (100813号),用于定义状态栏的图 标顺序。
- 机床参数clearPathAtBlk(124203号)用于指定在试运行操作模式下是否用新"工件毛坯"清除刀具路径。

有变化的功能77184x-06

- 如果使用锁定的刀具,该数控系统在编程操作模式下显示报警信息,参见 "编程图形支持",129页
- 在SL循环和轮廓内也能用**变换原点轴**的NC指令。
- 在编程图形中,孔和螺纹用浅蓝色显示,参见 "编程图形支持", 129页
- 关闭该数控系统时,刀具选择窗口中的排序顺序和列宽保持不变,参见"刀具调用调用刀具数据",100页
- 如果需删除的文件不存在,**文件删除**不再生成出错信息。
- 如果用CALL PGM调用子程序和用M2或M30结束程序,该数控系统输出报警信息。一旦选择另一个NC程序,该数控系统自动清除报警信息,参见"编程注意事项",159页
- 显著缩短将大量数据粘贴到NC程序中所需的时间。
- 用鼠标双击表编辑器的选择框,或按下ENT键,打开弹出窗口。
- 如果使用锁定的刀具,该数控系统在**测试运行**操作模式下显示报警信息。
- 该数控系统提供返回轮廓的定位规则。
- 用备用刀返回轮廓的定位规则已改变。
- 如果该数控系统在重新启动时发现保存的中断点,可从该中断点恢复加工操作。
- 在图形中,当刀具接触工件时用红色显示,空刀时用蓝色显示。
- 选择程序时或新毛坯时,不再重置剖面位置。
- 在**手动操作**模式下,也能用小数位输入主轴转速。主轴转速小于 1000时,该数控系统显示小数位。
- 该数控系统在标题区显示出错信息直到其被清除或被高优先级错误取代。
- 要连接U盘,不再需要按下软键,
- 可调整电子手轮设置点动增量、主轴转速和进给速率的速度。
- 该数控系统自动识别是否导入表或是否需要调整表的格式。
- 修改配置子文件时,该数控系统不再中断测试运行,但只显示报警。
- 轴不进行参考点回零,不能设置,也不能修改预设点。
- 如果关闭手轮时,手轮倍率调节电位器仍被激活,该数控系统生成报警信息。
- 用HR 550或HR 550FS手轮时,如果电池电压过低,将生成报警信息。
- 机床制造商可定义CUT(刀刃)0刀具是否考虑R-OFFS偏移值。
- 机床制造商可改变仿真的换刀位置。
- 机床参数**decimalCharakter** (100805号)用于将点号或逗号 定义为小数分隔符。

新和有变化的循环功能77184x-06

- 循环256(**RECTANGULAR STUD**)增加参数 Q215、Q385、Q369和Q386。参见 "矩形凸台(循环256)", 352 页
- 循环233的详细变化:精加工期间,监测刀刃长度(LCUTS),用铣削方式0至3进行粗加工时,通过修改Q357沿铣削方向增加铣削面积(如果铣削方向未设置限制)。参见"端面铣削(循环233)",356页
- 技术过时的循环
 1、2、3、4、5、17、212、213、214、215、210、211、230
 和231合称为**老循环** , 在编辑器中已无法插入这些循环。但是 , 这些循环仍可以执行和修改。
- 刀具探测循环,例如循环480、481和482可被隐藏。
- 探测表新增SERIAL列。 参见 "探测数据", 396 页

新功能77184x-07

- 现在可用切削参数表,参见"使用切削数据表",126页
- 在测试运行操作模式下,仿真NC程序中定义的计数器,参见"定义计数器计数器功能",243页
- 如果在调用NC程序中已将调用的NC程序完全执行完,可对其进行编辑。
- 对于TOOL DEF(刀具定义)功能,可用QS参数输入数据,参见 "将刀具数据输入到NC程序中",99页
- 现在可用QS参数读取或写入自定义表,参见"FN 27:TABWRITE(写入表)写入自定义表",248页
- 扩展FN16功能,使该功能可在注释行写入含*的输入字符,参见 "创建文本文件", 191 页
- 新增FN16功能 %RS的输出格式,用于输出无格式文字,参见 "创建文本文件", 191 页
- 已扩展FN 18功能,参见 "FN 18: SYSREAD (读取系统信息) 读取系统信息", 197页
- 新用户管理功能,用于创建和管理不同访问权限的用户。
- 新增主 计算机 模式功能,用于将指令切换到外部主机。
- 海德汉的**状态报告接口**(**SRI**)用于提供一个简单和可靠的获取 机床工作状态信息的接口。
- 调整屏幕布局软键。
- 加工前,该数控系统检查全部NC程序的完整性。如果要执行一个不完整的NC程序,该数控系统中断执行,显示出错信息。
- 在**手动数据输入定位**操作模式下,现在可跳过NC程序段。
- 修改可选程序运行停止外观。
- 可用PGM MGT与ERR之间的按键切换界面。
- 该数控系统支持exFAT文件系统的USB设备。
- 如果进给速率小于10,该数控系统还显示已输入的小数位之一。
- 在测试运行操作模式下,机床制造商定义刀具表或扩展刀具管理系统是否已打开。
- 机床制造商定义在用**调整 NC程序/表**功能时,可导入的文件类型。
- 新机床参数**CfgProgramCheck**(129800号),用于定义刀具使用时间文件的设置。

有变化的功能77184x-07

- 改进切削数据计算器,参见"切削数据计算器",125页
- 如果在刀具调用程序段中无编程的刀具名或刀具号,但刀具轴与原有的TOOL CALL(刀具调用程序段)中的相同,该数控系统将不执行换刀宏,参见"刀具调用调用刀具数据", 100页
- 用SQL UPDATE和SQL INSERT指令时,该数控系统检查待写入的表列长度,参见 "SQL UPDATE(SQL更新)", 213 页,参见 "SQL INSERT(SQL插入)", 214 页
- 用FN16功能时,在输出到屏幕上方面,M_CLOSE和 M_TRUNCATE的作用相同,参见 "在数控系统显示屏上显示信息", 196 页
- 在**测试运行**操作模式下,**GOTO**按键现在的作用与其它操作模式下的作用相同。
- 激活 原点软键也更新预设点管理中激活的行值。
- 用操作模式按键,可从第三桌面切换到任何操作模式。
- 调整了**测试运行**操作模式下的附加状态栏,已与**手动操作**模式一致。
- 该数控系统允许更新网页浏览器
- 已删除屏幕保护的循环播放
- 机床制造商可定义**手动操作**模式下允许使用的M功能。
- 机床制造商定义刀具表中L-OFFS和R-OFFS列的默认值。

新和有变化的循环功能77184x-07

■ 探测表增加REACTION(响应)列。

第一步

2.1 概要

本章将帮助您快速学习数控系统最重要的操作步骤。有关相关主题的 更多信息,参见相应章节。

本章讲解以下主题内容:

- 开机启动机床
- 编写工件程序



《设置、测试和运行NC程序用户手册》提供以下主题信息:

- 开机启动机床
- 图形化地测试工件
- 设置刀具
- 设置工件
- 加工工件

2.2 开机启动机床

确认掉电信息和

▲危险

小心:操作人员危险!

机床和机械部件始终存在机械危险。电场、磁场、电磁场特别有害于带心脏起搏器或植入体的人员。一旦机床接通电源,就有该危险!

- ▶ 阅读并遵守机床手册的要求
- ▶ 阅读并遵守安全注意事项和安全标志要求
- ▶ 使用安全装置



参见机床手册。

不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。

- ▶ 开启数控系统和机床电源
- > 该数控系统启动操作系统。这个过程可能需要数分钟时间。
- > 然后,该数控系统在显示屏顶部显示"电源掉电"信息。



- ▶ 按下CE按键
- > 该数控系统编译PLC程序。



- ▶ 开启机床数控系统电源
- > 该数控系统在**手动操作**模式下。

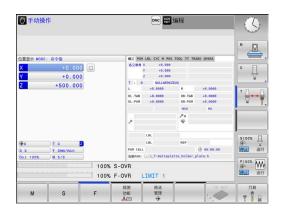


根据机床情况,可能需要执行其它操作才能运行NC程序。

有关该方面的进一步信息

■ 开机启动机床

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册



2.3 编写第一个零件加工程序

选择操作模式

只能在编程操作模式下编写NC程序:

→

▶ 按下操作模式按键

> 该数控系统切换至编程操作模式。

有关该方面的进一步信息

■ 操作模式

更多信息: "编程", 60 页

重要的控制件和显示

键	对话格式的帮助功能
ENT	确认输入内容和启动下个对话提示
NO ENT	忽略对话提问
END	立即结束对话
DEL 🗆	中断对话,放弃输入
	显示屏中的软键,用于选择当前操作状态的相应 功能

有关该方面的进一步信息

■ 编写和编辑NC程序

更多信息: "编辑NC程序", 73 页

■ 按键概要

更多信息: "控制和显示", 2页

创建新NC程序/文件管理

PGM MGT

- ▶ 按下PGM MGT键
- > 该数控系统打开文件管理器。

该数控系统的文件管理类似于PC计算机中Windows 的资源管理器。文件管理器用于管理该数控系统内部 存储器中的数据。

▶ 用箭头键选择要打开的一个新文件所在的文件夹



- ▶ 按下GOTO按键
- > 该数控系统在打开的弹出窗口中显示软键盘。
- ▶ 输入带扩展名.**H**的任何所需文件名



- ▶ 按下ENT按键
- > 该数控系统询问新NC程序的尺寸单位。



▶ 选择尺寸单位:按下MM或INCH软键

该数控系统自动生成NC程序的第一和最后一个NC程序段。然后,将不允许修改这这些NC程序段。

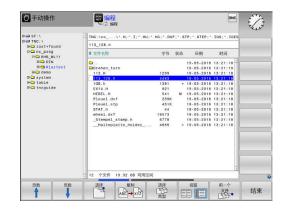
有关该方面的进一步信息

■ 文件管理

更多信息: "文件管理", 79 页

■ 创建新NC程序

更多信息: "打开和输入NC程序", 66 页



定义工件毛坯

创建新NC程序后,定义工件毛坯。例如,输入相对所选预设点的最小点和最大点,定义一个立方体。

用软键选择所需毛坯后,该数控系统自动启动工件毛坯定义操作并要求输入所需数据:

- ▶ **图中的加工面: XY?**: 输入当前主轴的坐标轴。Z被保存为默认设置值。用**ENT**键接受
- ▶ **工件毛坯定义:X轴最小值**:输入工件毛坯相对预设点的最小X轴坐标值,例如 0,用**ENT**按键确认
- ▶ **工件毛坯定义:Y轴最小值**:输入工件毛坯相对预设点的最小Y轴坐标值,例如 0,用**ENT**按键确认
- ▶ **工件毛坯定义:Z轴最小值**:输入工件毛坯相对预设点的最小Z轴坐标值,例如 -40,用**ENT**按键确认
- ▶ **工件毛坯定义:X轴最大值**:输入工件毛坯相对预设点的最大X轴坐标值,例如 100,用**ENT**按键确认
- ▶ **工件毛坯定义:Y轴最大值**:输入工件毛坯相对预设点的最大Y轴坐标值,例如 100,用**ENT**按键确认
- ▶ **工件毛坯定义:Z轴最大值**:输入工件毛坯相对预设点的最大Z轴坐标值,例如 0,用**ENT**按键确认
- > 该数控系统结束对话。

举例

0 BEGIN PGM NEW MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40

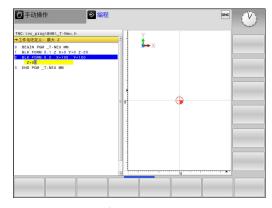
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

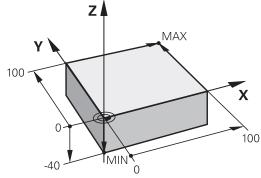
3 END PGM NEW MM

有关该方面的进一步信息

■ 定义工件毛坯

更多信息: "创建新NC程序", 68 页





程序布局

NC程序应以类似的方式保持一致的布局。这样易于查找,编程速度快和差错少。

简单和常规轮廓加工程序的推荐布局

举例

0 BEGIN PGM BSPCONT MM

1 BLK FORM 0.1 Z X...Y...Z...

2 BLK FORM 0.2 X...Y...Z...

3 TOOL CALL 5 Z S5000

4 Z+250 R0 FMAX

5 X...R0 FMAX

6 Z+10 R0 F3000 M13

7 X...R- F500

...

16 X...R0 FMAX

17 Z+250 R0 FMAX M2

18 END PGM BSPCONT MM

- 1 调用刀具,定义刀具轴
- 2 退刀
- 3 将刀具预定位至加工面上的轮廓起点附近
- 4 将刀具沿刀具轴定位在工件上方或直接预定位至加工深度。根据需要,开启主轴/冷却液
- 5 轮廓接近
- 6 轮廓加工
- 7 轮廓离开
- 8 退刀,结束NC程序

有关该方面的进一步信息

■ 轮廓加工编程

更多信息: "NC程序中的主程序段", 108页

简单循环编程的的推荐程序布局 举例

0 BEGIN PGM BSBCYC MM

1 BLK FORM 0.1 Z X...Y...Z...

2 BLK FORM 0.2 X...Y...Z...

3 TOOL CALL 5 Z S5000

4 Z+250 R0 FMAX

5 PATTERN DEF POS1(X...Y...Z...) ...

6 CYCL DEF...

7 CYCL CALL PAT FMAX M13

8 Z+250 R0 FMAX M2

9 END PGM BSBCYC MM

- 1 调用刀具,定义刀具轴
- 2 退刀
- 3 定义加工位置
- 4 定义固定循环
- 5 调用循环,启动主轴/冷却液
- 6 退刀,结束NC程序

有关该方面的进一步信息

■ 循环编程

更多信息: "基础知识 / 简要介绍", 271 页

简单轮廓编程

右图图示的轮廓将一刀铣削加工至5 mm深。已定义了工件毛坯。用 功能键启动对话提示后,在屏幕标题区,输入该数控系统要求的所有 数据。

TOOL

▶ 调用刀具:輸入刀具数据。每一次輸入都 用ENT键确认,且不要忽略刀具轴

Ζ

- ▶ 退刀:按下橙色轴向键和输入接近位置的坐标 值,例如250。按下**ENT**按键
- ▶ 确认刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补 偿?用ENT键:不能激活半径补偿
- ▶ Vorschub F=?用ENT键确认:快移速 度(FMAX)
- ▶ 用END按键,确认辅助功能 M?:
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

Х

Υ

- ▶ 将刀具预定位在加工面上:按下橙色轴向键X和输 入接近位置的坐标值,例如-20
- ▶ 确认刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补 偿?用ENT键:不能激活半径补偿
- ▶ Vorschub F=?用ENT键确认:快移速 度 (FMAX)
- ▶ 用END按键,确认辅助功能 M?:
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

▶ 按下橙色轴向键Y和输入接近位置的坐标

值,例如-20。按下**ENT**按键

- ▶ 确认刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补 偿?用ENT键:不能激活半径补偿
- ▶ Vorschub F=?用ENT键确认:快移速 度 (FMAX)
- ▶ 用END按键,确认辅助功能 M?:
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

Ζ

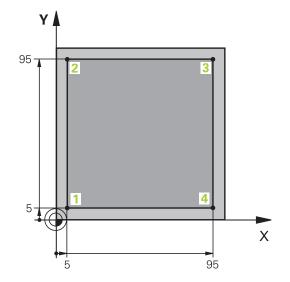
- ▶ 将刀具移至加工深度:按下橙色轴向键Z和输入接 近位置的坐标值,例如-5。按下ENT按键
- ▶ 确认**刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补** 偿?用ENT键:不能激活半径补偿
- ▶ **进给速率F=?** 输入定位进给速率,例如 3000 mm/min,用**ENT**按键确认
- ▶ 辅助功能 M? 启动主轴和开启冷却 液,例如M13,并用END按键确认
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

Х

- ▶ 接近轮廓点 1: 按下橙色轴向键X和输入接近位置 的坐标值5
- ▶ 刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿? 按下R-软键:运动路径减小刀具半径
- ▶ 进给速率F=? 输入加工进给速率,例如700 mm/ min,用END按键保存输入信息

Υ

- ▶ 接近轮廓点 2: 按下橙色轴向键Y和输入接近位置 的坐标值95
- ▶ 刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿? 按 下R+软键:运动路径增加刀具半径的尺寸。 用END键确认输入信息



- Х
- ▶ 接近轮廓点 3: 按下橙色轴向键X和输入接近位置 的坐标值95
- ▶ **刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿?** 按下R+软键:运动路径增加刀具半径的尺寸。用**END**键确认输入信息

Υ

- ▶ 接近轮廓点 4: 按下橙色轴向键Y和输入接近位置 的坐标值5
- ▶ **刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿?** 按下R+软键:运动路径增加刀具半径的尺寸。用**END**键确认输入信息

Х

- ▶ 接近轮廓点 1 并退刀:按下橙色轴向键X和输入接近位置的坐标值0
- ▶ **刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿?** 按下R+软键:运动路径增加刀具半径的尺寸。用**END**键确认输入信息

Ζ

- ▶ 退刀:按下橙色轴向键Z,沿刀具轴退刀,并输入 需接近位置的值,例如250。按下**ENT**按键
- ▶ 确认刀具半径补偿: 正补R+/负补R-/无补偿?用ENT键: 不能激活半径补偿
- ▶ Vorschub F=?用ENT键确认:快移速度(FMAX)
- ▶ 辅助功能M?输入M2结束程序,然后用END键确认
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

有关该方面的进一步信息

■ 创建新NC程序

更多信息: "打开和输入NC程序", 66 页

■ 可编程进给速率

更多信息: "进给速率输入方法", 71 页

■ 刀具半径补偿

更多信息: "平行轴定位程序段中的刀具半径补偿", 104 页

■ 辅助功能M

更多信息: "程序运行检查、主轴和冷却液的辅助功能", 146页

创建循环程序

右图所示的孔(深20 mm)将用标准钻孔循环进行钻孔。已定义了工件毛坯。

TOOL CALL ▶ 调用刀具:输入刀具数据。每一次输入都 用**ENT**键确认,且不要忽略刀具轴

Ζ

- ▶ 退刀:按下橙色轴向键**Z**和输入接近位置的坐标值,例如250。按下**ENT**按键
- ▶ 按下ENT按键,确认**半径补偿:R+/R-/无补偿**: 不能激活半径补偿
- ▶ 用ENT按键,确认进给速率F=?:用快移速度 (FMAX)运动
- ▶ 辅助功能 M?END按键确认
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

SPEC FCT ▶ 调用特殊功能菜单:按下SPEC FCT按键

轮廓 + 点 加工 ▶ 显示点加工功能

PATTERN DEF 选择阵列定义



▶ 选择点位输入:输入4点的坐标,每次用ENT按 键确认。输入第四点后,用END按键保存 该NC程序段



▶ 调用循环菜单:按下CYCL DEF按键



▶ 显示钻孔循环



- ▶ 选择标准钻孔循环200
- > 该数控系统启动循环定义对话。
- ▶ 逐步骤地输入该数控系统要求的全部参数,每次 用ENT按键结束
- 左右侧显示屏中,该数控系统还显示相应循环参数的图形

CYCL CALL ▶ 显示循环调用的定义菜单:按下CYCL CALL按键

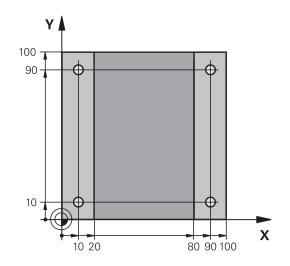


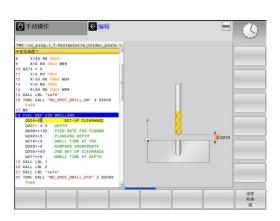
- ▶ 在定义的阵列上运行钻孔循环:
- ▶ 用ENT按键,确认进给速率F=?:用快移速度 (FMAX)运动
- ▶ 辅助功能 M? 启动主轴和开启冷却液,例如 M13,并用END按键确认
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

Ζ

- ▶ 输入退刀:按下橙色轴向键Z和输入接近位置的坐标值,例如250。按下ENT按键
- ▶ 按下ENT按键,确认半径补偿:R+/R-/无补偿?:不能激活半径补偿
- ▶ 用ENT按键,确认进给速率F=?:用快移速度 (FMAX)运动
- ▶ 辅助功能M ? 输入M2结束程序, 然后用END键 确认
- > 该数控系统保存输入的定位程序段。

HEIDENHAIN | TNC 128 | 对话格式编程用户手册 | 10/2018





举例

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	工件毛坯定义
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	刀具调用
4 Z+250 R0 FMAX	退刀
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	定义加工位置
6 CYCL DEF 200 钻孔	定义循环
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	开启主轴和冷却液,调用循环
8 Z+250 R0 FMAX M2	退刀,程序结束
9 END PGM C200 MM	

有关该方面的进一步信息

■ 创建新NC程序

更多信息: "打开和输入NC程序", 66 页

■ 循环编程

更多信息: "基础知识 / 简要介绍", 271 页

3

基础知识

3.1 TNC 128

TNC 128是面向车间应用的简易数控系统,操作人员可直接在机床上通过易用的Klartext对话格式编程语言编写常规加工程序。设计用于铣床、钻床和镗床,最大轴数3个。也可用程序将主轴定位在一定角度位置。

键盘和屏幕显示的布局清晰合理,可以快速方便地使用所有功能。



海德汉Klartext对话格式

海德汉Klartext是面向车间应用的对话式编程语言,让用户可以特别容易编写程序。编程图形显示轮廓编程的每个加工步骤的图形。测试运行或程序运行期间,可图形仿真工件加工过程。

当一个NC程序正在加工工件时,还能输入和测试另一个NC程序。

兼容性

部分用海德汉TNC 124简易数控系统创建的NC程序可能无法 在TNC 128系统上运行。如果NC程序段中有无效元素,该数控系统 打开这样的文件时将其标记为ERROR(错误)程序段或显示出错信 息。

3.2 显示单元和操作面板

显示器

该数控系统配12.1英寸显示器。

1 标题栏

该数控系统启动后,显示器的标题栏显示已选的操作模式:机床操作模式显示在左侧,编程操作模式显示在右侧。当前有效的操作模式显示在标题栏的大端,大端还显示对话提示和提示信息。

2 软键

在屏幕底部,该数控系统显示软键行的附加功能。可通过按下 其正下方的按键选择这些功能。软键行上方的细条表示软键行 数,用显示器左侧和右侧的按键切换软键。代表当前软键行的 条形图为蓝色

- 3 软键选择键
- 4 切换软键的按键
- 5 设置屏幕布局
- 6 切换机床操作模式、编程操作模式和第三桌面的按键
- 7 预留给机床制造商的软键选择键
- 8 切换机床制造商软键的按键
- 9 USB连接

设置屏幕布局

允许自选屏幕布局。例如,在**编程**操作模式下,该数控系统在左侧窗口显示NC程序段,同时在右侧窗口显示编程的图形。也可以在右侧窗口显示程序结构,或在整个大窗口中只显示NC程序段。屏幕窗口的具体内容与所选操作模式有关。

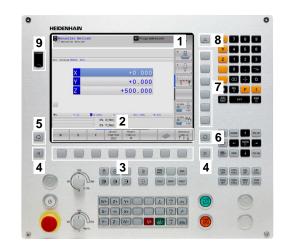
设置屏幕布局:



▶ 按下屏幕布局按键:软键行显示可用布局选项 更多信息: "操作模式", 60 页



▶ 用软键选择所需屏幕布局



控制面板

TNC 128带操作面板。

1 机床操作面板 **更多信息:** 机床手册

- 2 文件管理
 - 计算器
 - MOD功能
 - "HELP"(帮助)功能
 - 显示出错信息
 - 切换操作模式
- 3 编程模式
- 4 机床操作模式
- 5 启动编程对话
- 6 浏览键和GOTO跳转命令
- 7 数字输入, 轴选择和定位程序段编程

有关各键的功能说明,请见封二页。



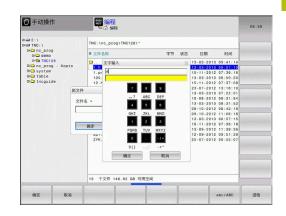
参见机床手册。

部分机床制造商未采用标准的海德汉操作面板。 有关外部按键说明,例如NC START(NC启动) 或NC STOP(NC停止),参见机床手册。



软键盘

可用软键盘或(如有)由USB端口连接的计算机字符键盘输入字母和 特殊字符。



用软键盘输入文字

执行以下操作,使用软键盘:



- ▶ 如果要输入字母,按下GOTO按键,例如用软键 盘输入程序名或目录名。
- > 数控系统打开一个窗口,在该窗口中显示数控系统的数字键盘及已分配的相应字母。

8

- ▶ 按下数字按键直到光标在需要的字母处
- 在输入下一个字符前,等数控系统传输已选的字符



▶ 用**确定**软键将文字加载到打开的对话框字段中

用abc/ABC软键选择大写或小写。如果机床制造商定义了其它特殊字符,用特殊特征软键调用它们并进行插入。用退格软键,删除个别字符。

3.3 操作模式

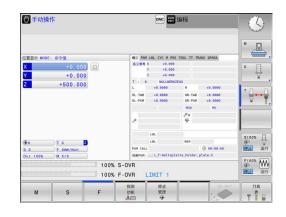
手动操作和电子手轮操作

设置机床需要使用**手动操作**模式。在该操作模式下,可手动定位机床 轴或用点动方式定位机床轴和设置预设点。

电子手轮操作模式允许用HR电子手轮手动运动机床轴。

屏幕布局软键(如前的选择)

软键	窗口
位置	位置
位置 + 状态	左:位置,右:状态显示
位置 + T件	左:位置,右:工件



MDI模式

这个操作模式用于简单运动的编程,如铣端面或预定位。

选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 状态	左: NC程序, 右: 状态显示
程序 + 工件	左:NC程序,右:工件

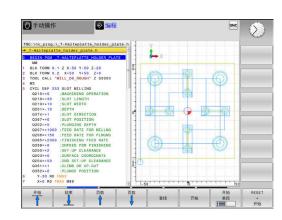


编程

在该操作模式下,编写NC程序。、多个循环和Q参数功能帮助用户编写程序和添加必要信息。根据需要,还能用编程图形显示编程的运动路径。

选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 区段	左:NC程序,右:程序结构
程序 + 图形	左:NC程序,右:编程图形

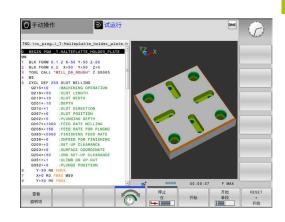


试运行

在试运行操作模式下,该数控系统检查NC程序和部分程序是否存在错误,例如NC程序中存在不兼容、缺失的几何或不正确的数据或与加工区冲突。图形仿真功能有多个显示模式。

选择屏幕布局软键

软键	窗口	
程序	NC程序	
程序 + 状态	左:NC程序,右:状态显示	
程序 + 工件	左:NC程序 , 右:工件	
工件	工件	



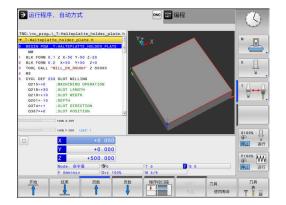
程序运行 - 全自动方式和程序运行 - 单段方式

在**运行程序 自动方式**操作模式下,该数控系统连续运行NC程序直到程序终点或运行到手动停止或程序停止位置。程序中断运行后,可恢复程序的继续执行。

在运行程序 单段方式操作模式下,按下NC start (NC启动)按键,分别执行每一个NC程序段。对于阵列点循环和循环调用阵列功能,该数控系统在每一个点位后停止。

选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 区段	左:NC程序,右:结构
程序 + 状态	左:NC程序,右:状态显示
程序 + 工件	左:NC程序,右:工件
工件	工件



3.4 NC基础知识

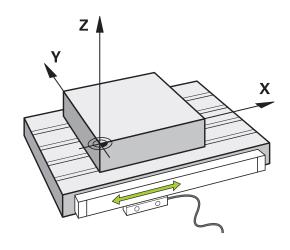
位置编码器和参考点

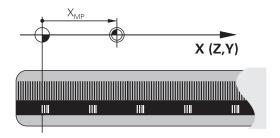
机床轴上的位置编码器用于记录机床工作台或刀具位置。直线轴通常 配直线光栅尺,。

机床轴运动时,相应位置编码器生成电信号。该数控系统对电信号进行处理并精确地计算机床轴的实际位置。

如果电源断电,计算的位置将不再对应于机床实际位置。为恢复该对应关系,增量式位置编码器提供参考点。参考点回零后,代表机床参考坐标系参考点的信号传输给数控系统。该信号重新建立该数控系统显示值与当前机床位置间的对应关系。如果直线光栅尺带距离编码参考点,执行参考点回零时,机床轴移动量不超过20毫米,。

如果使用绝对位置编码器,开机后绝对位置值立即传给数控系统。 因此,开机后就能立即重新建立机床运动位置与实际位置的对应关系。



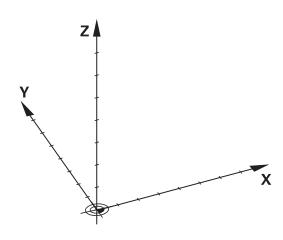


参考坐标系统

参考坐标系统用于确定平面或空间中的位置。 所有位置数据都是相对一个预定点并用坐标来描述的。

笛卡儿坐标系统(直角坐标系统)由X、Y和Z三个坐标轴建立。 三轴相互垂直并相交于一点,该点被称为原点。 坐标值代表沿这些坐标轴方向距原点的距离。 因此平面上的位置可用两维坐标描述,空间中的位置可用三维坐标描述。

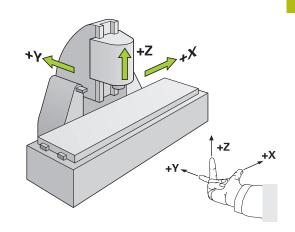
相对原点的坐标称为绝对坐标。 相对坐标是相对坐标系内定义的其他任何已知位置(参考点)的坐标。 相对坐标值也被称为增量坐标值。



铣床的参考坐标系

使用铣床时,刀具运动是相对笛卡儿坐标系的运动。 右图为描述机床轴方向的笛卡儿坐标系。 该图显示了便于记忆三个轴方向的右手规则:由工件指向刀具(Z轴)的中指方向为刀具轴的正向;拇指所指方向为X轴正向;食指所指方向为Y轴正向。

TNC 128可选控制多达4轴。U、V和W为辅助直线轴,它们分别平行于基本轴X、Y和Z。旋转轴用A,B和C表示。右下图为辅助轴和旋转轴与基本轴的对应关系。



铣床轴符

铣床的X,Y和Z轴也可以称为刀具轴,基本轴(第一轴)和辅助轴(第二轴)。刀具轴的确定直接决定基本轴和辅助轴。

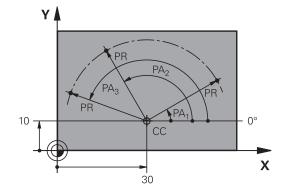
刀具轴	基本轴	辅助轴
Χ	Υ	Z
Υ	Z	Х
Z	Х	Υ

极坐标

如果工件图用笛卡儿坐标标注尺寸,那么可以用笛卡儿坐标编写NC程序。如果零件有圆孤或角度,通常用极坐标标注尺寸更方便。

直角坐标X、Y和Z轴是三维的,可描述空间中的点,极坐标是二维的,可描述平面上的点。极坐标的圆心(CC)为原点,或称其为极点。用以下方式可以精确地定义平面中的一个位置:

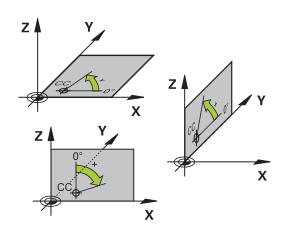
- 极半径,从圆心CC到该点的距离;及
- 极角,圆心CC和该点的连线与角度参考轴之间的夹角。



设置极点和角度参考轴

极点可用三个平面中一个平面的两个笛卡儿坐标定义。这些坐标也确定了极角PA的参考轴。

极点坐标(平面)	角度参考轴
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



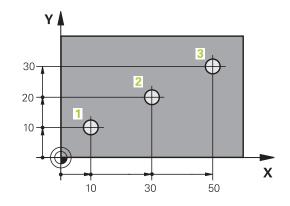
工件绝对位置和增量位置

工件绝对位置

绝对坐标是相对(原)坐标系统原点的位置坐标值。工件上的每个位置 都确定地由其绝对坐标确定。

例1: 用绝对坐标标注孔的位置

孔 <mark>1</mark>	孔 <mark>2</mark>	孔3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



工件增量位置

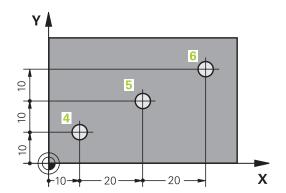
增量坐标是指相对刀具的最后一个编程名义位置,这个位置用作相对(虚拟)原点。 如用增量坐标编写NC程序,刀具将运动前一位置与后一位置间的距离。 这也称作链尺寸。

要用增量坐标编写位置程序,在轴前输入字母1。

例2: 用增量坐标标注孔的位置

孔4的绝对坐标

X = 10 mm		
Y = 10 mm		
孔 5 ,相对孔 4	孔 <mark>6</mark> ,相对孔 <mark>5</mark>	
X = 20 mm	X = 20 mm	
Y = 10 mm	Y = 10 mm	



选择原点

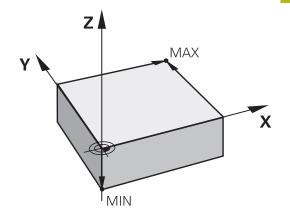
工件图用某种形状的工件元素,通常是角点,作为绝对原点。设置预设点时,先将工件与机床轴对正,然后将刀具沿各轴移至相对工件的一个已知位置处。然后将该数控系统的显示值置零或将显示值设置为每个位置的已知位置值。这样就建立了工件的参考坐标系,用其进行数控系统的显示或用于NC程序编程。

如果工件图纸为相对预设点的尺寸标注,只需用坐标变换循环。

更多信息: "DATUM SHIFT (循环7)", 369 页

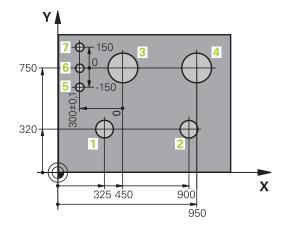
如果工件图的尺寸标注不符合NC要求,可将预设点设置在工件上的某个位置或角点处,这个位置或角点的尺寸应便于测量工件上的其它位置。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册



举例

工件图中的孔(1至4),其标注尺寸为相对X=0和Y=0坐标的绝对预设点。孔(5至7)的坐标是相对绝对坐标X = 450和Y = 750的相对原点。用**零点显示**循环可将原点临时平移到X=450,Y=750的位置,不需要其它计算就能对孔(5至7)进行编程。



3.5 打开和输入NC程序

海德汉Klartext对话格式的NC程序结构

NC程序由一系列NC程序段组成。右图为NC程序段的组成元素。 该数控系统用升序为NC程序的NC程序段编号。

NC程序的第一个NC程序段的标志为**BEGIN PGM**、程序名和当前尺寸单位。

后续的NC程序段含以下信息

- 工件毛坯
- 刀具调用
- 接近安全位置
- 进给速率和主轴转速,以及
- 运动,循环及其他功能

程序的最后一个程序段的标志为END PGM、程序名和当前尺寸单位。

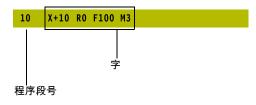
注意

碰撞危险!

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。换刀后的接近运动中有碰撞危险!

▶ 根据需要,编写附加安全的辅助位置程序

NC程序段



定义毛坯:BLK FORM

创建新NC程序后,立即定义尚未加工的工件毛坯。如果要以后定义工件毛坯,按下SPEC FCT(特殊功能)键,程序默认值软键,然后按下工件毛坯软键。该数控系统的图形仿真需要工件毛坯定义。



只要希望运行NC程序的图形测试,就必须定义工件毛坯。

该数控系统图形显示多种类型的工件毛坯:

软键	功能
	定义矩形毛坯
	定义圆柱毛坯

矩形毛坯

立方体的侧边与X轴、Y轴和Z轴平行。这种毛坯用它的两个角点定义:

- MIN(最小)点:毛坯定义的最小X、Y和Z轴坐标值,用绝对值输入。
- MAX(最大)点:毛坯定义的最大X、Y和Z轴坐标值,用绝对或增量值输入

举例

0 BEGIN PGM NEW MM	程序开始,程序名,尺寸单位
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	主轴坐标轴,最小点坐标
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	最大点坐标
3 END PGM NEW MM	程序结束,程序名,尺寸单位

圆柱毛坯

圆柱毛坯用圆柱尺寸定义:

■ X、Y或Z:旋转轴

■ D, R: 圆柱直径或半径(正号)

L:圆柱长度(正号)DIST:沿旋转轴的平移值

■ DI, RI: 空心圆柱的内径或内半径



DIST和RI或DI为参数,可以不对其编程。

举例

0 BEGIN PGM NEW MM	程序开始,程序名,尺寸单位
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	主轴坐标轴,半径,长度,距离,内半径
2 END PGM NEW MM	程序结束,程序名,尺寸单位

创建新NC程序

必须在编程操作模式下输入NC程序。创建程序举例:

| ♦ |

▶ 操作模式:按下**编程**键



▶ 按下PGM MGT键

> 该数控系统打开文件管理器。

选择保存新NC程序的目录:

FILE NAME = NEW.H (文件名=NEW.H)



- ▶ 输入新程序名
- ▶ 按下ENT按键



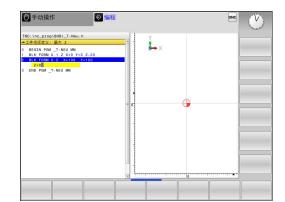
- ▶ 选择尺寸单位:按下MM或INCH软键
- > 该数控系统切换屏幕布局并启动定义BLK FORM(工件毛坯)的对话。
- ▶ 选择矩形工件毛坯:按下矩形工件毛坯软键



图中的加工面: XY

Z

▶ 输入主轴坐标轴,例如Z



工件毛坯定义:最小



► 依次输入最小点的X、Y和Z轴坐标值并分别 用ENT键确认每个输入值

工件毛坯定义:最大



► 依次输入最大点的X、Y和Z轴坐标值并分别 用ENT键确认每个输入值

举例

0 BEGIN PGM NEW MM	程序开始,程序名,尺寸单位
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	主轴坐标轴,最小点坐标
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	最大点坐标
3 END PGM NEW MM	程序结束,程序名,尺寸单位

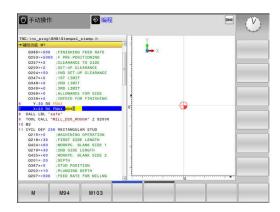
该数控系统自动生成程序段编号以及BEGIN (开始)和END (结束)程序段。



如果不想定义工件毛坯,用**DEL**键取消**图中的工作面:** XY的对话。

用Klartext格式编程刀具运动

要编写一个NC程序段,按下轴向键启动对话。在屏幕标题区,该数控系统提示对所需功能编程需输入的所有必要信息。



定位程序段举例 坐标值?



▶ **10** (输入X轴的目标坐标)



▶ 用ENT转到下个问题。

刀具半径补偿: R+/R-/无补偿:?



▶ 输入No radius compensation (无半径补偿),并用ENT键转到下一个提问

进给速率F=? / F MAX = ENT

▶ 100 (輸入该路径轮廓的进给速率100 mm/min)



▶ 用ENT转到下个问题。

辅助功能M?

▶ **3**(输入辅助功能**M3 主轴启动**)



▶ 用END按键,该数控系统结束该对话。

举例

3 X+10 R0 F100 M3

进给速率输入方法

软键	设置进给速率的功能
F MAX	快移运动,逐程序段
F AUTO	TOOL CALL功能中自动计算运动的进给速率
F	用编程进给速率进行运动(单位为毫米/分或1/10 英寸/分)对于旋转轴,该数控系统将进给速率单 位理解为度/分,而无论NC程序的尺寸单位为毫米 或英寸
FU	定义每转一圈的进给量(单位为mm/1或 inch/1)。 小心: 用英寸编程时,FU不能与 M136一起使用
FZ	定义每刃进给量(单位为毫米/刃或英寸/刃)。 必须在刀具表的 CUT 列中定义刀刃数。
键	对话格式的帮助功能
NO ENT	忽略对话提问
END	立即结束对话
DEL 🗆	中止对话并清除程序段

实际位置获取

该数控系统允许将当前刀具位置转入到NC程序中,例如在以下期间

- 定位程序段编程
- 循环编程

传输正确位置值:

▶ 将输入框放在NC程序段中需插入位置值的位置处



- ▶ 选择实际位置获取功能
- 该数控系统在软键行显示可供传送位置数据的 轴。
- 轴
- ▶ 选择轴
- > 该数控系统将所选轴的当前位置值写入当前输入框。
- 在加工面中,该数控系统只获取刀具中心的坐标,包括刀具半径补偿功能有效时。

该数控系统考虑当前刀具长度补偿并始终获取刀尖在刀具轴上的坐标值。

该数控系统保持轴选择软键行有效直到再次按下**实际位置获取**键。如果保存当前NC程序段或用轴向按键打开新NC程序段,该特性保持有效。如果用软键选择了其它输入方式(例如半径补偿的),该数控系统将关闭轴选择软键行。

编辑NC程序



当前NC程序正在运行期间,不允许进行编辑。

创建或编辑NC程序时,可用箭头键或软键选择NC程序中的任何所需程序行或NC程序段中的个别字:

软键/键	功能
页数	转到上一页
更数	转到下一页
开始	转到程序起点
结束	转到程序终点
	改变当前NC程序段在屏幕中的位置。按下该软键 显示当前程序段之前已编程的其它NC程序段
	如果NC程序在显示屏上完全可见,无作用
	改变当前NC程序段在屏幕中的位置。按下该软键 显示当前NC程序段之后已编程的其它NC程序段
	如果NC程序在显示屏上完全可见,无作用
•	从一个NC程序段移至下一个NC程序段
-	选择NC程序段中的个别字
бото П	选择特定NC程序段 更多信息: "用GOTO按键", 114 页

软键/键	功能
CE	■ 将选定的字置零
	■ 删除不正确数字
	■ 删除(可清除)的出错信息
NO ENT	删除选定的字
DEL	■ 删除选定的NC程序段
	■ 删除循环和程序块
插入 最后一个 NC 程序段	插入最后编辑或删除的NC程序段

在任意所需位置插入NC程序段

- ▶ 选择NC程序段,在其后插入新NC程序段
- ▶ 对话启动

保存修改

如果切换操作模式或选择文件管理器,数控系统通常自动保存修改。如果确要修对NC程序的修改,执行以下操作:

▶ 选择有保存功能的软键行



- ▶ 按下**存储**软键
- > 该数控系统保存该程序自上次保存后进行的全部 修改。

将NC程序保存到新文件中

可将当前有效的NC程序的内容用不同的程序名进行保存。执行以下操作:

▶ 选择有保存功能的软键行



- ▶ 按下**保存 为**软键
- 该数控系统打开一个窗口,在该窗口中输入目录和新文件名。
- ▶ 根据需要,用**切换**软键选择目标目录
- ▶ 输入文件名
- ▶ 用确定软键或ENT键确认或按下取消软键放弃



按下**前一个文件**软键,也能在文件管理器中找到用**保存为**功能保存的文件。

撤销修改

可以撤销自上次保存程序后所作的全部修改。执行以下操作:

▶ 选择有保存功能的软键行



- ▶ 按下取消 修改软键
- > 该数控系统打开一个窗口,在该窗口中确认或取 消该操作。
- ▶ 用是软键确认或用ENT按键取消,或按下否软键 放弃

编辑并插入字

- ▶ 选择NC程序段中的字
- ▶ 用新值改写
- > 字被高亮时显示对话。
- ▶ 如要接受修改,按下END键

如果想插入一字, 重复按下水平箭头键直到显示所需对话。然后输入所需值。

查找不同NC程序段中的相同字

+

▶ 选择NC程序段中的字: 重复按下箭头键直到高亮 所需文字

+

▶ 用箭头键选择NC程序段■ 向下箭头:向前搜索■ 向上箭头:向后搜索

新NC程序段中被高亮的字与已选择的字相同。

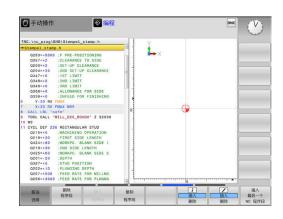


如果在较长的NC程序中开始搜索,该数控系统显示进度指示。可以根据需要随时取消搜索。

标记,复制,剪切和插入程序块

该数控系统提供以下功能,用于在一个NC程序内复制程序块或复制到另一个NC程序中:

软键	功能
选择 程序段	开启标记功能
取消 选择	关闭标记功能
剪切 外 程序段	剪切标记的程序段
插入 程序段	插入缓存中保存的程序段
复制 程序段	复制标记的程序段



复制程序块的操作步骤:

- ▶ 选择有标记功能的软键行
- ▶ 选择需要复制的程序块中的第一个NC程序段
- ▶ 标记第一个NC程序段:按下选择 程序段软键。
- > 该数控系统用彩色高亮程序段并显示**取消选择**软键。
- ▶ 将光标移至需要复制或剪切的程序块的最后一个NC程序段。
- > 数控系统用不同颜色显示标记的NC程序段 要结束标记功能,随时按下**取消选择**软键。
- ▶ 复制所选程序块:按下**复制程序段**软键。剪切所选程序块:按下**剪切程序段**软键。
- > 该数控系统保存被选程序段。



如果要将程序块转到另一个NC程序中,现在需要在"文件管理器"中选择需要的NC程序。

- ▶ 用箭头键选择需要在其后插入被复制/剪切程序块的NC程序段
- ▶ 插入保存的程序块:按下**插入程序段**软键
- ▶ 要结束标记功能,按下取消选择软键

该数控系统的搜索功能

该数控系统的搜索功能用于在NC程序内搜索任何文字,并可根据需要替换为新文字。

查找任何文字

查找

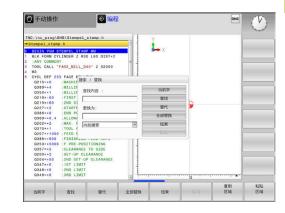
- ▶ 选择搜索功能
- > 该数控系统层叠显示搜索窗口并在软键行中显示可用的搜索功能。
- ▶ 输入要搜索的文字,例如:刀具
- ▶ 选择向前还是向后搜索

查找

- ▶ 开始搜索操作
- > 该数控系统移至下一个含搜索文字的NC程序段

查找

- ▶ 重复该搜索操作
- > 该数控系统移至下一个含搜索文字的NC程序段
- 结束
- ▶ 停止搜索功能:按下END(结束)软键



查找/替换任何文字

注意

小心:数据可能消失!

替代和替换 全部功能改写找到的全部指令元素,无确认提示。替换操作前,该数控系统不自动备份原文件。因此,NC程序可能被不可逆地损坏。

- ▶ 根据需要,开始替换前,备份NC程序
- ▶ 使用替代和替换全部功能时,必须小心替换全部



查找和**替代**功能不能用于正在运行中的当前NC程序。如果激活了写保护,该功能不能使用。

▶ 选择含待查找文字的NC程序段

查找

- ▶ 选择搜索功能
- 该数控系统层叠显示搜索窗口并在软键行中显示 可用的搜索功能。
- ▶ 按下**当前字**软键
- > 该数控系统加载当前NC程序段中的第一个字。根据需要,再次按下该软键,加载所需字。

查找

- ▶ 开始搜索操作
- > 该数控系统移到下一次出现该搜索文字的位置。

替代

要替换文字并移到该文字的下个出现处, 按下替代软键。要替换全部该文字,按 下替换全部软键。要跳过该文字并移到下次出现处,按下查找软键。

结束

▶ 停止搜索功能:按下END(结束)软键

3.6 文件管理

文件

该数控系统中的文件	类型
NC程序 海德汉格式	.H
表: 刀具 刀库 原点 点位 预设点 预设点 探测 备份文件 相关数据(例如结构项) 自由定义表	.T .TCH .D .PNT .PR .TP .BAK .DEP .TAB
文本类文件 ASCII文件 文本文件 HTML文件,例如探测循环的结果日志 帮助文件	.A .TXT .HTML .CHM

在该数控系统上编写NC程序时,必须首先输入程序名。该数控系统用该名将NC程序保存在内部存储器中。数控系统还可以将文本和表保存为文件。

数控系统提供专用的文件管理器窗口,在该窗口中可以方便地查找和管理文件。用它可以调用、复制、重命名和删除文件。

在该数控系统上,可管理和保存的文件大小达2 GB。



根据设置,编辑和保存NC程序后,数控系统生成备份文件,其扩展名为*.bak。这将减少可用的存储空间。

文件名

将NC程序、表和文本保存为文件时,该数控系统将为文件名添加扩展名并用点号分隔。文件扩展名代表文件类型。

文件名	文件类型
PROG20	.H

数控系统上的文件名、驱动名和目录名必须符合以下标准要求:开放集团基础规范第6版IEEE标准1003.1号,2004版(Posix标准)。 允许以下字符:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789_-以下字符具有特殊含义:

字符	含义
•	文件名的最后一个点号是扩展分隔符
\和/	目录分隔符
•	

严禁使用任何其它字符。这样有助于避免文件传输问题等。表名必须 以字母开头。



最大允许的路径长度为255个字符。路径长度包括驱动符、目录名和文件名,包括扩展。

更多信息: "路径", 81 页

显示数控系统在外部生成的文件

数控系统提供多个其它工具,用其显示下表中的文件。其中部分还可编辑。

文件类型	类型
PDF文件 Excel电子表	pdf xls csv
网页文件	html
文本文件	txt ini
图形文件	bmp gif jpg png

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

目录

为确保可以方便地查找NC程序和文件,我们建议用目录(文件夹)合理地组织内部存储器。目录可被进一步细分为子目录。可用-/+键或ENT键显示或隐藏子目录。

路径

路径是指保存文件的驱动器及其各级目录和子目录。路径名间用反斜线"\"分隔。



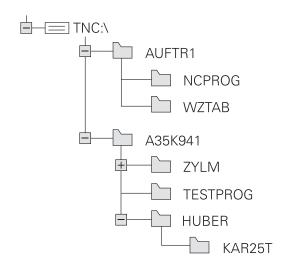
最大允许的路径长度为255个字符。路径长度包括驱动符、目录名和文件名,包括扩展。

举例

在**TNC**驱动上创建AUFTR1目录。然后,在AUFTR1目录下,创建NCPROG目录并将NC程序PROG1.H复制到该目录下。现在,该NC程序的路径为:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

右图为不同路径下的不同目录举例。



概述: 文件管理器功能

软键	功能	页
复制 ABC → XYZ	复制单个文件	86
选择 [952] 类型	显示特定文件类型	84
新 文件	创建新文件	86
前一个文件	显示最后所选的10个文件	89
	删除一个文件	89
标记	标记一个文件	91
重命名 ABC = XYZ	重新命名文件	92
保护	保护文件禁止编辑或删除	93
未保护	取消文件保护	93
调整 NC程序/ 表	导入iTNC 530的文件	参见《设置、 测试和运行 NC程序用户手 册》
	定制表视图	249
网络	管理网络驱动器	参见《设置、 测试和运行 NC程序用户手 册》
选择编辑器	选择编辑器	93
排序	文件按照属性排序	92
复制目录	复制目录	88
删除全部	删除目录及其所有子目录	
更新 更新 制状结构	刷新目录	
重命名 ABC = XYZ	重命名目录	
新旦录	创建新目录	

调用文件管理器



- ▶ 按下PGM MGT键
- 数控系统显示文件管理器窗口(参见默认设置图。如果数控系统用其它屏幕布局显示,按下WINDOW(窗口)软键。)

左侧窄窗口用于显示可用的驱动器和目录。驱动器代表用于保存或传输数据的设备。一个驱动器是数控系统的内部存储器。其它驱动器是接口(RS232,以太网),例如连接PC计算机。目录左边总有文件夹符号标志,右边为目录名。子目录显示在父目录的右下方。如果有子目录,可用-/+按键显示或隐藏子目录。

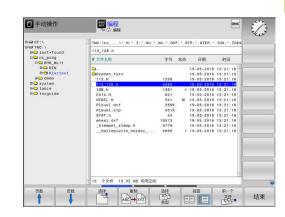
如果目录树超出显示页面,用滚动条或相连的鼠标浏览。

右侧宽窗口显示所选目录中的全部文件。 同时还显示每个文件的附加信息,如下表说明。

含义			
文件名和文件类型			
以字节为单位的文件大小			
文件属性:			
在编程操作模式下选择的文件			
在 测试运行 操作模式下选择的文件			
在"程序运行"模式下选择的文件			
文件中有非显示的相关文件,其扩展名为 DEP,例如用于刀具使用时间测试			
文件写保护,禁止编辑和删除			
由于程序正在运行,因此禁止删除和修改			
文件最后编辑日期			
文件最后编辑时间			



要显示相关文件,将机床参数**dependentFiles**(122101号)设置为**MANUAL**(手动)。



选择驱动器,目录和文件



▶ 要调用文件管理器,按下PGM MGT键。

用相连的鼠标或箭头键或软键浏览,将光标移至屏幕中的所需位置处:



▶ 在窗口中由左向右移动光标,也可以由右向左





▶ 在窗口中向上和向下移动光标





▶ 将光标移至一个窗口中的上一页或下一页



步骤1:选择驱动器

▶ 将高亮区移至左侧窗口中的所需驱动器



▶ 选择驱动器:按下**选择**软键,或者



▶ 按下ENT键

步骤2:选择目录

▶ 将高亮区移至左侧窗口中的所需目录,右侧窗口将自动显示高 亮目录中的全部文件

步骤3:选择一个文件



▶ 按下**选择 类型**软键



▶ 按下所需文件类型的软键,或者



▶ 显示全部文件:按下全部显示软键,或者



▶ 用通配符,例如**4*.h**:显示全部以4开头的.h类型的文件

▶ 移动高亮区至右侧窗口中所需的文件上



▶ 按下**选择**软键,或者



- ▶ 按下ENT键
- > 数控系统打开在文件管理器被调用的操作模式下选择的文件。



如果在文件管理器中输入正在查找文件的第一个字母,光 标自动跳转到同字母的第一个NC程序处。

创建新目录

▶ 将左侧窗口中的高亮区移至要创建子目录的目录上



- ▶ 按下**新 目录**软键
- ▶ 输入目录名
- ENT
- ▶ 按下ENT键



- ▶ 按下**确定**软键确认或者
- 取消
- ▶ 按下**取消**软键放弃

创建新文件

- ▶ 在左窗口中选择要创建新文件的目录
- ▶ 使光标在右侧窗口中



- ▶ 按下**新 文件**软键
- ▶ 输入文件名及扩展名



▶ 按下ENT键

复制单个文件

▶ 将光标移至要复制的文件上



- ▶ 按下复制软键,选择复制功能
- > 数控系统打开弹出窗口。

将文件复制到当前目录下

▶ 输入目标文件名。



- ▶ 按下ENT键或确定软键
- > 数控系统将文件复制到当前目录下。原文件保留 不变。

将文件复制到另一个目录中



- ▶ 按下Target Directory (目标目录) 软键,从弹出窗口中选择目标目录
- ок
- ▶ 按下ENT键或确定软键
- 数控系统将该文件保持相同文件名复制到所选目录下。原文件保留不变。



用**ENT**或**确定**软键开始复制操作,数控系统在弹出窗口中显示复制进度指示。

将文件复制到另一个目录中

▶ 选择两个窗口大小相等的屏幕布局

在右侧窗口中

- ▶ 按下**显示 树**软键
- ▶ 将光标移至待复制文件的目标目录上,

在左侧窗口中

- ▶ 按下**显示 树**软键
- ▶ 选择要复制文件的目录并按下显示文件软键,显示这些文件



▶ 按下Tag(标记)软键:调用文件标记功能



▶ 按下Tag (标记)软键:将光标移至要复制或标记的文件处。根据需要,用同样方法标记多个文件



▶ 按下Copy (复制) 软键:将标记的文件复制到目标目录中

更多信息: "标记文件", 91 页

如果左侧和右侧窗口中都有标记文件,数控系统从光标所在目录进行复制。

覆盖文件

如果将文件复制到一个目录,而该目录下已有同名文件,数控系统将询问是否覆盖目标目录中的文件:

- ▶ 覆盖全部文件(已选**现有文件**字段):按下**确定**软键,或者
- ▶ 要保持文件不动,按下取消软键

如果要覆盖受保护的文件,选择保护的文件框或取消该操作。

复制表

在表中导入行

如果要将表复制到现有表中,用**置换 区域**软键可覆盖个别行。前提条件:

- 目标表必须存在
- 被复制的文件只包括要替换的行。
- 两个表的扩展名必须相同

注意

小心:数据可能消失!

如果用**置换 区域**功能,被复制表中的目标文件全部行将被覆盖, 无确认提示。替换操作前,该数控系统不自动备份原文件。因 此,表可能被不可逆地损坏。

- ▶ 根据需要,开始替换前,备份该表
- ▶ 使用**置换 区域**时,必须小心**置换 区域**

举例

用刀具测量仪已测量了十把新刀的长度和半径。然后,刀具测量仪生成刀具表TOOL_Import.T,表中有10行(代表10把刀)

执行以下操作:

- ▶ 从外部数据介质将该表复制到任何一个目录中。
- ▶ 用数控系统的文件管理器将外部创建的表复制到现有的TOOL.T表中
- > 数控系统提示是否覆盖现有TOOL.T刀具表。
- ▶ 按下**是**软键
- > 该数控系统将完全覆盖当前的TOOL.T刀具表。复制结束后,新刀具表TOOL.T将有10行。
- ▶ 或者:按下置换区域、软键
- > 该数控系统覆盖TOOL.T文件中的10行。其他行的数据不变。

提取表中行

选择表中一行或多行并保存在一个单独表中。

执行以下操作:

- ▶ 打开需复制行的表
- ▶ 用箭头键选择需复制的第一行
- ▶ 按下**更多功能**软键
- ▶ 按下**标记**软键
- ▶ 根据需要选择更多行
- ▶ 按下**保存 为**软键
- ▶ 输入需保存被选行所在表的文件名

复制目录

- ▶ 将右侧窗口中高亮区移至要复制的目录上
- ▶ 按下**复制**软键
- > 数控系统打开一个窗口,在该窗口中选择目标目录。
- ▶ 选择目标目录并用ENT按键或确定软键确认
- > 数控系统复制所选目录和其全部其子目录至所选目标目录。

选择最后所选文件中的一个文件

PGM MGT ▶ 要调用文件管理器,按下PGM MGT键。



▶ 显示最后所选的10个文件:按下**前一个文件**软键

按下箭头键将光标移至所要选择的文件上:

t

▶ 在窗口中向上和向下移动光标

t

ок

▶ 选择文件:按下确定软键,或者

ENT

▶ 按下ENT键



用**复制 区域**软键可以复制被标记文件的路径。复制的路径可以多次使用,例如用**PGM CALL**键调用一个程序时。

删除文件

注意

小心:数据可能消失!

删除功能永久删除该文件。数控系统不自动备份该文件,例如被删除前,移到回收站中。文件被该功能不可逆地删除。

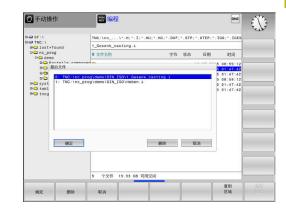
▶ 定期将重要数据备份到外部驱动中

执行以下操作:

▶ 将光标移至要删除的文件上



- ▶ 按下**删除**软键
- > 数控系统询问是否要删除该文件。
- ▶ 按下**确定**软键
- > 该数控系统删除文件。
- ▶ 或者:按下**取消**软键
- > 该数控系统中断操作。



删除目录

注意

小心:数据可能消失!

删除 全部功能永久删除该目录下的全部文件。数控系统不自动备份这些文件,例如被删除前,移到回收站中。文件被该功能不可逆地删除。

▶ 定期将重要数据备份到外部驱动中

执行以下操作:

▶ 将光标移至要删除的目录上



- ▶ 按下**删除**软键
- > 该数控系统询问是否确实要删除该目录及其所有子目录和文件。
- ▶ 按下**确定**软键
- > 该数控系统删除目录。
- ▶ 或者:按下**取消**软键
- > 该数控系统中断操作。

标记文件

软键	标记功能	
标记 文件	标记单个文件	
标记 所有的 文件	标记目录中的所有文件	
取消 标记	取消一个文件标记	
取消 所有 文件标记	取消全部文件标记	

系统的某些功能,如复制或删除文件,不仅可用于单个文件,也可一次用于多个文件。要标记多个文件,操作步骤如下:

▶ 将光标移至第一个文件上



▶ 要显示标记功能,按下**标记**软键



▶ 要标记文件,按下**标记文件**软键



▶ 将光标移至其它文件上





▶ 要选择下个文件,按下标记文件软键。对于所有需要标记的文件,重复该操作。

要复制标记的文件:



▶ 退出当前软键行



▶ 按下**复制**软键

要删除标记的文件:



▶ 退出当前软键行



▶ 按下**删除**软键

重命名文件

▶ 将光标移至要重命名的文件上



- ▶ 要选择重命名功能,按下**重命名**软键
- ▶ 输入新文件名,但不能改变文件类型
- ▶ 重命名:按下**确定**软键,或者ENT键

排序文件

▶ 选择需排序文件的文件夹



- ▶ 按下**排序**软键
- ▶ 用相应显示条件选择软键
 - 按名称排序
 - 按大小排序
 - 按日期排序
 - 按类型排序
 - 按状态排序
 - 非排序

附加功能

保护文件和取消文件保护

▶ 将光标移到要保护的文件上



▶ 选择附加功能: 按下更多功能软键



▶ 激活文件保护: 按下**保护**软键



> 将该文件用"保护"符标记



取消文件保护: 按下未保护软键

选择编辑器

▶ 将光标移到要打开的文件上



▶ 选择附加功能: 按下**更多 功能**软键



▶ 选择编辑器: 按下选择编辑器软键

- ▶ 标记所选编辑器
 - **文本编辑器**,用于文本文件,例如.**A**或.**TXT**类 文件
 - 程序编辑器 , 用于NC程序. H和. I类文件
 - 表编辑器 , 用于表 , 例如.TAB或.T类文件
 - BPM编辑器,用于托盘表.P
- ▶ 按下**确定**软键

插入和拔出USB存储设备

数控系统自动检测插入且文件系统受支持的USB设备。

如需取消USB设备,进行以下操作:



- ▶ 将光标移至左侧窗口
- ▶ 按下**更多 功能**软键



▶ 拔下USB设备

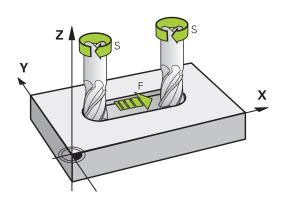
更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

刀具

4.1 输入刀具相关数据

进给速率F

进给速率F是指刀具中心点的运动速度。 最大进给速率与各机床轴有关,可用机床参数设置。



输入

进给速率可输入在TOOL CALL (刀具调用)程序段和每一个定位程序段中。

公制系统,用mm/min单位输入进给速率F,英制系统因分辨率原因,用1/10 inch/min单位输入进给速率。 或者用相应软键,也能用每圈毫米数(mm/1)FU或每刃毫米数(mm/tooth)FZ定义进给速率。

快移

如要编程快移速度,输入F MAX.。 要输入FMAX,按下ENT键或数控系统显示FEED RATE F=? (进给速率F=?) 对话提示时,按下FMAX软键。



要用快移速度运动机床,也能用相应数值编程,例如**F30000**。与**FMAX**不同,快移运动不仅对当前程序段有效,而且适用于所有后续程序段直至编写新的进给速率。

有效范围

用数字值输入的进给速率持续保持有效直到达到不同进给速率的NC程序段时。FMAX仅在编程的NC程序段内有效。执行含FMAX的NC程序段后,进给速率将恢复使用以数字值输入的最后进给速率。

程序运行期间改变

可以用进给速率倍率调节电位器F在程序运行期间调整进给速率。 进给速率调节电位器值低于编程进给速率,不是数控系统计算的进给 速率。

主轴转速S

在TOOL CALL (刀具调用) (刀具调用)程序段中,主轴转速S用每分钟圈数单位(rpm)输入。而且,还能用每分钟米数(m/min)单位定义切削速度Vc。

编程变化

在NC程序中,只输入新主轴转速就能修改TOOL CALL(刀具调用)程序段中的主轴转速。

执行以下操作:



- ▶ 按下TOOL CALL (刀具调用)按键
- ▶ 用NO ENT键忽略Tool number?(刀具编号?) 对话提问
- ▶ 用NO ENT键忽略Working spindle axis X/Y/ Z?(工作主轴X/Y/Z?) 对话提问
- ■示Spindle speed S=?(主轴转速S=?)提示 时,输入新主轴转速,或者按下VC软键,切换为 输入切削速度



▶ 用END按键确认输入信息



以下情况时,数控系统仅改变转速:

- 无刀具名、刀具号和刀具轴的**刀具调用**程序段
- 无刀具名、刀具号和刀具轴与前面的TOOL CALL(刀具调用)程序段的刀具轴相同的TOOL CALL(刀具调用)程序段

以下情况下时,该数控系统运行换刀宏并在需要时插入备用刀:

- 含刀具号的TOOL CALL (刀具调用)程序段
- 含刀具名的TOOL CALL (刀具调用)程序段
- 无刀具名或刀具号,刀具轴方向改变的TOOL CALL(刀具调用)程序段

程序运行期间改变

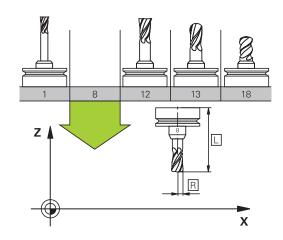
程序运行期间,可用主轴转速倍率调节电位器S调整主轴转速。

4.2 刀具数据

刀具补偿的必要性

通常运动的编程坐标值都与工件图纸标注的尺寸一样。要使数控系统能计算刀具中心路径(即刀具补偿),还必须输入每把使用刀具的长度和半径。

要输入刀具数据,可以用TOOL DEF(刀具定义)功能直接输入到NC程序中或单独地输入到刀具表中。在刀具表中,还可以输入特定刀具的附加信息。执行NC程序时,数控系统将考虑刀具的全部输入数据。



刀具号,刀具名

每把刀都有一个0至32767之间的标识号。 如果使用刀具表,而且还可以为每把刀输入刀具名。刀具名称最多可由32个字符组成。



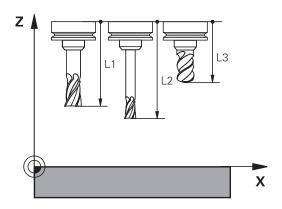
允许的特殊字符:#\$%&,-_.0123456789@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ保存时,该数控系统自动用大写字母替换小写字母。

不允许的字符: <Leerzeichen>!" '()*+;; < = >? [/]^`{|}~

刀具编号0被自动定义为标准刀具,其长度L=0,半径R=0。 在刀具表中,刀具T0也被定义为L=0和R=0。

刀具长度L

必须用基于刀具原点的绝对值输入刀具长度L。



刀具半径R

可以直接输入刀具半径R。

长度和半径的差值

差值是刀具长度和刀具半径的偏移量。

正差值表示刀具的余量(DL, DR>0)。如果用带余量的加工数据编写程序,在**刀具调用**中输入该余量值。

负差值表示刀具的负余量(DL,DR<0)。在刀具表中输入负差值来代表刀具的磨损量。

通常都是用数字值来输入差值。在TOOL CALL (刀具调用)程序段中,也可以将这些值指定给Q参数。

输入范围:输入的差值最大为±99.999 mm。



刀具表中的差值影响加工仿真的图形显示。

仿真中,与TOOL CALL(刀具调用)程序段的差值不改变刀具的显示值。然而,在仿真中刀具将运动程序中定义的差值距离。



将刀具数据输入到NC程序中



参见机床手册。

机床制造商决定TOOL DEF(刀具定义)的功能范围。

特定刀具的编号、长度和半径在NC程序的**刀具定义**程序段中定义:

定义方法如下:



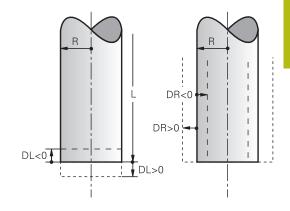
▶ 按下TOOL DEF (刀具定义)按键。



- ▶ 按下相应软键
 - 刀具编号
 - 刀具 名称
 - QS
- ▶ 刀具长度: 刀具长度的补偿值▶ 刀具半径: 刀具半径的补偿值

举例

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



刀具调用调用刀具数据

调用刀具前,必须在刀具表的TOOL DEF(刀具调用)程序段中定义。

用以下数据在NC程序中编写TOOL CALL(刀具调用):



- ▶ 按下TOOL CALL (刀具调用)按键
- ▶ **刀具编号**:輸入刀具编号或名称。用**刀具 名称**软键输入刀具名。用**QS**软键,输入一个字符串参数。数控系统自动给刀具名加上引号。必须首先为字符串参数定义一个刀具名。刀具名必须是当前刀具表TOOL.T中的一项。



- ▶ 或者:按下**选择**软键
- 数控系统打开窗口,在该窗口中直接从TOOL.T刀 具表中选择刀具。
- ▶ 要调用其它补偿值的刀具,输入点号,然后输入 刀具表中定义的索引号。
- ▶ 工作主轴坐标轴X/Y/Z:输入刀具轴
- ▶ **主轴转速S**:用每分钟圈数(rpm)输入主轴转速 S,定义每分钟米数(m/min)的切削速度Vc。按下**VC**软键
- ▶ 进给速率F:输入每分钟毫米数(mm/min)的 进给速率F。或者,按下FU软键用每圈毫米数 (mm/1)或按下FZ用每刃毫米数(mm/刃) 定义进给速率。进给速率在定位程序段或刀具调 用程序段中用新值编程前一直保持有效
- ▶ **刀具长度正差值DL**:輸入刀具长度的差值
- ▶ **刀具半径正差值DR**: 输入刀具半径的差值
- ▶ 刀具半径正差值DR2:輸入刀具半径2的差值



以下情况时,数控系统仅改变转速:

- 无刀具名、刀具号和刀具轴的**刀具调用**程序段
- 无刀具名、刀具号和刀具轴与前面的TOOL CALL(刀具调用)程序段的刀具轴相同的TOOL CALL(刀具调用)程序段

以下情况下时,该数控系统运行换刀宏并在需要时插入备用刀:

- 含刀具号的TOOL CALL (刀具调用)程序段
- 含刀具名的TOOL CALL (刀具调用)程序段
- 无刀具名或刀具号,刀具轴方向改变的**TOOL CALL**(刀具调用)程序段

在弹出窗口中选择刀具

可以在弹出窗口中搜索刀具:



- ▶ 按下GOTO按键
- ▶ 或者:按下**查找**软键
- ▶ 输入刀名或刀具号

ENT

- ▶ 按下ENT按键
- 数控系统转到与输入的搜索字符串相符的第一把 刀具处。

用相连的鼠标使用以下功能:

- 点击表头列,用升序或降序排列数据。
- 可用任意顺序排列各列,只需点击表头列,然后按下并按住鼠标 按键移动列

可单独配置刀具号搜索和刀具名搜索的弹出窗口。该数控系统关机时,排序顺序和列宽保持不变。

刀具调用

在刀具轴Z调用5号刀具,主轴转速为2500 rpm,进给速率为350 mm/min。编程刀具长度和刀具半径2时必须为其分别编程0.2和0.05 mm的正余量,刀具半径必须编程1 mm的负余量。

举例

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0.2 DR-1 DR2+0.05

字符D在字符L前,R和R2都代表差值。

刀具的预选



参见机床手册。

用TOOL DEF (刀具定义)对刀具的预选与具体机床有关。

如果用刀具表,用**TOOL DEF**(刀具定义)程序段预选下把刀具。只需输入刀具编号或Q或QS参数,或在引号中输入刀具名。

换刀

自动换刀



参见机床手册。

不同机床的换刀功能可能各不相同。

如果机床有自动换刀功能,不必中断程序运行。数控系统运行 到TOOL CALL(刀具调用)指令的刀具调用操作时,用刀库中的另一把刀具替换已插入的刀具。

刀具寿命超时时间



这个功能必须由机床制造商实施和调试。

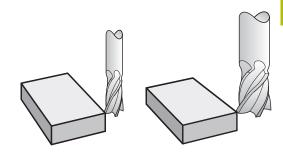
计划的刀具寿命结束时的刀具状态取决于刀具类型、加工方式和工件 材质等因素。在刀具表的**OVRTIME**列,用分钟数输入刀具超出刀具 寿命的超时时间。

机床制造商指定是否激活该列以及搜索刀具如何使用该列信息。

4.3 刀具补偿

概要

数控系统调整刀具路径,沿主轴坐标轴补偿刀具长度值。在加工面上,它补偿刀具半径。



刀具长度补偿

只要刀具被调用,刀具长度补偿自动生效。要取消长度补偿,用长度L=0调用刀具(例如TOOL CALL 0(刀具调用0))。

注意

碰撞危险!

数控系统用定义的刀具长度进行刀具长度补偿。不正确的刀具长度将导致不正确的刀具长度补偿。如果刀具长度为0和在TOOL CALL 0(刀具调用0)后,数控系统不执行刀具长度补偿和碰撞检查。后续的刀具定位运动可能发生碰撞!

- ▶ 必须定义刀具的实际刀具长度(不能只定义差值)
- ▶ TOOL CALL 0 (刀具调用0)仅用于清空主轴

对于刀具长度补偿,数控系统考虑**刀具调用**程序段与刀具表中的差值:

补偿值 = $L + DL_{DL} + DL_{TAB}$,其中

L: TOOL DEF (刀具定义)程序段或刀具表中的刀具

长度L

DL_{刀具调用}: TOOL CALL (刀具调用)程序段中的长度差值DL

DL_{TAB}: 刀具表中的长度正差值DL

平行轴定位程序段中的刀具半径补偿

借助平行轴定位程序段,数控系统可在加工面内补偿刀具半径。直接输入图纸中的尺寸值,不需要事先转换位置。TNC将运动路径加大或缩小刀具半径值。

- R+使刀具路径增加刀具半径值
- R-使刀具路径缩短刀具半径值
- R0用刀具中心定位刀具

只要刀具被调用和在加工面中使用平行运动,且该运动中使用**R**+/**R**-半径补偿就有效。



半径补偿对于主轴方向的定位运动无效。

最后所选半径补偿在无任何有关半径补偿信息的定位程序段中一直保持有效。

对于半径补偿,数控系统考虑TOOL CALL(刀具调用)程序段和刀具表中的差值:

补偿值 = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{\Pi \parallel \Pi \parallel} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TAB}$,其中

R: TOOL DEF (刀具定义)程序段或刀具表的刀具半

径R

DR 刀具调用: TOOL CALL (刀具调用)程序段中的半径正差

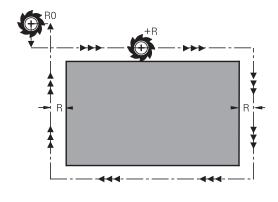
值DR

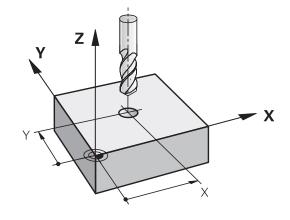
DR_{TAB}: 刀具表中半径的正差值DR

无半径补偿的轮廓加工: R0

刀具中心或编程坐标在加工面上运动。

应用:钻,镗,预定位





输入半径补偿

将半径补偿输入在定位程序段中。 输入目标点坐标并用**ENT**键确认输入信息。

刀具半径补偿: R+/R-/无补偿?



▶ TNC将刀具运动路径加大刀具半径值



▶ TNC将刀具运动路径减小刀具半径的刀具



▶ 选择无半径补偿的刀具运动或取消半径补偿: 按下ENT键



▶ 结束NC程序段:按下END按键

编程刀具运动

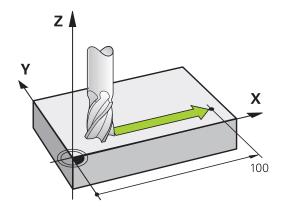
5.1 基础知识

NC程序中的主程序段

橙色轴向键启动平行定位程序段的对话。数控系统连续提示输入所有必要信息,并将程序段插入到NC程序中。



- ▶ 运动终点的坐标
- ▶ 半径补偿R+/R-/R0
- ▶ 进给速率F
- ▶ 辅助功能M



NC程序段举例

6 X+45 R+ F200 M3

只能编程刀具运动的方向。 根据各机床的不同,零件程序可能移动刀具或者移动固定工件的机床工作台。

注意

碰撞危险!

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确地预定位可导致轮廓损坏。接近运动中有碰撞危险!

- ▶ 编写适当的预定位程序
- ▶ 借助图形仿真,检查顺序和轮廓

半径补偿

数控系统自动补偿刀具半径。在平行定位程序段中,选择数控系统加大运动距离的刀具半径(R+)还是缩短运动距离的刀具半径(R-)。

更多信息: "平行轴定位程序段中的刀具半径补偿", 104页

辅助功能M

用数控系统的辅助功能可以影响

- 程序运行,例如程序中断
- 机床功能,例如主轴转动和停止转动和冷却液开启和关闭。

子程序与程序块重复

如果在程序中进行多个重复的加工步骤,输入一次并将其定义为子程序或程序块重复,就能可节省编程时间、降低程序错误风险。此外,NC程序可以调用一个单独的程序进行执行。

更多信息: "子程序和程序块重复", 153 页

Q参数编程

与在NC程序中用数字值编程不同,可以输入名为Q参数的标记。用Q参数可进行数学函数的编程,以控制程序的执行或描述一个轮廓。此外,如果用Q参数编程,还可以在程序运行时用3-D测头进行测量。

更多信息: "Q参数编程", 171 页

5.2 刀具运动

工件加工的刀具运动编程

用轴键创建NC程序段

用橙色轴键启动对话。数控系统连续提示输入所有必要信息,并将程序段插入到NC程序中。

举例 — 直线编程

Х

▶ 选择轴键,用该键进行定位运动,例如X

坐标?

▶ 10 输入终点坐标,例如10



▶ 按下ENT按键

刀具半径补偿:R+/R-/无补偿?

R0

- ▶ 选择半径补偿,例如按下R0软键
- > 刀具进行无补偿的运动。

进给速率F=? / F MAX = ENT

▶ **100** 输入进给速率,例如100 mm/min。(用英寸为单位编程:输入100相当于进给速率为10 inches/min.)

ENT

▶ 按下ENT按键



▶ 或者用快移速度运动:按下FMAX软键



▶ 或者,用**刀具定义**程序段中定义的进给速率运动:按下**F AUTO** 软键

辅助功能M?

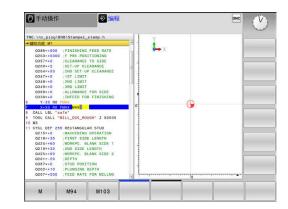
▶ **3** (辅助功能**M3**启动主轴)



▶ 用ENT按键使数控系统结束该对话

程序段窗口显示以下程序行:

6 X+10 R0 FMAX M3

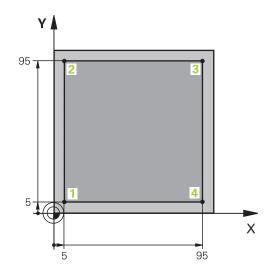


获取实际位置

用实际位置获取按键也可以生成定位程序段:

- ▶ 在**手动操作**模式下,将刀具移到需获取的位置处
- ▶ 选择编程操作模式
- ▶ 选择NC程序段,在其后插入NC程序段
- ---
- ▶ 按下**实际位置获取**按键
- > 数控系统生成NC程序段。
- ▶ 选择需要的轴,例如按下**实际位置X**软键
- > 数控系统加载实际位置并结束对话。

举例:直线运动



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	定义工件毛坯进行工件图形仿真
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	在主轴坐标轴方向上调用刀具并设置主轴转速S
4 Z+250 R0 FMAX	沿主轴坐标轴方向用FMAX快移速度退刀
5 X-10 R0 FMAX	预定位刀具
6 Y-10 R0 FMAX	预定位刀具
7 Z+2 R0 FMAX	预定位刀具
8 Z-5 R0 F1000 M13	用进给速率F = 1000毫米/分移至加工深度
9 X+5 R- F500	轮廓接近
10 Y+95 R+	移至点2
11 X+95 R+	移至点3
12 Y+5 R+	移至点4
13 X-10 R0	关闭轮廓和退刀
14 Z+250 R0 FMAX M30	退刀,程序结束
16 END PGM LINEAR MM	

编程辅助

6.1 GOTO功能

用GOTO按键

用GOTO按键跳转

在任何当前操作模式下,用GOTO按键跳转到NC程序的指定位置。

执行以下操作:



- ▶ 按下GOTO按键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 输入数字



▶ 用软键选择跳转指令,例如向下移动输入的行数

该数控系统提供以下选项:

软键	功能
N ÍT	向上移动输入的行数
NÍŤ	向下移动输入的行数
GOTO 行 号	跳转到输入的程序段号



仅当编程和测试NC程序时使用GOTO功能。程序运行期间,用程序段扫描功能。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

用GOTO按键快速选择

用GOTO按键打开"智能选择"窗口,轻松选择特殊功能或循环。

执行以下操作,选择特殊功能:



▶ 按下SPEC FCT按键



- ▶ 按下GOTO按键
- > 该数控系统显示弹出窗口,在该窗口中显示特殊功能的结构视图
- ▶ 选择需要的功能

更多信息: "用GOTO功能定义循环", 275 页

用GOTO按键打开选择窗口

当该数控系统提供选择窗口时,可用**GOTO**按键打开选择窗口。用其查看可用项。

6.2 软键盘

可用软键盘或(如有)由USB端口连接的计算机字符键盘输入字母和特殊字符。



用软键盘输入文字

执行以下操作,使用软键盘:



- ▶ 如果要输入字母,按下GOTO按键,例如用软键 盘输入程序名或目录名。
- > 数控系统打开一个窗口,在该窗口中显示数控系统的数字键盘及已分配的相应字母。



- ▶ 按下数字按键直到光标在需要的字母处
- 在输入下一个字符前,等数控系统传输已选的字符



▶ 用**确定**软键将文字加载到打开的对话框字段中

用abc/ABC软键选择大写或小写。如果机床制造商定义了其它特殊字符,用特殊特征软键调用它们并进行插入。用退格软键,删除个别字符。

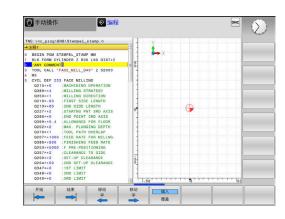
6.3 显示NC程序

语法高亮

该数控系统根据指令的含义用不同颜色显示指令元素。彩色高亮使 NC程序更易读,显示更清晰。

颜色高亮语法元素

使用	颜色
标准色	黑色
显示备注	绿色
显示数字值	蓝色
程序段编号的显示	紫色
FMAX的显示	
进给速率的显示:	



滚动条

显示内容可用鼠标或程序窗口右侧的滚动条平移。此外,滚动条大小和位置代表程序长度和鼠标位置。

6.4 添加注释

应用

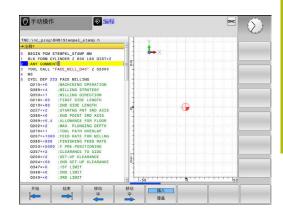
可以为NC程序添加注释,说明程序步骤或写入一般性的说明。



数控系统根据机床参数**lineBreak** (105404号)用不同的方式显示较长的注释。可以换行或显示>>符号,表示还有其它内容。

注释段的最后一个字符不允许含波浪号(~)。

用不同方式添加注释。



添加注释

▶ 选择NC程序段,在其后插入注释



▶ 按下SPEC FCT按键



▶ 按下**编程 辅助**软键



- ▶ 按下**插入 注释**软键
- ▶ 输入文字

编程时输入注释



要使用该功能,需要在USB端口处连接字符键盘。

- ▶ 输入NC程序段的数据
- ▶ 按下字符键盘的分号;按键
- > 数控系统显示对话提示注释?
- ▶ 输入注释
- ▶ 按下END按键,结束NC程序段

输入程序后插入注释



要使用该功能,需要在USB端口处连接字符键盘。

- ▶ 选择NC程序段,为其添加注释
- ▶ 用右箭头键选择NC程序段的最后一个字:
- ▶ 按下字符键盘的分号;按键
- > 数控系统显示对话提示注释?
- ▶ 输入注释
- ▶ 按下END按键,结束NC程序段

在单独的NC程序段中输入注释



要使用该功能,需要在USB端口处连接字符键盘。

- ▶ 选择NC程序段,在其后插入注释
- ▶ 用字符键盘的分号键(;)启动编程对话
- ▶ 输入注释并按下END按键结束NC程序段

注释现有NC程序段

执行以下操作,将现有NC程序段修改为注释:

▶ 选择要成为注释的NC程序段



- ▶ 按下插入注释软键
- > 数控系统在程序段的开头位置插入分号;。
- ▶ 按下END按键

修改NC程序段的注释

执行以下操作,将带注释的NC程序段改为当前NC程序段:

▶ 选择要修改的注释程序段



▶ 按下删除注释软键

- 或者: ▶ 按下字符键盘的>按键
- > 数控系统删除程序段开头位置的分号;。
- ▶ 按下END按键

注释的编辑功能

软键	功能
开始	跳至注释起点处
结束	跳至注释结尾处
移动字	跳至字的开始处。用空格分隔单词
移动字	跳至字结尾处。用空格分隔单词
插入	切换粘贴模式与改写模式

6.5 自由编辑现有NC程序

部分指令元素,例如LN程序段,不能用现有的按键和软键在NC编辑器中直接输入。

要避免使用外部文本编辑器,该数控系统提供以下方法:

- 用数控系统自带的文本编辑器自由地输入指令
- 在NC编辑器中用?按键,自由地输入指令

用数控系统自带的文本编辑器自由地输入指令

执行以下操作,在现有NC程序中添加指令:

PGM MGT

- ▶ 按下PGM MGT键
- > 该数控系统打开文件管理器。

更多 功能 ▶ 按下**更多 功能**软键

选择 编辑器

- ▶ 按下选择编辑器软键
- > 数控系统打开选择窗口。
- ок
- ▶ 选择文本编辑器选项
- ▶ 用**确定**,确认选择
- ▶ 添加需要的指令
- 1

在文本编辑器内,该数控系统不检查指令。完成输入时, 检查NC编辑器内的输入信息。

在NC编辑器中用?按键,自由地输入指令



要使用该功能,需要在USB端口处连接字符键盘。

执行以下操作,在现有NC程序中添加指令,打开NC程序:



- ▶ 输入?
- > 该数控系统打开一个新NC程序段。

?



- ▶ 添加需要的指令
- ▶ 用**结束**输入信息
- 1

确认后,该数控系统检查指令。错误将导致错误程序段。

6.6 跳过NC程序段

插入斜线(/)

也可以隐藏NC程序段。

在编程操作模式下,执行以下操作,以隐藏NC程序段:



▶ 选择需要的NC程序段



- ▶ 按下插入软键
- > 该数控系统插入斜线(/)。

删除斜线(/)

在编程操作模式下,再次执行以下操作,以显示NC程序段:



▶ 选择隐藏的NC程序段



- ▶ 按下**删除**软键
- > 该数控系统删除斜线(/)。

6.7 结构化NC程序

定义和应用

该数控系统允许在结构化程序段中注释NC程序。结构化程序段的文字可达252个字符,可将其用作后续程序行的注释或标题。

通过合理地组织结构化程序段,可以清晰、全面地组织大程序和复杂NC程序。

如果日后想修改NC程序,该功能特别方便实用。可将结构化程序段插入到NC程序的任意位置处。

主程序程序段还可显示在单独窗口中,并可根据需要对其进行编辑或添加。为此,使用相应屏幕布局。

该数控系统在单独文件中管理插入的主程序项 (扩展

名:.SEC.DEP)。这样能提高程序结构说明窗口的浏览速度。

以下操作模式下,可选择程序+区段屏幕布局:

- 运行程序, 单段方式
- 运行程序, 自动方式
- 编程

显示程序结构说明窗口 / 改变当前窗口



▶ 显示主程序窗口:对于该屏幕布局,按 下程序 + 区段软键



▶ 切换当前窗口:按下切换窗口软键

在程序窗口中插入主程序程序段

▶ 选择NC程序段,在其后插入结构说明程序段



▶ 按下**特殊功能**键



▶ 按下编程 辅助软键



- ▶ 按下**插入 选项**软键
- ▶ 输入结构说明文字



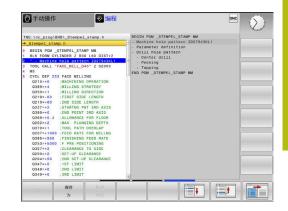
▶ 用软键修改结构说明的层次深度(缩进)



编辑期间,结构说明项缩进显示。

选择程序结构说明窗口中的说明段

如果逐程序段地浏览主程序窗口,该数控系统在程序窗口中同时自动 移动相应的NC程序段。因此,这个方法能快速跳过较大的程序块。



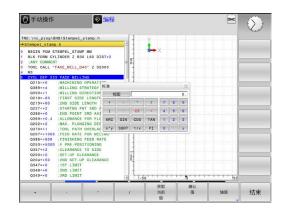
6.8 计算器

操作

该数控系统带一个计算器,它拥有基本数学函数功能。

- ▶ 按下CALC按键,显示计算器。
- ▶ 选择算术函数:用软键或字符键盘的简单指令操作计算器
- ▶ 按下CALC按键,关闭计算器

计算功能	快捷键(软键)		
加	+		
减	_		
 乘	*		
 除	/		
	()		
反余弦	圆弧		
正弦	SIN		
余弦	COS		
正切	TAN		
数幂	Χ^Υ		
平方根	SQRT		
倒数	1/x		
圆周率(3.14159265359)	PI		
将值累加至缓存	M+		
	MS		
	MR		
删除缓存内容	МС		
自然对数	LN		
	LOG		
	e^x		
检查代数符号	SGN		
取绝对值	ABS		



计算功能	快捷键(软键)
去除小数部分	INT
去除小数点前数字	FRAC
模数操作符	MOD
选择视图	视图
删除值	CE
尺寸单位	MM或INCH
用弧度单位显示角度值 (标准:角度用度单位)	RAD
选择数字值显示模式	DEC(十进制)或 HEX(十六进制)

将计算结果传到NC程序中

- ▶ 用箭头键选择需传送计算结果值的字
- ▶ 按下CALC键调出内置计算器并层叠显示,执行所需计算任务
- ▶ 按下确认值软键
- > 该数控系统将数据传入当前输入框中并关闭计算器。



也可以将数据从NC程序传给计算器。按下**获取 当前 值**软键或**GOTO**按键时,数控系统将当前输入框中的数据传给计算器。

即使操作模式改变后,计算器仍保持有效。按下**END**软键,关闭计算器。

计算器的功能

软键	功能
釉值	将相应轴位置的名义值或参考值加载到计算器中
获取 当前 值	将当前输入框中的数字值加载到计算器中
确认 值	将计算器字段的数字值加载到当前输入框中
复制区域	从计算器复制数字值
特贴 区域	将复制的数字值插入到计算器中
切削 数据 计算器	打开切削数据计算器



也可以用字符键盘的箭头键移动计算器。如果连接了鼠标,也可以用鼠标调整计算器位置。

6.9 切削数据计算器

应用

切削数据计算器用于计算加工操作所需的主轴转速和进给速率。计算后,可将计算值转到NC程序中打开的进给速率或主轴转速对话框中。

要打开切削数据计算器,按下切削数据计算器软键。

以下情况时,数控系统显示软键

- 按下CALC按键
- 在刀具调用程序段中打开主轴转速输入的对话框
- 打开定位程序段或循环中进给速率输入对话框
- 在**手动操作**操作模式下,按下**F**软键
- 在**手动操作**操作模式下,按下**S**软键

切削数据计算器的显示模式

切削数据计算器根据计算主轴转速还是计算进给速率显示不同的输入 字段:

主轴转速计算窗口:

缩写	含义
T:	刀具号
D:	刀具直径
VC :	切削速度
S=	

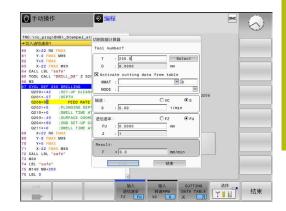
如果在已定义的刀具处打开转速计算器,转速计算器自动使用刀具号和刀具直径。在对话字段中,只需要输入**VC**。

进给速率计算窗口:

缩写	含义	
T:	刀具号	
D:	刀具直径	
VC :	切削速度	
S :	主轴转速	
Z :	刀刃数	
FZ:	每刀刃进给量	
FU:	每转进给量	
F=		



按下**F自动**软键,将**TOOL CALL**(刀具调用)程序段中的进给速率转到后续运动NC程序段中。如果之后需要修改进给速率,只需要调整**TOOL CALL**(刀具调用)程序段中的进给速率值。



切削数据计算器的功能

根据打开切削数据计算器的位置,提供以下功能:

软键	功能
应用	将切削数据计算器的数值转到NC程序中
计算 进给速率 F 速度 S	切换进给速率计算与主轴转速计算
輸入 进给速率 FZ FU	切换每刃进给与每圈进给
输入 转建RPM VC S	切换主轴转速与切削速度
CUTTING DATA TABLE X III	激活或取消激活切削数据表的使用
选择	选择刀具表中的一把刀具
1	沿箭头方向移动切削数据计算器
计算器	切换到计算器
INCH	切削数据计算器用英制数据
结束	关闭切削数据计算器

使用切削数据表

应用

如果在数控系统中保存材质、切削材质和切削数据表,切削数据计算器可用这些表中的数值。

使用主轴转速和进给速率自动计算功能前,执行以下操作:

- ▶ 在WMAT.tab表中输入工件材质类型
- ▶ 在TMAT.tab文件中输入切削材质类型
- ▶ 在切削数据表中输入工件材质及切削材质
- ▶ 在刀具表中用必要的数值定义刀具
 - 刀具半径
 - 刀刃数
 - 切削材质
 - 切削数据表

工件材质WMAT

在WMAT.tab表中定义工件材质。必须将该表保存在TNC:\table目录下。

该表的WMAT列用于输入材质,和MAT_CLASS列用于按照相同切削条件的材质类别进行分类,例如根据DIN EN 10027-2标准分类。在切削数据计算器中输入以下工件材质:

- ▶ 选择切削数据计算器
- ▶ 在弹出窗口中,选择Activate cutting data from table
- ▶ 用下拉菜单选择WMAT

NR 4	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	1.0
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	A1Cu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

切削材质TMAT

在TMAT.tab表中定义切削材质。必须将该表保存在TNC:\table目录下。

在刀具表的TMAT列,分配切削材质。要为相同的切削材质输入备用名,可创建其它名的表列,例如ALIAS1和ALIAS2。

切削数据表

用文件扩展名为.CUT表中的相应切削数据定义工件材质与切削材质的组合。必须将该表保存在TNC:\system\Cutting-Data目录下。在刀具表的CUTDATA列分配相应的切削数据表。



如果使用只有一个直径的刀具,或如果直径与进给速率无关,例如可转位刀片,使用这种简表。

NR	4 10	AT_CLASS	HODE	TMAT	VC	FTYPE
	0	10	Rough	HSS	28	
	1	10	Rough	VHM	70	
	2	10	Finish	HSS	30	
	3	10	Finish	VHM	70	
	4	10	Rough	HSS coated	78	
	5	10	Finish	HSS coated	82	
	6	20	Rough	VHM	90	
	7	20	Finish	VHM	82	
	8	100	Rough	HSS	150	
	9	100	Finish	HSS	145	
	10	100	Rough	VHM	450	
	11	100	Finish	VHM	440	
	12					
	13					
	14					

切削数据表含以下列:

■ MAT_CLASS: 材质类别

■ MODE:加工模式,例如精加工

TMAT:切削材质VC:切削速度

■ FTYPE:进给速率类型FZ或FU

■ F: 进给速率

直径相关的切削数据表

在许多情况下,刀具直径决定可用的切削数据。为此,需要使用文件扩展名为.CUTD的切削数据表。必须将该表保存在TNC:\system\Cutting-Data目录下。

在刀具表的CUTDATA列分配相应的切削数据表。

直径相关的切削数据表含以下附加列:

■ **F_D_0**: Ø 0 mm的进给速率 ■ **F_D_0_1**: Ø 0.1 mm的进给速率

■ **F_D_0_12**: Ø 0.12 mm的进给速率

...



不是必须填写全部列。如果刀具直径在两个定义的列之间,该数控系统线性地插补进给速率。

NR	4	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_
	1						0.0010			0.0010	
	2									0.0020	
	3						0.0010			0.0010	
	4						0.0010			0.0010	
	5									0.0020	
	6						0.0010			0.0010	
	7						0.0010			0.0010	
	8									0.0020	
	9						0.0010			0.0010	
	10						0.0010			0.0030	
	11						0.0010			0.0030	
	12						0.0010			0.0030	
	13						0.0010			0.0030	
	14						0.0010			0.0030	
	15						0.0010			0.0030	
	16						0.0010			0.0010	
	17									0.0020	
	18						0.0010			0.0010	
	19						0.0010			0.0010	
	20									0.0020	
	21						0.0010			0.0010	
	22						0.0010			0.0010	
	23									0.0020	
	24						0.0010			0.0010	
	25						0.0010			0.0030	
	26						0.0010			0.0030	
	27						0.0010			0.0030	

6.10 编程图形支持

激活和取消激活编程图形

编写NC程序时,该数控系统可以生成编程轮廓的2-D笔迹图形。

- ▶ 按下屏幕布局按键
- ▶ 按下程序 + 图形软键
- > 该数控系统在左侧显示NC程序,在右侧显示图形。



- ▶ 将**自动 画图**软键设置为**开启**
- 輸入程序行时,该数控系统在显示屏的右半屏图 形窗口中生成每一个编程的运动。

如果在编程期间不希望数控系统生成图形,将**自动 画图**软键设置为**关闭**。



如果**自动 画图**设置为**开启**,该数控系统在创建2-D笔迹跟踪图时,忽略以下程序内容:

- 程序块重复
- 跳转指令
- M功能,例如M2或M30
- 循环调用
- 缺刀警告

因此,轮廓编程期间只能用自动绘图。

如果重新打开NC程序或按下**复位 + 开始**软键 , 该数控系统重置刀具数据。

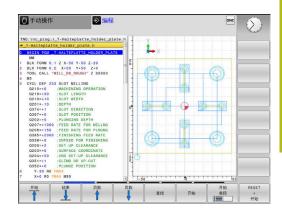
数控系统在编程图形中使用多种不同的颜色:

■ 蓝色:唯一确定的轮廓元素

■ 紫色:尚未唯一确定的轮廓元素修改

■ 浅蓝色:孔和螺纹 ■ 赭色:刀具中心点路径

■ 红色:快移运动



生成现有NC程序的图形

▶ 用箭头键选择要生成图形的NC程序段的部分,或按下GOTO键并输入所需的程序段编号



▶ 复位原激活的刀具数据并生成图形:按 下**复位 + 开始**软键

附加功能:

软键	功能
RESET + 开始	复位原激活的刀具数据。生成编程图形
开始 单段	逐程序段生成编程图形
开始	生成完整图形或 复位 + 开始 后完成图形
停止	停止生成编程图形。该软键仅在数控系统生成编 程图形时才显示
WIE	选择视图 俯视图正视图页面视图
刀具路径: 显示 隐藏	显示或隐藏刀具路径
SHOW FMAX PATHS 关	快移运动中显示或隐藏刀具路径

程序段编号的显示与不显示



▶ 切换软键行



■ 显示程序段编号:程序段编号软 键将程序段号显示 忽略设置为显示

▶ 隐藏程序段号:程序段编号软 键将程序段号显示 忽略设置为隐藏

清除图形



▶ 切换软键行



▶ 清除图形:按下**清除 图形**软键

显示网格线



▶ 切换软键行



■ 显示网格线: 按下Show grid lines (显示网格 线) 软键

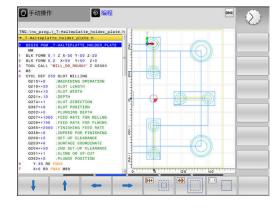
细节放大或缩小

选择图形显示

▶ 切换软键行

提供以下功能:

软键		功能
←	•	平移选区
		减小选区
		放大选区
1:1		复位选区



用重设 毛坯软键还原原选区。

也可以用鼠标改变图形显示。 提供以下功能:

- 要平移该模型,按下和按住鼠标中间键或鼠标滚轮并移动鼠标。 如果同时按下Shift键,只能水平或垂直平移模型。
- 要局部放大,按住鼠标左键选择缩放区。松开鼠标左键后,数控系统放大已定义的部位。
- 要快速放大或减小任何部位,向后或向前转动鼠标滚轮。

6.11 出错信息

显示错误

例如以下情况时,数控系统显示出错信息:

- 不正确的输入信息
- NC程序中的逻辑错误
- 无法加工的轮廓元素
- 不正确地使用测头

出错时,该数控系统在标题区用红字显示。



该数控系统用不同颜色显示不同类型的错误:

- 红色代表错误
- 黄色代表警告
- 绿色代表注意
- 蓝色代表提示

如果出错信息比较长和为多行用简写显示。所有未处理错误的全部信息显示在错误窗口中。

该数控系统在标题区显示出错信息直到其清除或被高优先级错误(更高错误等级)取代。只短暂显示的信息总被显示。

含NC程序段号的出错信息表示由该NC程序段或之前的NC程序段错误导致。

如果出现较罕见的**处理器校验错误**,该数控系统自动打开出错窗口。 不能纠正这类错误。必须关闭数控系统并重新起动数控系统。

打开出错窗口



- ▶ 按下ERR按键
- 该数控系统打开出错窗口并显示所有累计的出错信息。

关闭出错窗口



▶ 按下END软键,或者



- ▶ 按下ERR按键
- > 该数控系统关闭错误窗口。

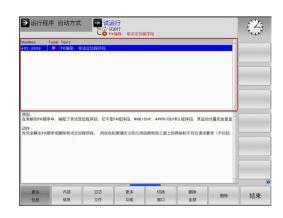
详细出错信息

该数控系统显示错误的可能原因及解决问题的建议:

▶ 打开出错窗口



- ▶ 出错信息和排除错误方法:将光标移至出错信息 处并按下更多信息软键
- 数控系统打开窗口,在该窗口中显示错误原因及 排除错误的方法。
- ▶ 退出 "信息":再次按下**更多 信息**软键



软键:内部信息

内部 信息软键提供有关该出错信息的说明。这些信息只供服务人员使用。

▶ 打开出错窗口



- ▶ 出错信息的详细说明:将光标移至出错信息处并 按下内部信息软键
- 数控系统打开一个窗口,在该窗口中显示有关该错误的内部信息。
- ▶ 退出详细信息:再次按下**内部 信息**软键

软键过滤器

用过滤器软键可以立即筛选相同的警告信息。

▶ 打开出错窗口



▶ 按下**更多 功能**软键



▶ 按下过滤器软键。该数控系统过滤相同的报警信息



▶ 退出过滤器:按下**返回**软键

清除错误

清除出错窗口外的错误

CE

▶ 清除标题区错误/出错信息: 按下CE键



有时无法用CE删除出错信息,这是因为该键用于其它功能

清除错误

▶ 打开出错窗口



▶ 清除个别出错信息:将光标移至出错信息处并按 下**删除**软键。



▶ 清除全部出错信息:按下**删除全部**软键。



如果错误原因尚未被排除,该出错信息不能被删除。这时,出错信息仍然显示在窗口中。

错误日志

数控系统在错误日志中保存发生的错误和重要事件信息(例如系统启动)。错误日志存储量有限。如果日志已满,数控系统用第二个文件。如果也达到日志容量限制,将删除第一个错误日志,写入新的。如果需要,从**当前 文件**切换至**上个 文件**,查看历史记录。

▶ 打开出错窗口。

日志 文件 ▶ 按下**日志 文件**软键

错误 日志

▶ 打开错误日志文件:按下**错误日志**软键

上个 文件 ▶ 根据需要,设置原错误日志:按下**上个文件**软键

当前文件

▶ 根据需要,设置当前错误日志:按下**当前文件**软键

日志文件中最早的出错信息在文件的最开始处,最新出错信息在结尾 处。

击键记录

数控系统在击键日志中保存每一次按键操作和重要事件信息(例如系统启动)。击键日志存储量有限。如果达到击键记录的容量限制时,数控系统改用第二个击键记录文件。如果也满额,删除第一击键日志并新写入等。根据需要,从**当前 文件**切换到**上个 文件**,查看输入历史。

- 日志 文件
- ▶ 按下**日志 文件**软键
- 击键 日志
- ▶ 为打开击键日志文件:按下击键 日志软键
- 上个 文件
- ▶ 根据需要,设置原击键日志:按下**上个文件**软键
- 当前 文件
- ▶ 根据需要,设置当前击键日志:按下**当前文件**软键

数控系统在击键记录中保存每一个按下的按键。最早的记录信息在文件的最开始处,最新的记录信息在结尾处。

查看日志文件的按键和软键概要

软键/键	功能
开始	转到击键日志起始位置
结束	转到击键日志结束位置
查找	查找文字
当前文件	当前击键日志
上个文件	上个击键日志
1	向上/向下一行
•	
	返回主菜单 返回主菜单



说明信息

如果发生操作错误,例如按下不允许的按键或输入超出有效范围的数据,该数控系统在标题区显示有关该操作错误的信息。下次输入有效信息时,数控系统将删除该信息。

保存服务文件

根据需要,可以保存数控系统的当前状态,和可以将其提供给服务技术人员进行分析。保存一组服务文件(错误日志和击键日志以及有关机床和加工当前状态的信息)。

如果用相同文件名再次执行**保存 维修 文件**功能,以前保存的一组服务文件将被覆盖。因此,其它时间再次执行该功能时,用另一个文件名。

保存服务文件

▶ 打开出错窗口



▶ 按下**日志 文件**软键



- ▶ 按下**保存 维修 文件**软键
- > 数控系统打开弹出窗口,在该弹出窗口中输入服务文件的文件名或完整路径。



▶ 保存服务文件:按下**确定**软键

调用TNCguide帮助系统

用软键可以调用数控系统的帮助系统。按下**帮助**软键,帮助系统立即 显示所发生相同错误的说明。



参见机床手册。

如果机床制造商也提供帮助系统,该数控系统还另外显示机床制造商 (OEM)软键,用该软键调用该单独的帮助系统。这样可以看到更多有关出错信息的说明。

6.12 TNCguide上下文相关帮助系统

应用



使用TNCguide系统前,需从海德汉公司网站下载帮助文件。

更多信息: "下载当前帮助文件", 142 页

TNCguide是一个上下文敏感的帮助系统,它提供用户手册的内容并用HTML格式显示。TNCguide用HELP(帮助)按键启动,该数控系统通常立即显示帮助被调用时的相关信息(上下文相关调用)。即使正在编辑NC程序段和按下HELP(帮助)按键,通常将直接转到手册中正好讲解相应功能的位置处。



该数控系统尽可能用被选的对话语言显示TNCguide的帮助信息。如果尚无需要的语言版,该数控系统自动打开英语版。

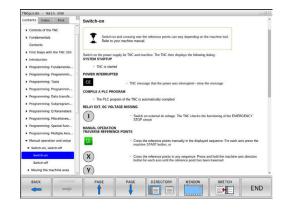
TNCguide提供以下用户手册内容:

- 对话式编程用户手册(BHBKlartext.chm)
- 设置、测试和运行NC程序用户手册(BHBoperate.chm)
- 全部出错信息列表 (errors.chm)

此外,还有**main.chm**"整本"文件,它包括全部现有".chm"文件。



机床制造商也可以将机床相关文档内置在TNCguide中。 这些机床文档将在main.chm文件中显示为单独手册。



使用TNCguide

调用TNCguide

有多种方法可以启动TNCguide:

- ▶ 按下HELP(帮助)按键。
- ▶ 点击屏幕右下角帮助图符,然后点击相应软件
- ▶ 用文件管理器打开帮助文件(CHM文件)。即使".chm"文件未保存在数控系统的内部存储器中,也能打开任何一个这类文件



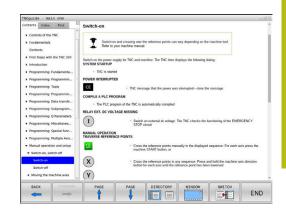
在Windows编程站上, TNCguide将由内部定义的标准浏览器打开。

许多软键都有上下文相关调用功能,用它可以直接显示这些软键功能说明。要使用该功能,需要使用鼠标。执行以下操作:

- ▶ 选择有所需软键的软键行
- ▶ 用鼠标点击帮助图标,该图标显示在该数控系统的软键行正上方
- > 将鼠标指向问号。
- ▶ 移动问号至需要说明的软键上
- > 该数控系统打开TNCguide。如果被选的软键没有输入点,那么该数控系统打开帮助文件main.chm。用全文搜索功能或浏览功能,搜索需要的说明。

即使正在编辑NC程序段,也有上下文相关帮助功能:

- ▶ 选择任何一个NC程序段
- ▶ 选择所需字
- ▶ 按下HELP(帮助)按键。
- > 该数控系统打开"帮助"系统并显示当前功能的说明。该帮助系统不适用于机床制造商的辅助功能或循环。



浏览TNCguide

浏览TNCguide系统的最便捷方法是使用鼠标。目录显示在屏幕左侧。点击右三角箭头打开子目录,点击相应主题单独打开相应页。其操作方法与Windows资源管理器的使用方法相同。

链接的文本位置(交叉引用)用下划线和蓝色表示。点击链接打开相应页。

当然,也可以用按键或软键使用TNCguide。下表为相应键的概要功能说明。

 软键	功能
1	■ 如果左侧目录在活动状态:选择其上或其下项
+	如果右侧文本窗在活动状态:文本或图形显示 不完整时,用于上下翻页
-	■ 如果左侧目录在活动状态:打开内容表
	■ 如果右侧文本窗在活动状态:无作用
-	■ 如果左侧目录在活动状态:关闭目录
	■ 如果右侧文本窗在活动状态:无作用
ENT	■ 如果左侧目录在活动状态:用光标键显示所选页
	■ 如果右侧文本窗在活动状态:如果光标在一个 链接上,跳转到链接页
	如果左侧目录在活动状态:切换显示目录,主题索引,全文搜索功能的选项卡和切换到右侧显示窗。
	■ 如果右侧文本窗在活动状态:跳至左侧窗口
- In the second	■ 如果左侧目录在活动状态:选择其上或其下项
	■ 如果右侧文本窗在活动状态:跳转到下一链接
后退	选择上个显示页
前进	如果使用 选择上个显示页 功能,向前翻页
更数	向上移动一页
页数	向下移动一页
目录	显示或隐藏目录
视窗	切换全屏和非全屏显示。非全屏显示时,可看到 数控系统窗口的其它部分
切换	焦点在内部被切换到数控系统应用程序,因此可 在TNCguide打开期间操作数控系统。如果为全屏 显示,改变焦点前,数控系统自动减小窗口大小
结束	退出TNCguide

主题索引

手册中最重要的主题项收录在主题索引中(Index(索引)选项卡)中。直接用鼠标或箭头键选择它们。

左侧窗口在当前状态时。



- ▶ 选择**索引**选项卡
- ▶ 用箭头键或鼠标,选择需要的密码

或者:

- ▶ 输入前几个字符
- 数控系统同步主题索引并创建一个列表,用该列表可以更方便地查找主题。
- ▶ 用ENT键调用有关被选关键字的信息



只能用USB连接的字符键盘输入搜索字。

全文搜索

在查找选项卡和TNCguide全文中搜索特定关键字。

左侧窗口在当前状态时。



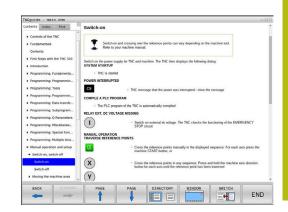
- ▶ 选择**查找**选项卡
- ▶ 激活Find: (查找:) 输入框
- ▶ 输入搜素字
- ▶ 按下ENT按键
- > 数控系统用列表显示包括该文字的全部信息。
- ▶ 用箭头键浏览到需要的信息处
- ▶ 按下ENT键直接转到所选信息源处



全文搜索只适用于单词。

如果激活了**仅搜索标题**功能,数控系统只搜索标题而忽略正文内容。要激活该功能,用鼠标或选择它,然后按下空格按键确认。

只能用USB连接的字符键盘输入搜索字。



下载当前帮助文件

要查找数控系统软件的帮助文件时,请访问海德汉网站: http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

用下面方法查找相应的帮助文件:

- ▶ TNC数控系统
- ▶ 产品线,例如TNC 100
- ▶ 需要的NC软件编号,例如TNC 128 (77184x-07)
- ▶ 在TNCguide在线帮助表中选择需要的语言版
- ▶ 下载ZIP文件
- ▶ 解压缩ZIP文件
- ▶ 将解压缩的CHM文件移至数控系统的TNC:\tncguide\en目录下或相应语言的子目录下



用TNCremo将CHM文件传到该数控系统中时,为.chm扩展名的文件,选择二进制模式。

语言	TNC目录
	TNC:\tncguide\de
英语	TNC:\tncguide\en
捷克语	TNC:\tncguide\cs
法语	TNC:\tncguide\fr
意大利语	TNC:\tncguide\it
西班牙语	TNC:\tncguide\es
葡萄牙语	TNC:\tncguide\pt
瑞典语	TNC:\tncguide\sv
丹麦语	TNC:\tncguide\da
芬兰语	TNC:\tncguide\fi
荷兰语	TNC:\tncguide\nl
波兰语	TNC:\tncguide\pl
匈牙利语	TNC:\tncguide\hu
俄语	TNC:\tncguide\ru
	TNC:\tncguide\zh
繁体中文	TNC:\tncguide\zh-tw
斯洛文尼亚语	TNC:\tncguide\sl
挪威语	TNC:\tncguide\no
斯洛伐克语	TNC:\tncguide\sk
韩语	TNC:\tncguide\kr
土耳其语	TNC:\tncguide\tr
罗马尼亚语	TNC:\tncguide\ro

辅助功能

7.1 输入辅助功能M

基础知识

用数控系统的辅助功能—也即M功能—可影响:

- 程序运行,例如程序中断
- 机床功能,例如主轴转动和停止转动和冷却液开启和关闭。
- 刀具的路径特性

在一个定位程序段或一个单独NC程序段结束处可输入多达四个M(辅助)功能。数控系统显示以下对话提问:**辅助功能M?** 通常只须在编程对话中输入辅助功能编号。有些辅助功能可以用附加参数编程。这时,系统会继续提示输入所需参数。

在手动操作和电子手轮操作模式下,用M软键输入M功能。

辅助功能的有效性

请注意,有的M功能在定位程序段开始处生效,有的则在结束处生效,而与其在NC程序段中的位置无关。

在被调用的NC程序段中,辅助功能生效。

有些辅助功能只在所编程的NC程序段内有效。除非辅助功能只对程序段有效,可用单独M功能在后续NC程序段中将其取消或在程序结束时被数控系统自动取消。



如果在一个NC程序段中编写了多个功能的程序,执行顺序为:

- 先执行程序段开始处生效的M功能,后执行程序段结束处生效的M功能
- 如果所有M功能在程序段起点或终点都有效,按照编程顺序执行

7.2 程序运行检查、主轴和冷却液的辅助功能

概要



参见机床手册。

机床制造商可影响下面介绍的辅助功能特性。

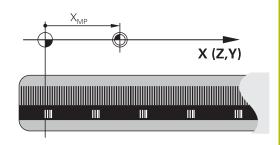
M	作用	在程序段内生效位置	开始	结束
M0	程序停止 主轴停转			•
M1	可选程序停止 根据需要主轴停转 根据需要冷却液关 的功能)	; 闭(机床制造商定义		•
M2	停止程序运行 主轴停止 冷却液关闭 跳转到程序段1 清除状态显示 根据机床参数的功 resetAt (10090			•
M3	主轴顺时针转动			
M4	主轴逆时针转动			
M5	主轴停转			
M6	换刀 主轴停转 程序停止			•
M8	冷却液开启			
М9	冷却液关闭			
M13	主轴顺时针转动 冷却液开启		•	
M14	主轴逆时针转动 冷却液开启		•	
M30	同M2			

7.3 坐标输入辅助功能

基于机床坐标编程: M91/M92

光栅尺原点

光栅尺的参考点代表光栅尺原点。



机床原点

以下任务需要使用机床原点:

- 定义轴运动限位(软限位开关)
- 接近机床坐标原点位置(例如换刀位置)
- 设置工件预设点

机床制造商在机床参数中确定各坐标轴的光栅尺原点至机床原点的距离。

标准特性

数控系统的坐标为基于工件原点。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

M91特性 - 机床原点

如果定位程序段中的坐标需要基于机床原点,在这些NC程序段中输入M91。



如果在M91程序段中用增量坐标编程,输入相对上个M91编程位置的增量坐标。如果当前NC程序段中没有M91编程位置,那么输入相对当前刀具位置的坐标。

数控系统显示的坐标值为相对机床原点。将状态栏的坐标显示切换为 REF。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

M92特性 - 附加机床参考点



参见机床手册。

除机床原点外,机床制造商也可以将基于机床的附加位置 定义为机床参考点。

对于每一个轴,机床制造商定义机床参考点与机床原点之间的距离。

如果定位程序段中的坐标需要基于机床预设点,在这些NC程序段中输入M92。



半径补偿在用**M91**或**M92**编程的程序段中保存不变。**不**考虑刀具长度。

作用

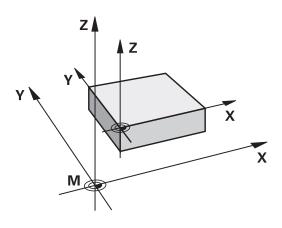
M91和M92仅在用M91和M92编程的程序段中有效。 M91和M92在程序段开始处生效。

工件预设点

如果需要坐标始终基于机床原点,可取消激活一个轴或多个轴的预设点设置。

如果抑制全部轴的预设置,数控系统在**手动操作**模式下,不再显示**原点坐标设定**软键。

该图显示机床原点与工件原点的坐标系。



"测试运行"模式下的M91/M92

为进行图形仿真M91/M92运动,需要激活加工区监测功能并显示相对已定义预设点的工件毛坯。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

旋转轴显示值减小到360度以内。 M94

标准特性

数控系统将刀具由当前角度值移到编程的角度值。

举例:

当前角度值:538°编程角度值:180°实际运动距离:-358°

M94特性

在程序段开始处,数控系统首先将当前角度值减小到360度以下,然后将刀具移至编程值处。如果有多个旋转轴,**M94**将减小所有旋转轴的显示值。或者在**M94**之后指定旋转轴。那么,数控系统只减少该轴的显示值。

如果输入了行程极限值或软限位开关已激活,**M94**不适用于相应轴。

举例:减小全部当前旋转轴的显示值

M94

举例:减小C轴的显示值

M94 C

举例:减小全部当前旋转轴的显示值,然后沿C轴将刀具移至编程值

处

C+180 FMAX M94

作用

M94仅适用于用编程的NC程序段。

M94在程序段的起点生效。

7.4 路径特性的辅助功能

切入运动的进给速率系数: M103

标准特性

数控系统用最后编程的进给速率运动刀具,与运动方向无关。

M103特性

当刀具沿刀具轴负方向运动时,数控系统降低进给速率。切入的FZMAX进给速率由最后编程的进给速率FPROG与系数F%计算得到:

FZMAX = FPROG x F%

M103编程

如果在定位程序段中输入了M103,数控系统将继续显示对话,提示输入系数F。

作用

M103在程序段的起点生效。

取消M103:再次无系数地编程M103。

主轴每转一圈毫米数单位的进给速率:M136

标准特性

该数控系统以NC程序中用mm/min单位的编程进给速率F移动刀具

M136特性



在基于英制单位的NC程序中,**M136**不允许与备用的**FU**进给速率一起使用。

M136有效时,不允许控制主轴。

如果使用**M136**,该数控系统将不用mm/min单位的速度移动刀具,而是以NC程序中编程的主轴每转毫米数单位的进给速率F移动刀具。如果用倍率调节电位器改变主轴转速,该数控系统将相应地改变进给速率。

作用

M136在程序段的起点生效。 要取消M136,编程M137。

沿刀具轴方向将刀具退离轮廓: M140

标准特性

在**运行程序 单段方式**和**运行程序 自动方式**操作模式下,该数控系统沿NC程序定义的方向运动刀具。

M140特性

用M140 MB(返回运动)使刀具沿刀具轴退离轮廓可编程的距离。

输入

如果在定位程序段内输入**M140**,数控系统继续该对话并提示输入 刀具退离轮廓应使用的路径。输入刀具退离轮廓应使用的路径或按 下**MB MAX**软键,移到行程终点位置。

此外,还可以编程刀具沿输入路径移动时的进给速率。如果不输入进给速率,数控系统沿输入的路径以快移速度运动刀具。

作用

M140仅适用于编程了的NC程序段。

M140在程序段的起点生效。

举例

NC程序段250:由轮廓退刀50毫米。

NC程序段251: 将刀具移至行程范围的极限位置

250 X+0 F125 M140 MB 50 F750

251 X+0 F125 M140 MB MAX



用**M140 MB MAX**功能,只能沿正向退刀。 输入**M140**前必须定义刀具调用,否则运动方向无定义。

8

子程序和程序块重复

8.1 标记子程序与程序块重复

利用子程序和程序块重复功能,只需对加工过程编写一次程序,之后可以多次调用运行。

标记

在NC程序内进行重复的子程序和程序块的起点由(LBL)标记进行标注。

"标记"用1至65535之间数字标识或用自定义的名称标识。每一个"标记"号或"标记名"在NC程序中只能用LABEL SET(标记设置)按键设置一次。标记名数量只受内存限制。



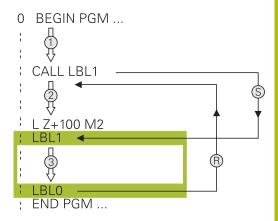
严禁标记号或标记名使用一次以上!

LABEL 0 (LBL 0) 只能用于标记子程序的结束,因此可以使用任意次。

8.2 子程序

操作顺序

- 1 该数控系统执行NC程序直到用CALL LBL调用子程序的程序段为止。
- 2 然后,子程序一直运行到子程序结束LBL 0
- 3 然后,该数控系统从子程序调用**CALL LBL**后的NC程序段返回NC程序



编程注意事项

- 主程序可有任意数量的子程序
- 调用子程序的顺序没有限制,也没有调用次数限制
- 不允许子程序调用自身
- 在含M2或M30的NC程序段后编写子程序
- 如果子程序位于含M2或M30的NC程序段之前的NC程序中,那么即使未被调用,也至少被执行过一次。

编写子程序程序



- ▶ 标记起点:按下LBL SET标记设置)按键
- ▶ 输入子程序号。如要使用标记名,按 下LBL NAME(标记名)软键切换到文字输入。
- ▶ 输入文字
- ▶ 标记结束:按下LBL SET(标记设置)键并输入标记号0

调用子程序



- ▶ 调用子程序:按下LBL CALL键
- ▶ 输入要调用的子程序的编号。如要使用标记名, 按下LBL NAME(标记名)软键切换到文字输 入。
- ▶ 如果要将字符串参数号输入为目标地址,按下QS 软键
- > 那么,数控系统将跳转到字符串参数定义的标记 名处。
- ▶ 要忽略REP(重复),按下NO ENT键。REP(重复)功能只用于程序块重复

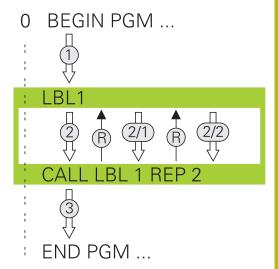


不允许**CALL LBL 0** (调用标记0) (标记0只用于标记子程序结束)。

8.3 程序块重复

标记

用LBL标记重复运行程序段的开始。 用CALL LBL n REPn标记重复运行程序段的结束。



操作顺序

- 1 该数控系统执行NC程序直到运行到程序块的终点(CALL LBL n REPn)
- 2 然后,被调用的LABEL(标记)与标记调用CALL LBL n REPn之间的程序块重复执行REP后输入的次数
- 3 最后一次重复后,该数控系统恢复NC程序运行。

编程注意事项

- 允许程序块连续重复运行的次数不能超过65 534次
- 程序块执行的总次数一定比编程的重复次数多一次,这是因为第一次重复是在第一次加工后。

编写程序块重复



- ▶ 要标记开始,按下LBL SET键和输入所需重复运行的程序块的LABEL NUMBER(标记编号)。如要使用标记名,按下LBL NAME(标记名)软键切换到文字输入。
- ▶ 进入程序块

调用程序块重复



- ▶ 调用程序块:按下LBL CALL(标记调用)键
- ▶ 输入需重复的程序块编号。 如要使用标记名,按下LBL NAME(标记名)软键切换到文字输入
- ▶ 输入重复次数REP(重复)并用ENT键确认。

8.4 任何所需的NC程序为子程序

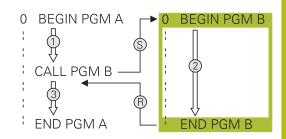
软键概要

按下PGM CALL按键,该数控系统显示以下软键:

软键	功能
调用 程序	用PGM CALL 调用NC程序
选择 原点 表	用SEL TABLE (选择表)功能选择原点表:
选择 点位 表	用SEL PATTERN(选择阵列)选择点位表:
选择 程序	SEL PGM (选择程序)选择NC程序
调用 选定 程序	用CALL SELECTED PGM (调用被选程序)调用最后选择的文件
选择	用SEL CYCLE 选择任何NC程序作为固定循环

操作顺序

- 1 该数控系统执行NC程序直到用CALL PGM(调用程序)调用另一个NC程序的程序段。
- 2 然后,另一个NC程序从起点运行到终点。
- 3 该数控系统再恢复程序调用后含NC程序段的NC程序的调用。



编程注意事项

- 要调用任何零件程序,数控系统不需要用任何标记
- 要调用的NC程序不能含调入到调用NC程序的任何CALL PGM(调用程序)功能(死循环)
- 被调用的NC程序不允许含辅助功能M2或M30。如果在被定义的 NC程序中用标记调用已定义的子程序,那么用FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99跳转功能,取代M2或M30
- 如果要调用ISO程序,在程序名后输入文件类型 ".I"。
- 也可用循环12(程序调用)调用一个NC程序。
- 也能用Sel选择循环(SEL CYCLE(选择循环)功能调用任何NC程序。
- 通常,Q参数全局适用于PGM CALL的程序调用。因此请注意, 在被调用NC程序中对Q参数的修改将会影响调用的NC程序。

检查被调用的NC程序

注意

碰撞危险!

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。如果未指定被调用NC程序中已撤销的坐标变换,这些变换也将作用于调用的NC程序。加工期间碰撞危险!

- ▶ 重置同一个NC程序中已使用的坐标变换
- ▶ 根据需要,用图形仿真检查加工顺序

该数控系统检查被调用的NC程序:

- 如果被调用的NC程序含辅助功能M2或M30,那么该数控系统显示警告。一旦选择另一个NC程序,该数控系统立即清除警告信息。
- 在运行被调用的NC程序前,该数控系统检查其是否完整。如果 无END PGM NC程序段,该数控系统生成出错信息,中断运 行。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

路径信息

如果需调用的NC程序与调用它的NC程序在相同目录中,只需要输入程序名。

如果被调用的NC程序与发出调用指令的NC程序不在同一目录下,必须输入完整路径,例如TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H。

或者,用相对路径编程:

- 从调用NC程序的上一级文件夹开始..\PGM1.H
- 从调用NC程序的下一级文件夹开始DOWN\PGM1.H
- 从调用NC程序的上一级文件夹和另一个文件夹开始..\THERE\PGM3.H

将一个NC程序作为子程序调用

用PGM CALL (程序调用)功能调用一个程序

PGM CALL功能将任何NC程序作为子程序调用。数控系统从NC程序中被调用的位置开始执行被调用的NC程序。

执行以下操作:

PGM CALL ▶ 按下PGM CALL (程序调用)按键

调用 程序

- ▶ 按下**调用 程序**软键
- > 数控系统启动对话,在对话中定义被调用NC程序。
- ▶ 用键盘输入路径名

或者:

选择 文件

- ▶ 按下选择 文件软键
- 数控系统显示一个选择窗口,用于选择被调用的程序。
- ▶ 按下ENT按键

用SEL PGM(选择程序)和CALL SELECTED PGM(调用所选程序)调用

用SEL PGM(选择程序)功能选择任何作为子程序的NC程序并在NC程序的另一个位置处调用它。该数控系统运行被调用的NC程序,其位置从在NC程序中用CALL SELECTED PGM(调用被选程序)功能调用处开始。

SEL PGM (选择程序)功能也允许使用字符串参数,因此可以动态地控制程序的调用。

选择NC程序,执行以下操作:

PGM CALL ▶ 按下PGM CALL (程序调用)按键

选择 程序

- ▶ 按下**选择 程序**软键
- > 数控系统启动对话,在对话中定义被调用NC程序。

选择 文件

- ▶ 按下选择文件软键
- 数控系统显示一个选择窗口,用于选择被调用的程序。
- ▶ 按下ENT按键

调用被选的NC程序,执行以下操作:

PGM CALL ▶ 按下PGM CALL (程序调用)按键



- ▶ 按下调用 选定 程序软键
- > 数控系统用CALL SELECTED PGM (调用被选程序),调用最后选择的NC程序。



如果用**调用被选程序**调用的一个NC程序缺失,该数控系统生成出错信息,中断程序执行或仿真。为避免程序运行期间出现不希望的中断,用FN 18 (ID10 NR110和NR111) 功能,在程序开始处检查全部路径。更多信息: "FN 18: SYSREAD (读取系统信息) – 读取系统信息", 197页

8.5 嵌套

嵌套类型

- 子程序中的子程序调用
- 一个程序块重复中的程序块重复
- 程序块重复中的子程序调用
- 子程序中的程序块重复

嵌套深度

嵌套深度是指程序段或子程序连续调用其它程序块或子程序嵌套的次数。

- 子程序最大嵌套深度是: 19
- 主程序调用的最大嵌套深度是:19,其中CYCL CALL的作用同主程序调用
- 重复程序块的嵌套次数没有限制

子程序内的子程序

举例

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	调用LBL SP1标记的子程序
35 Z+100 R0 FMAX M2	有M2的主程序中的最后一个程序段
36 LBL "UP1"	子程序SP1开始
39 CALL LBL 2	调用LBL 2标记的子程序
45 LBL 0	子程序1结束
46 LBL 2	子程序2的开始
62 LBL 0	子程序2结束
63 END PGM SUBPGMS MM	

程序执行

- 1 执行主程序UPGMS到NC程序段17
- 2 调用子程序SP1并执行到NC程序段39
- 3 调用子程序2并执行到NC程序段62。子程序2结束,从调用处返回子程序。
- 4 调用子程序UP1并从NC程序段40开始执行到NC程序段45。子程序1结束,返回主程序UPGMS。
- 5 从UPGMS主程序的NC程序段18执行到NC程序段35。返回到NC程序段1并结束程序

重复运行程序块重复

举例

0 BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	程序块重复1的开始
20 LBL 2	程序块重复2的开始
27 CALL LBL 2 REP 2	重复两次调用程序块
35 CALL LBL 1 REP 1	该NC程序段与LBL 1之间的程序块
	(NC程序段15)重复一次
50 END PGM REPS MM	

程序执行

- 1 执行主程序REPS到NC程序段27
- 2 NC程序段27与NC程序段20之间的程序块重复运行两次
- 3 从REPS主程序的NC程序段28执行到NC程序段35
- 4 NC程序段35与NC程序段15间的程序块重复一次(包括NC程序段20与NC程序段27之间的程序块重复)
- 5 从REPS主程序的NC程序段36执行到NC程序段50返回到NC程序段1并结束程序

重复子程序

举例

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
10 LBL 1	程序块重复1的开始
11 CALL LBL 2	子程序调用
12 CALL LBL 1 REP 2	重复两次调用程序块
19 Z+100 R0 FMAX M2	用M2结束的主程序的最后一个NC程序段
20 LBL 2	子程序开始
28 LBL 0	子程序结束
29 END PGM UPGREP MM	

程序执行

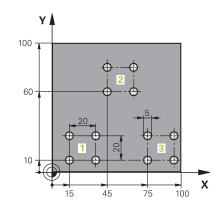
- 1 执行主程序UPGREP到NC程序段11
- 2 调用并执行子程序2。
- 3 NC程序段12与NC程序段10之间的程序块重复运行两次。也就是 说子程序2重复运行两次
- 4 从UPGREP主程序的NC程序段13执行到NC程序段19返回到NC程序段1并结束程序

8.6 编程举例

举例: 群孔

程序运行:

- 在主程序中接近群孔
- 在主程序中调用组孔(子程序1)
- 在子程序1中只对群孔编程一次



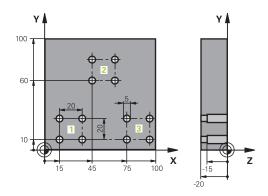
0 BEGIN PGM UP2	MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S	3000	刀具调用
4 Z+250 R0 FMAX	M3	
5 CYCL DEF 200 DR	ILLING	循环定义:钻孔
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20	;DEPTH	
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH	
Q210=+0	;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=+0	;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT		原点平移
7 CYCL DEF 7.1 X+1	15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+1	10	
9 CALL LBL 1		
10 CYCL DEF 7.0 DA	ATUM SHIFT	原点平移
11 CYCL DEF 7.1 X+	-75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+	-10	
13 CALL LBL 1		
14 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT		原点平移
15 CYCL DEF 7.1 X+45		
16 CYCL DEF 7.2 Y+60		
17 CALL LBL 1		
18 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT		
19 CYCL DEF 7.1 X+	-0	
100		

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	移至第1孔,调用循环
25 X+20 R0 FMAX M99	移至第2孔,调用循环
26 Y+20 R0 FMAX M99	移至第3孔,调用循环
27 X-20 R0 FMAX M99	移至第4孔,调用循环
28 LBL 0	
29 END PGM SP2 MM	

举例: 用多把刀加工群孔

程序运行:

- 在主程序中编写固定循环
- 在主程序中调用完整阵列孔(子程序1)
- 接近子程序1的群孔(子程序2)
- 在子程序2中只对群孔编程一次



0 BEGIN PGM UP2	2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S5000		定心钻头刀具调用
4 Z+250 R0 FMAX		退刀
5 CYCL DEF 200 钻孔		循环定义: 定中心
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-3	;DEPTH	
Q206=250	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=3	;PLUNGING DEPTH	
Q210=0	;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=10	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.25	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0	;DEPTH REFERENCE	
6 CALL LBL 1		调用全部阵列孔的子程序1
7 Z+250 R0 FMAX	M6	换刀
8 TOOL CALL 2 Z S	4000	钻头刀具调用
9 FN 0:Q201 = -25		改变钻孔深度
10 FN 0:Q202 = +5		改变钻孔切入深度
11 CALL LBL 1		调用全部阵列孔的子程序1
12 Z+250 R0 FMAX M6		换刀
13 TOOL CALL 3 Z S500		铰刀刀具调用

14 CYCL DEF 201 R	EAMING	循环定义: 铰孔
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15	;DEPTH	
Q206=250	;FEED RATE FOR PLNGNG.	
Q211=0.5	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q208=400	;RETRACTION FEED RATE	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=10	;2ND SET-UP CLEARANCE	
15 CALL LBL 1		调用全部阵列孔的子程序1
16 Z+250 R0 FMAX	M2	结束主程序
17 LBL 1		 子程序1的开始:整个阵列孔
18 X+15 R0 FMAX N	м 3	移至群孔1的起点X
19 Y+10 R0 FMAX N	м3	移至群孔1的起点Y
20 CALL LBL 2		调用群孔的子程序2
21 X+45 R0 FMAX		移至群孔2的起点X
22 Y+60 R0 FMAX		移至群孔2的起点Y
23 CALL LBL 2		调用群孔的子程序2
24 X+75 R0 FMAX		移至群孔3的起点X
25 Y+10 R0 FMAX		移至群孔3的起点Y
26 CALL LBL 2		调用群孔的子程序2
27 LBL 0		子程序1结束
28 LBL 2		 子程序2的开始:群孔
29 CYCL CALL		用当前固定循环加工第1孔
30 IX+20 R0 FMAX	M99	移至第2孔,调用循环
31 IY+20 R0 FMAX M99		移至第3孔,调用循环
32 IX-20 R0 FMAX M99		移至第4孔,调用循环
33 LBL 0		子程序2结束
34 END PGM UP2 N	им	

Q参数编程

9.1 工作原理和功能概要

用Q参数使用户可在一个NC程序中用编程变量Q参数而不是固定数值对全部同类零件进行编程。

用Q参数适用于以下目的,例如:

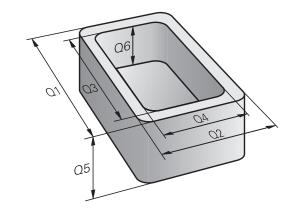
- 坐标值
- 进给速率
- 主轴转速
- 循环数据

用Q参数还能:

- 编程用数学函数定义的轮廓
- 根据一定逻辑条件执行一定加工步骤

Q参数只能用字母和数字标识。 字母决定Q参数类型和数字决定Q参数范围。

更多信息,参见下表。



Q参数类型	Q参数范围	含义
Q 参数:		参数影响数控系统存储器中的全部NC程序
	0至99	用户 参数 , 不能与海德汉SL循环重叠使用
	100至199	可由用户或循环读取NC程序数控系统特殊功能的参数
	200至1199	主要用于海德汉循环的参数
	1200至1399	如果参数值要返回到用户程序中,优选与制造商循环一起使用的参 数
	1400至1599	这些参数主要用于机床制造商循环的输入参数
	1600至1999	用户 的参数
QL参数:		仅在NC程序内局部有效的参数
	0至499	用户 的参数
QR参数:		参数持续影响数控系统存储器内的全部NC程序,包括断电后
	0至99	用户 的参数
	100至199	海德汉功能的参数(例如循环)
	200至499	机床制造商的参数(例如循环)

还提供QS参数(S代表字符串)并用于在数控系统上处理文字。

Q参数类型	Q参数范围	含义
QS参数:		参数影响数控系统存储器中的全部NC程序
	0至99	用户 参数,不能与海德汉SL循环重叠使用
	100至199	可由用户或循环读取NC程序数控系统特殊功能的参数
	200至1199	主要用于海德汉循环的参数
	1200至1399	如果参数值要返回到用户程序中,优选与制造商循环一起使用的参 数
	1400至1599	这些参数主要用于机床制造商循环的输入参数
	1600至1999	

注意

碰撞危险!

海德汉循环、制造商循环和第三方循环用Q参数。也能在NC程序内用Q参数编程。 如果使用Q参数时,未独占地使用推荐的Q参数范围,那么可导致重叠(相互影响),因此可造成不希望的效果。加工期间碰撞危险!

- ▶ 只允许使用海德汉推荐的Q参数范围。
- ▶ 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。
- ▶ 用图形仿真,检查加工顺序

编程注意事项

在一个NC程序中允许混合使用Q参数与数字值。

可为**QS**参数指定最多255个字符。



数控系统自动为部分Q和QS参数用相同的数据赋值,例如Q参数Q108自动用当前刀具半径赋值。

更多信息: "分配的Q参数", 236 页

数控系统内部用二进制数字保存数字值(IEEE 754标准)。由于使用标准格式,该数控系统不能100%准确地用二进制数字表示部分小数数字(圆整误差)。如果将计算的Q参数内容用于跳转指令或定位运动,那么必须考虑这一点。

将Q参数复位为**未定义**状态。如果用Q参数编程的位置未定义,该数控系统将忽略该运动。

调用Q参数功能

编写NC程序时,按下**Q**按键(位于数字输入和轴选择的数字键盘中,+/-按键的下方)。然后,该数控系统显示以下软键:

软键	功能类	页
基本 运算	基本算术运算(赋值、加、 减、乘、除、平方根)	177
三角法	三角函数	180
图弧 计算	计算圆的函数	181
跳转	If/then条件,跳转	182
多重	其它函数	186
公式	直接输入公式	219



如果定义或进行Q参数赋值,该数控系统显示**Q、QL**和**QR**软键。用这些软键,选择需要的参数类型。然后,定义参数号。

如果通过USB端口已连接字符键盘,按下**Q**按键,打开对话框,输入公式。

9.2 零件族 - 用Q参数代替数字值

应用

Q参数功能FN 0: ASSIGN(赋值),将数字值赋值给Q参数。这样可在NC程序中用变量而不用固定的数字值。

举例

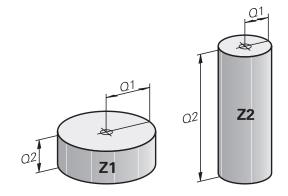
15 FN O:Q10=25	赋值
	Q10被赋值为25
25 X +Q10	即X +25

整个零件族只需编程一个程序,将特征尺寸用Q参数输入。 编程一个特定零件时,就需要为各Q参数赋予相应值。

举例: 用Q参数表示圆柱体

圆柱体半径:R = Q1圆柱体高:H = Q2圆柱体Z1:Q1 = +30Q2 = +10圆柱体Z2:Q1 = +10

Q2 = +50



9.3 通过数学函数描述轮廓

应用

下列Q参数用于在NC程序中编程基本数学函数:

- ▶ 选择Q参数功能:按下**Q**键(在右侧的数字键盘上)。显示在软键行中的Q参数功能
- ▶ 要选择基本算数功能,按下**基本运算..**软键。
- > 然后,该数控系统显示以下软键:

概要

软键	功能
FNØ X = Y	FN 0: ASSIGN (赋值)例如,FN 0: Q5 = +60 直接赋值 重置Q参数值
FN1 X + Y	FN 1 : ADDITION 9相加),例如, FN 1: Q1 = -Q2 + -5 计算和赋值两值的合计值
FN2 X - Y	FN 2: SUBTRACTION (相差),例如FN 2: Q1 = +10 - +5 定义和用两值之差赋值
FN3 X * Y	FN 3: MULTIPLICATION (相乘),例如FN 3: Q2 = +3 * +3 定义和用两值之积赋值
FN4 X / Y	FN 4: DIVISION(相除),例如FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2计算和赋值两值的商 不允许: 被0除
FN5 平方根	FN 5: SQUARE ROOT (平方根), 例如FN 5: Q20 = SQRT 4计算并赋值一个值的平方根不允 许: 负数的平方根

在=号后右侧输入以下信息:

- 两个数字
- 两个Q参数
- 一个数字和一个Q参数

等式中的Q参数和数字可以带正负号。

基本运算编程

ASSIGN (赋值)

举例

16 FN 0 : Q5 = +10

17 FN 3 : Q12 = +Q5 * +7

Q

▶ 选择Q参数功能:按下**Q**键

基本运算

▶ 要选择数学函数,按下基本运算软键。

FNØ X = Y ▶ 选择赋值Q参数功能:按下FN 0 X = Y软键

保存结果的参数编号?

ENT

▶ 输入5(Q参数编号)并用ENT键确认

第一值/参数?

ENT

▶ 输入10:将数字值10赋值给Q5并用ENT按键确认

MULTIPLICATION (乘)

Q

▶ 选择Q参数功能:按下**Q**键

基本

▶ 要选择数学函数,按下基本运算软键。

FN3 X * Y ▶ 要选择相乘Q参数功能,按下FN 3 X * Y软键

保存结果的参数编号?

ENT

▶ 输入12(Q参数编号)并用ENT键确认

第一值/参数?

ENT

▶ 输入Q5作为第一值并用ENT键确认。

第二值 / 参数?

ENT

▶ 输入7作为第二值并用ENT键确认。

重置Q参数

举例

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5

Q

▶ 选择Q参数功能:按下**Q**键

基本 运算 ▶ 要选择数学函数,按下**基本运算**软键。

FNØ X = Y ▶ 选择赋值Q参数功能:按下FN 0 X = Y软键

保存结果的参数编号?



▶ 输入5(Q参数编号)并用ENT键确认

1. 值或参数?



▶ 按下SET UNDEFINED (设置未定义)



FN 0功能也支持值的传输未定义。如果不用FN 0传输未定义的Q参数值,该数控系统显示出错信息无效值。

9.4 三角函数

定义

正弦: $\sin \alpha = a/c$ 余弦: $\cos \alpha = b/c$

正切: $tan\alpha = a/b = sin \alpha/cos \alpha$

其中

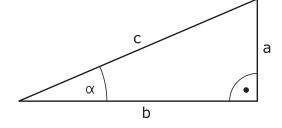
■ c是直角的对边

■ a是角α

■ b是第3条边。

该数控系统可由正切函数计算角度:

 α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



举例:

a = 25 mm

b = 50 mm

 $\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0.5 = 26.57^{\circ}$

进而:

 $a^2 + b^2 = c^2$ (其中 $a^2 = a \times a$)

 $c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

三角函数编程

按下**三角法**软键,调用三角函数。该数控系统显示下表中列表显示的软键:

软键	功能
FN6 SIN(X)	FN 6: SINUS 例如, FN 6: Q20 = SIN-Q5 计算并赋值角度(度)的正弦值
FN7 COS(X)	FN 7: COSINE 例如, FN 7: Q21 = COS-Q5 计算并赋值角度(度)的余弦值
FNS X LEN Y	FN 8: ROOT SUM OF SQUARES (平方根),例如, FN 8: Q10 = +5 LEN +4 计算并赋值两个值的长度
FN13 X ANG Y	FN 13: ANGLE (角度),例如, FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 计算并赋值由临边和对边的反正切值的角度值或 角度(0 < 角度 < 360°)的正弦值和余弦值的角 度值

9.5 圆的计算

应用

数控系统用圆上三点或四点通过圆计算函数计算圆心和圆半径。如果 用4点,计算结果更精确。

应用:例如,如果要用可编程的探测功能确定孔或节圆的位置和尺寸,这些功能非常有用。

软键	功能
FN23 园弧上 的3个点	FN 23: 用三点确定圆数据 例如 , FN 23: Q20 = CDATA Q30

圆上3点的坐标对必须保存在Q30和其后的5个参数中—在此是到Q35。

数控系统将圆心在参考轴的坐标(Z轴为主轴坐标轴的X轴)保存在参数Q20中,圆心在辅助轴的坐标(Z轴为主轴坐标轴的Y轴)保存在参数Q21中,圆半径保存在参数Q22中。

软键	功能
FN24 圆弧上的 4个点	FN 24: 用四点确定圆数据 例如, FN 24: Q20 = CDATA Q30

圆上4点的坐标对必须保存在Q30和其后的7个参数中—此例是到Q37。

数控系统将圆心在参考轴的坐标(Z轴为主轴坐标轴的X轴)保存在参数Q20中,圆心在辅助轴的坐标(Z轴为主轴坐标轴的Y轴)保存在参数Q21中,圆半径保存在参数Q22中。



注意FN 23和FN 24自动改写结果参数和其后两个参数。

9.6 用Q参数的If-then判断

应用

数控系统通过比较一个Q参数与另一个Q参数或数字值,进行If-then逻辑判断。如果满足条件,数控系统在该条件后的编程标记处继续执行NC程序。

更多信息: "标记子程序与程序块重复", 154 页如果未满足条件,数控系统将继续执行下一个NC程序段。要将另一个NC程序作为子程序调用,在含标记的程序段后,输入**PGM CALL**(程序调用)。

无条件跳转

要编程无条件跳转,输入一个条件总为真的跳转条件。举例:

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

缩写:

IF	:	如果
EQU	:	等于
NE	:	不等于
GT	:	大于
LT	:	小于
GOTO	:	转到
未定义	:	未定义
已定义	:	已定义

编程If-Then判断

跳转输入方式

IF条件支持以下输入:

- 数字
- 文本
- \blacksquare Q,QL,QR
- **QS**(字符串参数)

有三种输入跳转地址GOTO的方法:

- 标记名
- 标记号
- QS

按下**JUMP**(跳转)软键,调用if-then条件。然后,该数控系统显示以下软键:

软键	功能
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9:IF EQUAL, JUMP (如果相等, 跳转) 例如FN 9:IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	如果两个值或参数相等,跳转到指定标记处
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: IF UNDEFINED, JUMP (如果未定义,跳转)
IS	例如 , FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25 "
UNDEFINED	如果未定义指定的参数,那么跳转到指定的标记处
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: IF DEFINED, JUMP (如果已定义,跳转) 例如,FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25 "
IS DEFINED	如果已定义指定的参数,那么跳转到指定的标记 处
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10 :IF UNEQUAL, JUMP (如果不相等 , 跳转)
	例如 FN 10:IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 如果两个值或参数不相等,跳转到指定标记处
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11:IF GREATER, JUMP(如果大于,跳转) 例如FN 11:IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 如果第一个值或参数大于第二值或参数,跳转到 指定标记处
FN12 IF X LT V GOTO	FN 12:IF LESS, JUMP (如果小于,跳转) 例如FN 12:IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" 如果第一值或参数小于第二值或参数,跳转到指 定标记处

9.7 检查和修改Q参数

步骤

可在任何操作模式下检查Q参数,也可在编辑Q参数时检查。

▶ 如果在程序运行中,根据需要中断程序运行(例如按下NC STOP(NC停止)按键和内部停止软键)或停止测试运行

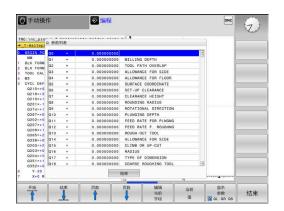


- 要调用Q参数功能,按下Q INFO(Q信息)软键
 或Q按键
- > 数控系统列表显示全部参数和其相应的当前值。
- ▶ 用箭头键或GOTO键选择所需参数。
- ▶ 如果要修改数据,按下**编辑 当前 字段**软键。输入 新值并用**ENT**按键确认
- ▶ 要保持数据不变,按下**当前值**软键或用**END**键关闭对话



数控系统在循环内用带注释显示的全部参数或用作传递参数。

如要检查或编辑局部、全局或字符串参数,按下显示参数QQLQRQS软键。然后,数控系统显示特定参数类型。前面的功能说明也适用。



在所有操作模式下(除**编程**操作模式外)都可使Q参数在附加状态栏中显示。

▶ 如果在程序运行中,根据需要中断程序运行 (例如按下NC stop(NC停止)按键和内部停止软键)或停止 测试运行



▶ 调用屏幕布局的软键行



- ▶ 选择附加状态显示的布局选项
- > 在显示屏右半屏,数控系统显示概览状态窗体。

Q 参数状态

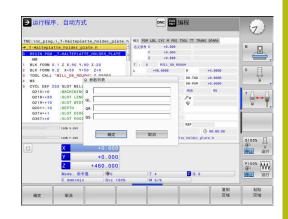
▶ 按下**Q 参数状态**软键



- ▶ 按下**Q 参数 列表**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 为每一个参数类型(Q,QL,QR,QS) 定义一个需控制的参数号。用逗号分隔一 个单独的Q参数并用连字符连接连续的Q参 数,例如1,3,200-208。每个参数类型的输入 范围为132个字符



QPARA选项卡只用八位小数显示。例如,Q1 = COS 89.999的结果在数控系统中显示为0.00001745。极大或极小的数值在数控系统中用指数方式表示。Q1 = COS 89.999 * 0.001的结果在数控系统中的结果为+1.74532925e-08,而e-08相当于10-8。



9.8 其它功能

概要

按下**多重 功能**软键,调用其它功能。然后,该数控系统显示以下软键:

软键	功能	页
FN14 错误=	FN 14: ERROR(错误) 显示出错信息	187
FN16 F-打印	FN 16: F-PRINT 带格式输出文本或Q参数值	191
FN18 读取 系统原点	FN 18: SYSREAD (读取系统信 息) 读取系统信息	197
FN19 PLC=	FN 19: PLC 将值传输给PLC	197
FN20 等待	FN 20: WAIT FOR (等待) NC与PLC同步	198
FN28 打开 表	FN 26: TABOPEN (打开表) 打开自定义表	248
FN27 写入 表	FN 27: TABWRITE (写入表) 写入自定义表	248
FN28 读取 表	FN 28: TABREAD(读取表) 读取自定义表	249
FN29 PLC LIST=	FN 29:PLC 将最多八个数值传给PLC	198
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT (导出) 将 局部Q参数或QS参数导出到调 用NC程序中	199
FN38 发送	FN 38:SEND (发送) 发送NC程序的信息	199

FN 14: ERROR: 显示出错信息

用FN 14: ERROR错误功能,在程序控制下输出出错信息。该信息由机床制造商或海德汉预定义。如果在程序运行期间,数控系统执行到含FN 14: ERROR的NC程序段处,将中断运行并显示出错信息。然后,必须重新启动NC程序。

出错信息编号范围	标准对话	
0999	机床相关对话	
10001199		

举例

如果主轴未启动,该数控系统要显示一条信息。

海德汉公司预定义的出错信息 错误编号 文本 1000 主轴 ? 1001 刀具轴丢失 1002 刀具半径太小 1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许 "镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大 1024 未定义程序起点	180 FN 14: ERROR = 1000		
1000 主轴? 1001 刀具轴丢失 1002 刀具半径太小 1003 刀具半径太大 1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许 "镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	海德汉公司预定义的出错信息		
1001 刀具轴丢失 1002 刀具半径太小 1003 刀具半径太大 1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许 "镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	错误编号	文本	
1002 刀具半径太大 1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许 "镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1000	主轴?	
1003 刀具半径太大 1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许"镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1001	刀具轴丢失	
1004 超出范围 1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许"镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1002	刀具半径太小	
1005 起点不正确 1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许"镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1003	刀具半径太大	
1006 禁止旋转 1007 不允许的缩放系数 1008 不允许"镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1004	超出范围	
1007 不允许的缩放系数 1008 不允许"镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1005	起点不正确	
1008 不允许 "镜像" 1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1006	禁止旋转	
1009 不允许原点平移 1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1007	不允许的缩放系数	
1010 进给速率丢失 1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1008	不允许"镜像"	
1011 输入值不正确 1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1009	不允许原点平移	
1012 代数符号不正确 1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1010	进给速率丢失	
1013 输入角度不正确 1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1011	输入值不正确	
1014 触点无法接近 1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1012	代数符号不正确	
1015 点太多 1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1013	输入角度不正确	
1016 输入数据矛盾 1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1014	触点无法接近	
1017 循环不完整 1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1015	点太多	
1018 定义的平面不正确 1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1016	输入数据矛盾	
1019 编程轴不正确 1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1017	循环不完整	
1020 不正确转速 1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1018	定义的平面不正确	
1021 未定义半径补偿 1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1019	编程轴不正确	
1022 未定义的倒圆 1023 倒圆半径太大	1020	不正确转速	
1023 倒圆半径太大	1021	未定义半径补偿	
	1022	未定义的倒圆	
1024 未定义程序起点	1023		
	1024	未定义程序起点	

错误编号	文本
1025	嵌套层过多
1026	
1027	未定义固定循环
1028	槽宽太小
1029	型腔太小
1030	未定义Q202
1031	未定义Q205
1032	Q218必须大于Q219
1033	不允许循环210
1034	不允许循环211
1035	Q220太大
1036	Q222必须大于Q223
1037	Q244必须大于0
1038	Q245不能等于Q246
1039	角度范围必须在360度以内
1040	Q223必须大于Q222
1041	Q214: 不允许0
1042	未定义移动方向
1043	现无原点表
1044	位置错误: 中心在轴1
1045	位置错误:中心在轴2
1046	孔径太小
1047	孔径太大
1048	凸台直径太小
1049	凸台直径太大
1050	型腔太小: 返工轴1
1051	型腔太小: 返工轴2
1052	型腔太大: 废弃轴1
1053	型腔太大: 废弃轴2
1054	凸台太小: 废弃轴1
1055	凸台太小: 废弃轴2
1056	凸台太大: 返工轴1
1057	凸台太大: 返工轴2
1058	测头425: 超过最大长度
1059	测头425: 小于最小长度
1060	测头426: 超过最大长度
1061	测头426: 小于最小长度

1062	
1063	测头430: 直径太小
1064	未定义测量轴
1065	超过刀具破损公差
1066	输入的Q247不等于0
1067	输入的Q247大于5
1068	
1069	输入的Q351不等于0
1070	螺纹太深
1071	
1072	超过公差范围
1073	正在扫描程序段
1074	不允许的定向
1075	不允许3-D旋转
1076	启动3-D旋转
1077	将深度输入为负值
1078	测量循环中Q303未定义!
1079	不允许刀具轴
1080	计算值不正确
1081	矛盾的测量点
1082	不正确的第二安全高度
1083	矛盾切入类型
1084	不允许这个固定循环
1085	写保护行
1086	余量大于深度
1087	未定义点角
1088	矛盾数据
1089	不允许槽位置0
1090	输入非零进给
1091	不允许切换Q399
1092	未定义刀具
1093	不允许的刀具号
1094	不允许的刀具名
1095	软件选装未激活
1096	不能恢复运动特性
1097	不允许的功能
1098	矛盾的工件毛坯尺寸

错误编号	文本	
1099	不允许的测量位置	
1100	无法访问运动特性	
1101	平均位置不在行程范围内	
1102	不能进行预设点补偿	
1103	刀具半径太大	
1104	切入类型不允许	
1105	切入角定义不正确	
1106	角长未定义	
1107	槽宽太大	
1108	缩放系数不相等	
1109		

FN 16: F-PRINT (带格式打印) - 带格式输出文字和Q参数值

基础知识

用FN 16: F-PRINT功能,可以保存Q参数值并输出带格式文本(例如用于保存测量报告)。

输出值的方式可为:

- 将其在数控系统中保存为文件
- 将其显示在弹出的窗口中
- 将其保存至外部文件
- 用相连的打印机打印

步骤

执行以下操作,以输出Q参数值和文本:

- ▶ 创建文本文件,由其定义输出格式和内容
- ▶ 在NC程序中,用FN 16: F-PRINT功能输出日志

如果将数值输出到文件中,输出文件的最大大小为20 KB。

机床参数fn16DefaultPath

(102202号)和fn16DefaultPathSim (102203号)定义输出日志文件的默认路径。

创建文本文件

要输出带格式的文本和Q参数值,用数控系统的文本编辑器创建文本文件。在该文件中定义要输出的格式和Q参数。

执行以下操作:



▶ 按下PGM MGT按键



- ▶ 按下**新 文件**软键
- ▶ 创建扩展名为.A的文件

功能

用以下格式功能创建文本文件:

特殊字符	功能
	定义文本和引号内变量的输出格式
%F	Q参数、QL和QR的格式: ■ 定义%:格式 ■ F:浮点(小数数字),Q、QL、QR的格式
9.3	Q参数、QL和QR的格式: ■ 共9个字符,包括小数分隔符 ■ 当然,3为小数位数
%S	文本变量QS的格式
%RS	文本变量QS的格式 假定后续无变化或无格式
%D或%I	整数格式
,	输出格式和参数之间分隔符
;	程序段结束符
*	备注行起点 日志中不显示备注
\n	换行
+	Q参数值,右齐
-	Q参数值,左齐

举例

"X1 = % + 9.3F", Q31;

Q参数的格式:

■ "X1 = : 文本X1 =为输出内

容

■ %:指定格式

■ +:数字右齐

■ **9.3**: 共9个字符; 其中3个 为小数位数

■ **F**:浮点(小数)

■ **, Q31**: Q31的输出值

■ ;: 程序段结束

以下功能用于使日志文件提供以下补充信息:

关键字	功能
CALL_PATH	提供查找FN 16功能的NC程序路径。举 例:"测量程序: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	关闭用FN 16正在写入的文件。举例: M_CLOSE;
M_APPEND	输出更新后,日志追加到现有日志文件中。 举例:M_APPEND;
M_APPEND_MAX	输出有更新时,日志追加到现有日志中直 到超出最大指定文件大小的字节数。举例: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	输出更新时覆盖日志。举例: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	仅当对话语言被设置为英语时才输出文本
L_GERMAN	仅当对话语言被设置为德语时才输出文本
L_CZECH	用捷克语对话语言只输出文字
L_FRENCH	用法语对话语言只输出文字
L_ITALIAN	用意大利语对话语言只输出文字
L_SPANISH	用西班牙语对话语言只输出文字
L_PORTUGUE	用葡萄牙语对话语言只输出文字
L_SWEDISH	用瑞典语对话语言只输出文字
L_DANISH	用丹麦语对话语言只输出文字
L_FINNISH	用芬兰语对话语言只输出文字
L_DUTCH	用荷兰语对话语言只输出文字
L_POLISH	用波兰语对话语言只输出文字
L_HUNGARIA	用匈牙利语对话语言只输出文字
L_CHINESE	用中文对话语言只输出文本
L_CHINESE_TRAD	用中文(繁体)对话语言只输出文字
L_SLOVENIAN	用斯洛文尼亚语对话语言只输出文字
L_NORWEGIAN	用挪威语对话语言只输出文字
L_ROMANIAN	用罗马尼亚语对话语言只输出文字
L_SLOVAK	用斯洛伐克语对话语言只输出文字
L_TURKISH	用土耳其语对话语言只输出文字
L_ALL	显示的文本与对话语言无关
HOUR	取自实时时钟的小时数
最小值	取自实时时钟的分钟数
SEC	取自实时时钟的秒数
DAY	取自实时时钟的日期
MONTH	取自实时时钟的月份
STR_MONTH	取自实时时钟月份缩写字符串
YEAR2	取自实时时钟的两位年数
YEAR4	取自实时时钟的四位年数

举例

定义输出格式的文本文件举例:

"MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY (叶轮重心的测量日志) ";

"DATUM: %02d.%02d.%04d", DAY, MONTH, YEAR4;

"TIME: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;

"NO.OF MEASURED VALUES: = 1";

"X1 = %9.3F", Q31;

"Y1 = %9.3F", Q32;

"Z1 = %9.3F", Q33;

L_GERMAN;

"Werkzeuglänge beachten";

L_ENGLISH;

"Remember the tool length";

在NC程序中激活FN 16输出

在FN 16中,指定含带输出文本的输出文件。

该数控系统生成输出文件:

- 在程序结束处(END PGM),
- 如果程序被取消(NC STOP(NC停止)按键)
- 指令的结果M_CLOSE

在FN 16功能中输入文本源的路径和输出文件的路径。

执行以下操作:

Q

▶ 按下Q键。

多重

▶ 按下**多重 功能**软键

FN16 F-打印 ▶ 按下FN16 F-打印软键

选择

- ▶ 按下选择 文件 软键
- ▶ 选择源文件,即定义输出文件的文本文件

ENT

- ▶ 用ENT按键确认
- ▶ 输入输出路径。

FN 16功能中的路径信息

如果只输入了作为日志文件路径的文件名,该数控系统在含FN 16功能的NC程序的目录下保存日志文件。

用相对路径,而不用完整路径编写程序:

- 从调用文件的下一级文件夹开始FN 16: F-PRINT MASKE \MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT
- 从调用文件的上一级文件夹和另一个文件夹开始FN 16: F-PRINT ..\MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT



操作和编程注意事项:

- 如果在NC程序中输出同一个文件一次以上,该数控系统将在目标文件内已输出内容的最后追加当前的输出内容。
- 在FN 16程序段中,编程带格式文件和日志文件,每个文件都含文件类型的扩展名。
- 日志文件的扩展名决定文件的输出格式(例如 TXT,.A,.XLS,.HTML)。
- 如果使用FN 16, 该文件不允许使用UTF-8编码。
- 用FN 18接收日志文件中相关及有意义的更多信息,例如最后使用的探测循环编号。

更多信息: "FN 18: SYSREAD (读取系统信息) - 读 取系统信息", 197 页

输入含参数的源文件或目标文件

可将源文件和输出文件输入为Q参数或QS参数。为此,在NC程序中 先定义要求的参数。

更多信息: "赋值字符串参数", 224 页

在**FN 16**功能中输入含以下指令的Q参数,使该数控系统可以检测Q参数:

输入	功能	
:'QS1'	用前置冒号和单引号设置QS参数	
:'QL3'.txt	:'QL3'.txt 如果需要,指定目标文件的附加文件扩展名	



如果要将含QS参数的路径输出到日志文件中,用**%RS**功能。以确保该数控系统不将特殊字符解释为带格式字符。

举例

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

该数控系统创建文件PROT1.TXT:

MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY (叶轮重心的测量日志)

日期:2015年7月15日 时间:8:56:34 AM

NO.OF MEASURED VALUES: = 1

X1 = 149.360Y1 = 25.509

Z1 = 37.000

Remember the tool length

在数控系统显示屏上显示信息

也能用FN 16: F-PRINT功能从NC程序在数控系统显示屏的弹出窗口中显示任何信息。这样便于显示说明性文本,包括长文本,位置可在NC程序中需要与用户互动的任意处。如果日志说明文件中包括这些命令说明,也可以显示Q参数内容。

要在数控系统显示屏上显示信息,只能输入SCREEN:作为输出路径。

举例

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

如果在弹出窗口中显示不下,可以用箭头键在窗口中翻页。



如果要改写原弹出的窗口, 用M CLOSE或M TRUNCATE功能编程。

关闭弹窗窗口

用以下方式可以关闭弹出窗口:

- 按下CE按键
- 由程序的输出路径sclr:控制

举例

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

导出信息

用FN 16功能还可以在外部保存文件。

为此,必须在FN 16功能中输入目标路径。

举例

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



如果在NC程序中输出同一个文件一次以上,该数控系统将在目标文件内已输出内容的最后追加当前的输出内容。

打印信息

也能用功能FN 16: F-PRINT在相连的打印机上打印任何信息。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

为将信息发给打印机,必须将**Printer:**输入为日志文件名,然后输入相应的文件名。

该数控系统将该文件保存在PRINTER:路径下,直到该文件被打印。

举例

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

FN 18: SYSREAD (读取系统信息) - 读取系统信息

用FN 18: SYSREAD功能可以读取系统数据并将其保存到Q参数中。 用组号(ID号)、系统信息数字,和根据需要,索引值选择系统信息。



对于FN 18: SYSREAD的实际值,该数控系统只用公制单位进行输出,而无论NC程序编程使用任何尺寸单位。

更多信息: "系统数据", 412 页

举例: 将当前的Z轴缩放系数赋值给Q25。

55 FN 18 : SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19:PLC - 将值传给PLC

注意

碰撞危险!

修改PLC可导致意外情况和严重错误(例如数控系统失灵)。为此,对PLC的访问有密码保护。FN功能为海德汉和机床制造商及供应商提供NC程序与PLC进行通信的能力。不建议机床操作人员或NC编程人员使用该功能。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞!

- ▶ 要使用该功能,必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- ▶ 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。

FN 19: PLC功能可将两个数字值或Q参数传给PLC。

FN 20: WAIT FOR (等待) - NC与PLC同步

注意

碰撞危险!

修改PLC可导致意外情况和严重错误(例如数控系统失灵)。为此,对PLC的访问有密码保护。FN功能为海德汉和机床制造商及供应商提供NC程序与PLC进行通信的能力。不建议机床操作人员或NC编程人员使用该功能。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞!

- 要使用该功能,必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。

用FN 20: WAIT FOR功能可以在程序运行期间保持NC与PLC的同步。NC程序停止加工直到FN 20: WAIT FOR程序段编程的条件被满足。

只要需要读取信息,就需要使用SYNC,例如用FN 18: SYSREAD读取系统信息,需要与实际时间同步。该数控系统停止预读计算,仅当NC程序实际达到该NC程序段时才执行后续NC程序段。

举例:暂停内部预读计算,读取当前X轴位置

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18:SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

FN 29: PLC - 将值传给PLC

注意

碰撞危险!

修改PLC可导致意外情况和严重错误(例如数控系统失灵)。为此,对PLC的访问有密码保护。FN功能为海德汉和机床制造商及供应商提供NC程序与PLC进行通信的能力。不建议机床操作人员或NC编程人员使用该功能。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞!

- ▶ 要使用该功能,必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- ▶ 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。

FN 29: PLC功能可将多达八个数字值或Q参数传给PLC。

FN 37: EXPORT

注意

碰撞危险!

修改PLC可导致意外情况和严重错误(例如数控系统失灵)。为此,对PLC的访问有密码保护。FN功能为海德汉和机床制造商及供应商提供NC程序与PLC进行通信的能力。不建议机床操作人员或NC编程人员使用该功能。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞!

- ▶ 要使用该功能,必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- ▶ 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。

如要创建自定义的循环和将其集成在数控系统中,需要用FN 37: EXPORT (导出)功能。

FN 38: SEND (发送) – 发送NC程序的信息

FN 38: SEND (发送) 功能用于将NC程序的文字信息和Q参数值写入日志中并发给一个DNC应用程序。

更多信息: "FN 16: F-PRINT (带格式打印) – 带格式输出文字和Q 参数值", 191 页

数据通过标准的TCP/IP计算机网络传输。



更多信息,参见Remo Tools SDK手册。

举例

在日志中记录Q1和Q23的参数值。

FN 38:SEND /"Q parameter Q1:%f Q23:%f" / +Q1 / +Q23

9.9 用SQL指令访问表

简要介绍



如果要访问表中的数字或字母数字内容或管理表(例如重命名列或行),可用SQL指令。

该数控系统SQL指令的语法受SQL编程语言的影响很大—但不完全相符。此外,该数控系统不支持SQL语言的全部内容。

表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符(例如,+)。由于SQL指令的原因,输入或读取数据时,这些字符可出问题。

后面将使用以下术语(及其它术语):

- "SQL指令"使之可用的软键
- "SQL说明"介绍辅助功能,该辅助功能由人工输入,是语法的一部分
- 指令中的**句柄**代表特定事务(其后为标识的参数)
- 结果集含查询的结果(已知的结果集)

在NC软件中,通过SQL服务器对表进行访问。该服务器用可用的SQL指令控制。SQL指令可直接在NC程序中定义。

该服务器以事物模型为基础。**事物**由多个步骤组成,可共同执行,因此能确保按顺序对表项进行规定的处理。



用FN 26: TABOPEN、FN 27: TABWRITE和FN 28: TABREAD功能也可以读取和写入表的个别值。 更多信息: "自定义表", 245 页

对于HDR硬盘的配置,海德汉建议使用SQL功能,而不是使用FN 26、FN 27或FN 28功能,以加快表的操作,和降低计算功率消耗。



仅在**运行程序, 单段方式**、**运行程序, 自动方式**和**MDI模 式定位**操作模式下才能测试SQL功能。

SQL指令的简要说明

SQL事物举例:

- 将Q参数分配至表列,以便用SQL BIND进行读写
- 用SQL EXECUTE的SELECT指令进行选择
- 用SQL FETCH、SQL UPDATE和SQL INSERT读取、修改或添加数据
- 用SQL COMMIT和SQL ROLLBACK确认或放弃交互操作
- 用SQL BIND审核表列与Q参数之间的绑定



必须结束全部已启动的事物—包括仅读取访问。结束事物是确保转移修改和添加操作的唯一方式,解除锁定和释放使用的资源。

功能概要

下表为用户可用的全部SQL指令。

软键概要

软键	命令	页码
SQL	SQL BIND 建立或消除表列与Q或QS参数之间的关联	206
SOL EXECUTE	SQL EXECUTE 打开被选表列和表行的事物或允许使用其它SQL指令(辅助功能)。 更多信息: "指令的简要介绍", 202页	207
SQL FETCH	SQL FETCH 将数据转到被绑定的Q参数中	211
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK 放弃所有修改和结束事物	216
SQL COMMIT	SQL COMMIT 保存全部修改和结束全部事物	215
SQL UPDATE	SQL UPDATE 修改现有行进行事务扩展	213
SQL INSERT	SQL INSERT 创建新表行	214
SOL SELECT	SQL SELECT 从表中读取一项数据且不打开任何事物	217

指令的简要介绍

以下SQL指令用在SQL命令SQL EXECUTE中。

更多信息: "SQL EXECUTE (SQL执行)", 207页

指令	功能
SELECT	选择数据
CREATE SYNONYM	创建同义字 (用简写取代长路径名)
DROP SYNONYM	删除同义字
CREATE TABLE	生成表
COPY TABLE	复制表
RENAME TABLE	重命名表
DROP TABLE	删除表
INSERT	插入表行
UPDATE	更新表行
DELETE (删除)	删除多个表行
ALTER TABLE	■ 用ADD添加表列
	■ 用DROP删除表列
RENAME COLUMN	重命名表列



结果集描述表文件的结果集。结果集是由**SELECT**进行查询获得的。

在SQL服务器上执行查询时,创建**结果集**,因此占用资源。

该查询类似于对表使用筛选器,因此仅可见部分数据记录。要进行该查询,必须在该点处读取表文件。

SQL服务器将一个**句柄**分配给**结果集**,以标识结果集使 其可进行数据的读取/编辑并完成事务。**句柄**是查询的结 果,在NC程序中可见。值为0表示**句柄**无效,也就是说无 法为该查询创建**结果集**。如果无任何行满足指定的条件, 创建空**结果集**并分配一个有效的**句柄**。

编程SQL指令



输入密码555343前,该功能无法被激活。

在编程操作模式下或定位 MDI方式下,编写SQL命令的程序:



▶ 按下SPEC FCT按键



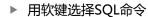
▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 切换软键行



▶ 按下SQL软键





用SQL命令进行的读写访问全部为公制单位,不受表或NC程序中选择的尺寸单位影响。

例如,如果将一个表中保存的长度转到Q参数中,那么该值只用公制单位。如果为进行定位在英制程序中使用该数据(LX+Q1800),将导致位置不正确。

举例

在下例中,从表(MILL.TAB)中读取已定义的材质并在QS参数中将其保存为文本。下例提供可能的应用和需要的程序步骤。在用该指令编程中,推荐使用以下举例。



例如,可用**FN 16**功能在自己的日志文件中重复使用QS 参数。

更多信息: "基础知识", 191页

同义字举例

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\MILL.TAB'"	创建同义字
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	绑定QS参数
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NO==3"	定义搜索
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	执行搜索
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	完成事物
6 SQL BIND QS1800	解除参数绑定
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	删除同义字
8 END PGM SQL MM	

8	END PGM SQL M	M	
步			
1	创建同义字	为路径分配一个同义字(用简写取代长路径名) 路径TNC:\table\MILL.TAB必须用单引号包围。 被选同义字my_table	
2	绑定QS参数	将QS参数绑定至表列 在用户程序中可自由使用QS1800同义字取代完整路径的输入从表中调用已定义的列WMAT	
3	定义搜索	搜索定义含转移数据的输入 QL1局部参数(自由可选)用于标识事物(可同时多个多个事物) 带 句柄 的QL1代表事务,在此写入。 同义字定义表 WMAT表项定义读取操作的表列 NO和=3表项定义读取操作的表行 被选的表列和表行定义读取操作的单元格	
4	执行搜索	执行读取操作 SQL FETCH用于从结果集中复制数据到相应的Q参数或QS参数。 0 成功进行读取操作 1 不正确地进行读取操作 HANDLE QL1指令是由QL1参数定义的事物 参数Q1900是检查数据是否读取数据的返回值。	

步骤 说明		说明
5	完成事物	结束事物和释放占用的资源
6	解除绑定	解除表列与QS参数的绑定(释放必要的资源)
7	删除同义字	再次删除同义字(释放必要的资源)



同义字的使用不是强制要求。除同义字外,也能在SQL指令中输入完整路径。不允许输入相对路径。 在用该指令编程中,推荐使用以下举例。

在下面的NC程序中,用相同的举例介绍绝对路径的输入。

绝对路径输入方法举例

0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	绑定QS参数
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table \FRAES.TAB' WHERE NR == 3"	定义搜索
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	执行搜索
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	完成事务
5 SQL BIND QS 1800	解除参数绑定
6 END PGM SQL_TEST MM	

NC-

SQL BIND (SQL绑定)

举例: 将Q参数绑定到表列

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Meas_No"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Meas_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

举例:删除绑定

91 SQL BIND Q881

92 SQL BIND Q882

93 SQL BIND Q883

94 SQL BIND Q884

SQL BIND链接Q参数至表列。SQL指

令FETCH、UPDATE和INSERT用于在结果集与NC程序之间评估数据传输过程中的该绑定(分配)。

如果**SQL BIND**指令无表名或列名,将取消链接。 如果NC程序或子程序结束前链接未失效,程序结束时失效。



编程注意事项:

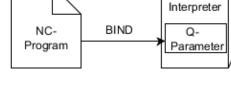
- 编程的绑定数量没有限制。读写操作期间,只考虑用SELECT命令指定的表列。如果在SELECT命令中指定无绑定的列,那么该数控系统将由出错信息中断读写操作。
- SQL BIND...的编程位置必须 在FETCH、UPDATE和INSERT命令前。

SQL BIND ▶ **结果的参数号**:定义绑定表列的Q参数

▶ 数据库:列名:定义表名和表列(用.分隔)

■ **表名**:同义字或带表文件名的路径

■ 列名:表编辑器中显示的名称



SQL EXECUTE (SQL执行)

SQL EXECUTE与多种SQL指令一起使用。

更多信息: "指令的简要介绍", 202 页

SQL EXECUTE与SQL指令SELECT

SQL服务器使数据逐行地位于**结果集**中。行号用升序,从0开始。行号(INDEX)用于SQL命令FETCH和UPDATE。

SQL EXECUTE命令与SQL指令SELECT一起选择表值并将 其传递到结果集中。不同于SQL命令SQL SELECT, SQL EXECUTE与SELECT指令结合使用可同时选择多个表列和表行并一 定打开事物。

用SQL … "SELECT…WHERE…"功能输入搜索条件。这样可以限制需传输处理的行数。如果不用该选项,加载表的全部表行。

用SQL … "SELECT…ORDER BY…"功能输入排序条件。该项包括列标识和升序(ASC)或降序(DESC)的关键字。如果不用该选项,用随机顺序保存表行。

用SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"功能锁定被选行,避免其它应用使用。其它应用可以继续读取这些行,但不能对其进行修改。如果要修改这些表项,必须使用该选项。

空结果集:如果无任何行满足选择条件,SQL服务器返回有效**句柄**但无表项。

举例:选择表行

11 SQL BIND Q881 "Tab Example.Meas No"

12 SQL BIND Q882 "Tab Example.Meas X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_no,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example"

举例:用WHERE指令选择表行

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_No,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example WHERE Meas_No<20"

举例:用WHERE功能和Q参数选择表行

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_No,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example WHERE Meas_No==:' Q11' "

举例:路径和文件名定义的表名

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_No,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Meas_No<20"

SQL EXECUTE

▶ 结果的参数编号

- 返回值作为打开事务的标识号
- 结果值用于检查读取操作是否成功

允许用户在以后访问数据的**句柄**保存在指定的参数中。该**句柄**保持有效直到**结果集**的全部行的事务被确认或被取消。

- 0:不正确的读取操作
- 不等于0: 句柄的返回值
- ▶ 数据库:SQL指令:编程SQL指令
 - SELECT 及要传递的表列(多列用,分隔)
 - **FROM**及表的同义字或路径(路径需要用单引号包围)
 - WHERE (选项)及列名、条件和比较值(单引号内:后的Q参数)
 - ORDER BY (可选)含列名和排序类型 (ASC为升序, DESC为降序)
 - FOR UPDATE (选项)锁定对被选行的写访问,进行其它操作

WHERE项的条件

£ 11	
条件	编程
等于	= ==
不等于	!= <>
小于	<
小于或等于	<=
大于	>
大于或等于	>=
空	IS NULL
非空	IS NOT NULL
连接多个条件:	
逻辑与	AND
逻辑或	OR

语句举例:

以下为无实际内容的语法举例。限制NC程序段,完全用于SQL命令 \mathbf{SQL} EXECUTE。

举例

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\MILL.TAB'"	创建同义字
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	删除同义字
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NO,WMAT)"	创建表行为NO和WMAT的表。
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table \MILL2.TAB'"	复制表
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC: \table\MILL3.TAB'"	重命名表
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	删除表
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	插入表行
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NO==3"	删除表行
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	插入多个表行
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	删除多个表行
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	重命名表列

举例:

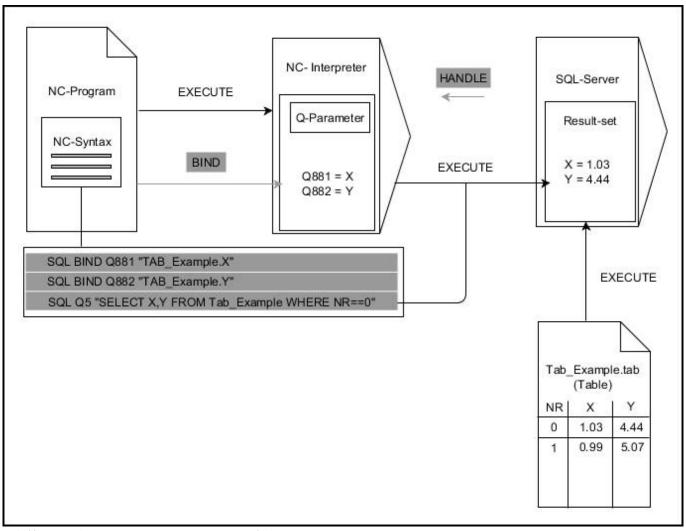
下例介绍SQL指令CREATE TABLE (创建表)。

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"	创建同义字
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	创建表
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	



也能为尚无同义字的表创建同义字。

SQL EXECUTE指令举例:



灰色箭头和相应的语句与SQL EXECUTE指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL EXECUTE内部进行的操作

SQL FETCH (SQL读取)

举例: 将行号传递至Q参数中

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Meas_No"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Meas_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_no,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example"

. . .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

举例:直接编写表行编号程序

. . .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL FETCH从结果集中读取一行。个别单元值保存在绑定的Q参数内。事务由要指定的句柄定义,表行由INDEX定义。

SQL FETCH考虑SELECT指令指定的全部列(SQL命令SQL EXECUTE)。

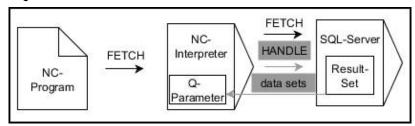
SQL FETCH

- ▶ 结果的参数号(给数控系统的返回值):
 - 0 成功进行读取操作
 - 1 不正确地进行读取操作
- ▶ 数据库:SQL访问ID:定义Q参数,将其用于句 柄(标识事物)
- ▶ 数据库: SQL结果的索引值: 结果集内的行号
 - 直接编写行号程序
 - 编写含索引值的Q参数
 - 如果无任何指定,读取表行(n=0)



可选的语法元素IGNORE UNBOUND和UNDEFINE MISSING主要用于机床制造商。

SQL FETCH指令举例:



灰色箭头和相应的语句与SQL FETCH指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL FETCH内部进行的操作

SQL UPDATE (SQL更新)

举例:将行号传递至Q参数中

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB EXAMPLE"

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

举例:直接编写表行编号程序

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE修改结果集中的表行。个别单元格的新数据由绑定的 Q参数复制。事务由要指定的**句柄**定义,表行由INDEX定义。结果 集中的现有表行被完全覆盖。

SQL UPDATE考虑SELECT指令(SQL命令SQL EXECUTE)指定的 全部列。

SQL UPDATE ▶ 结果的参数号(给数控系统的返回值):

■ 0:成功进行修改

■ **1**:修改失败

▶ 数据库:SQL访问ID:定义Q参数,将其用于句 柄(标识事物)

▶ 数据库: SQL结果的索引: 结果集内的行号

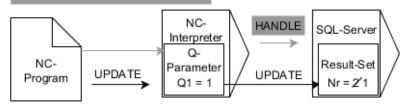
- 直接编写行号程序
- 编写含索引值的Q参数
- 如果未指定,为表行(n=0)分配一个值



写入表时,该数控系统检查字符串参数的长度。出错信息 是输入信息超出被写入列长度的输出信息。

SQL UPDATE指令举例:

SQL BIND Q1 "TAB_Example.Nr"



灰色箭头和相应的语句与SQL UPDATE指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL UPDATE内部进行的操作

SQL INSERT (SQL插入)

举例: 将行号传递到Q参数

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Meas_No"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Meas_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_no,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example"

. .

40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

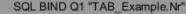
SQL INSERT在**结果集**中创建新行。个别单元格的数据由绑定的Q参数复制。用需指定的**句柄**定义该事务。

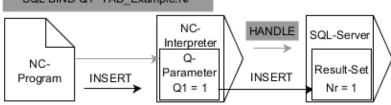
SQL INSERT考虑SELECT指令(SQL命令SQL EXECUTE)指定的全部表列。无相应SELECT指令的表列(不再查询结果中Z)被分配为默认值。



- ▶ 结果的参数号(给数控系统的返回值):
 - 0 成功的事物
 - **1** 成功的事物
- ▶ 数据库: SQL访问ID: 定义Q参数,将其用于句柄(标识事物)

SQL INSERT指令举例:





灰色箭头和相应的语句与SQL INSERT指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL INSERT内部进行的操作



写入表时,该数控系统检查字符串参数的长度。出错信息是输入信息超出被写入列长度的输出信息。

SQL COMMIT (SQL提交)

举例

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Meas_No"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Meas_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

...

20 SQL Q5 "SELECT Meas_no,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example"

...

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

...

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

...

50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

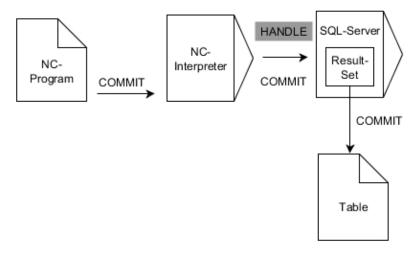
SQL COMMIT同时将一件事物中修改和添加的全部表行回传到表中。用需指定的**句柄**定义该事物。解除SELECT...FOR UPDATE设置的锁定。

由SQL SELECT指令分配的句柄(过程)无效。



- ▶ 结果的参数号(给数控系统的返回值):
 - 0 成功的事物
 - 1 成功的事物
- ▶ 数据库:SQL访问ID:定义Q参数,将其用于句柄(标识事物)

SQL COMMIT指令举例:



灰色箭头和相应的语句与SQL COMMIT指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL COMMIT内部进行的操作

SQL ROLLBACK (SQL回滚)

举例

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Meas_No"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Meas_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Meas_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Meas_Z"

. .

20 SQL Q5 "SELECT Meas_no,Meas_X,Meas_Y, Meas_Z FROM Tab_Example"

. .

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

. . .

50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK放弃一件事物的全部修改和添加。用需指定的**句 柄**定义该事物。

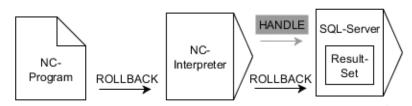
SQL命令SQL ROLLBACK的作用取决于INDEX:

- 未用INDEX:
 - 事物的全部修改和添加都被放弃
 - 解除SELECT...FOR UPDATE设置的锁定。
 - 事物结束(句柄失去有效性)
- 用INDEX:
 - 只有带索引的表行保持在**结果集**中(删除全部其它行)
 - 未指定的表行中的全部修改和添加都被放弃
 - 由SELECT...FOR UPDATE设置的锁定只适用于带索引的表行 (所有其它锁定都被释放)
 - 指定的(带索引的)表行变为**结果集**的新表行0
 - 该事物未结束(句柄保持有效)
 - 需要稍后用SQL ROLLBACK或SQL COMMIT结束该事物

SQL ROLLBACK

- ▶ 结果的参数号(给数控系统的返回值):
 - **0** 成功的事物
 - 1 成功的事物
- ▶ 数据库: SQL访问ID: 定义Q参数,将其用于句柄(标识事物)
- ▶ 数据库:SQL结果的索引:保留在结果集中的表 行
 - 直接编写行号程序
 - 编写含索引值的Q参数

SQL ROLLBACK指令举例:



灰色箭头和相应的语句与SQL ROLLBACK指令无直接关系 黑色箭头和相应的语句显示SQL ROLLBACK内部进行的操作

SQL SELECT (SQL选择)

SQL SELECT读取表的一个值并将结果保存在定义的Q参数中。



用SQL命令SQL EXECUTE和SELECT指令选择多个数据或表列。

更多信息: "SQL EXECUTE (SQL执行)", 207页

SQL SELECT不导致事物,也不导致表列与Q参数的绑定。不考虑任何与表列的现有绑定;只将读取数据复制到为该结果指定的参数中。

举例:读取和保存值

20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE MESS_NR==3"



▶ **结果的参数号**:保存数据的Q参数

▶ 数据库:SQL命令文字:编程SQL指令

- SELECT及被传递值的表列
- FROM及表的同义字或路径(路径需要用单引号包围)
- WHERE及列标识、条件和比较值(单引号内:后的Q参数)

以下NC程序的结果与前面的应用举例相同。

更多信息: "举例", 204 页

举例

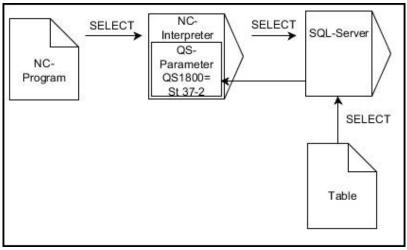
0 BEGIN PGM SQL MM

1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"

读取和保存值

2 END PGM SQL MM

SQL SELECT指令举例:



黑色箭头和相应的语句显示SQL SELECT的内部操作

9.10 直接输入公式

输入公式

用软键直接在NC程序中直接输入含多项运算的数学公式。

- Q
- ▶ 选择Q参数功能
- 公式
- ▶ 按下**公式**软键
- ▶ 选择Q、QL或QR

该数控系统在多个软键行中显示下列软键:

软键	链接功能
•	加法 例如 Q10 = Q1 + Q5
-	减法 例如 Q25 = Q7 – Q108
*	乘法 例如 Q12 = 5 * Q 5
,	除法 例如 Q25 = Q1 / Q2
(左括号 例如 Q12 = Q1 * (Q 2 + Q 3)
>	右括号 例如 Q12 = Q1 * (Q 2 + Q 3)
SQ	数的平方 例如 Q15 = SQ 5
SQRT	计算平方根 例如 Q22 = SQRT 25
SIN	角的正弦 例如 Q44 = SIN 45
cos	角的余弦 例如 Q45 = COS 45
TAN	角的正切 例如 Q46 = TAN 45
ASIN	反正弦 正弦的逆运算;由对边与斜边之比确定角度 例如, Q10 = ASIN 0.75
ACOS	反余弦 余弦的逆运算;用邻边与斜边之比确定角度 例如 Q11 = ACOS Q40
ATAN	反正切 正切的逆运算;用对边与邻边的之比确定角度 例如 Q12 = ATAN Q50
^	数的幂 例如 Q15 = 3^3

软键	链接功能
PI	圆周率(3.14159) 例如 Q15 = PI
LN	计算数的自然对数 基底2,7183 例如 Q15 = LN Q11
LOG	数的对数,基底10 例如 Q33 = LOG Q22
EXP	指数函数 ,2.7183的n次幂 例如 Q1 = EXP Q 12
NEG	正负数变换(乘以-1) 例如 Q2 = NEG Q1
INT	取整数 计算整数 例如 Q3 = INT Q42
ABS	数字的绝对值 例如 Q4 = ABS Q22
FRAC	取小数 计算小数 例如 Q5 = FRAC Q23
SGN	检查数的代数符号 例如 Q12 = SGN Q50 如果返回值Q12 = 0,则Q50 = 0 如果返回值Q12 = 1,则Q50 > 0 如果返回值Q12 = -1,则Q50 < 0
×	计算模数值(余数) 例如 Q12 = 400 % 360 结果:Q12 = 40



INT函数不进行圆整,只删除小数位。

更多信息: "举例:圆整值",页

公式规则

数学公式编程的规则如下:

最高级操作最先执行

举例

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- 1 计算5 * 3 = 15
- 2 计算2 * 10 = 20
- 3 计算15 + 20 = 35

或者

举例

13 Q2 = SQ 10 - 3³ = 73

- 1 计算步骤10的平方 = 100
- 2 计算步骤3的三次方 = 27
- 3 计算100 27 = 73

分配律

括号计算的分配率

a * (b + c) = a * b + a * c

输入举例

用对边(Q12)和邻边(Q13)的反正切函数计算角,然后保存在Q25中。

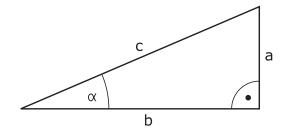
Q

▶ 选择公式输入功能:按下Q键和公式软键



Q

▶ 按下外部字符键盘中的**Q**按键



保存结果的参数编号?

ENT

▶ 输入25 (参数号)并按下ENT键

 \triangleright

▶ 切换软键行并选择反正切函数

ATAN

 \triangleleft

▶ 向前翻页软键菜单和按下**左括号**软键

C

Q

▶ 输入12(参数号)

,

▶ 选择除法

Q

▶ 输入13(参数号)

>

▶ 选右括号并结束公式输入

END

举例

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.11 字符串参数

字符串处理功能

用QS参数,创建可变字符串。例如,用FN 16:F-PRINT功能创建可变日志,输出这些字符串。

可以将不超过255个的字符(字母,数字,特殊字符和空格)用线性顺序赋值给字符串参数。可以用以下功能检查和处理指定值或导入值。如Q参数编程,共可用2000个QS参数。

更多信息: "工作原理和功能概要", 172 页

字符串 公式和公式 Q参数功能包括多个字符串参数处理功能。

软键	字符串 公式功能	页
STRING	指定字符串参数	224
CFGREAD	读取系统参数	233
	连接字符串参数	224
TOCHAR	数字值转换为字符串参数	226
SUBSTR	复制字符串参数中的子字符串	227
SYSSTR	读取系统数据	228
软键	公式字符串功能	页
TONUMB	字符串参数转换为数字值	229
INSTR	检查字符串参数	230
STRLEN	查找字符串参数长度	231
STRCOMP	比较字母顺序	232



用**字符串 公式**功能时,算术运算的结果只能是字符串。 用**公式**功能时,算术运算的结果只能是数字值。

赋值字符串参数

使用字符串变量前,必须首先分配变量。为此,执行DECLARE STRING(声明字符串)命令。



▶ 按下SPEC FCT按键



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 按下**字符串 功能**软键



▶ 按下**声明字符串**软键

举例

37 DECLARE STRING QS10 = "Workpiece"

连接字符串参数

连接操作符(字符串参数||)用于连接两个或两个以上字符串参数。

SPEC FCT ▶ 按下SPEC FCT按键

程序 功能 ▶ 按下**程序 功能**软键

字符串功能

▶ 按下**字符串 功能**软键

字符串 公式 ▶ 按下**字符串 公式**软键

▶ 输入字符串编号,数控系统用其保存相连的字符串。用ENT按键确认。

▶ 输入字符串参数编号,其中**第一个**子字符串已保存。用**ENT**按键确认

- > 该数控系统显示连接符|| an。
- ▶ 按下ENT按键
- ▶ 输入字符串参数编号,其**第二个**子字符串已保存。用**ENT**按键确认
- ▶ 重复以上步骤直到选择了所有所需子字符串为 止。用**END**键结束

举例: QS10要包括QS12、QS13和QS14的全部文字

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

参数内容:

■ QS12: 工件

■ QS13: 状态:

■ QS14: 报废

■ QS10: 工件状态: 报废

数字值转换为字符串参数

该数控系统用TOCHAR功能将数字值转换为字符串参数。因此,可以将数字值与字符串变量连接在一起。



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 打开该功能菜单



▶ 按下"字符串"功能软键



▶ 按下**字符串 公式**软键



- ▶ 选择将数字值转换为字符串参数功能
- ► 输入需要由该数控系统转换的数字值或需要的Q参数,并用ENT按键确认
- ▶ 如果需要,输入小数点后的位数,该数控系统应 对其进行转换,并用ENT按键确认
- ▶ 用ENT键关闭括号表达式并用ENT键确认输入

举例: 将参数Q50转换为字符串QS11,用三位小数

37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

从字符串参数中复制子字符串

SUBSTR (子字符串)功能用于复制字符串参数中可自定义的范围。

SPEC FCT ▶ 显示特殊功能的软键行

程序 功能 ▶ 打开该功能菜单

字符串功能

▶ 按下"字符串"功能软键

字符串公式

▶ 按下**字符串 公式**软键

▶ 输入字符串参数编号,该数控系统用编号保存字符串。用**ENT**按键确认。

SUBSTR

- ▶ 选择剪切字符串功能
- ▶ 輸入被复制子字符串的QS参数编号。用**ENT**键确i
- ▶ 输入由复制子字符串开始的位数并用ENT键确认
- ▶ 输入要复制的字符数并用ENT键确认
- ▶ 用ENT键关闭括号表达式并用ENT键确认输入



文字字符串的第一个字符在内部从0位开始

举例: 一个4字符的子字符串(LEN4)从第3个字符开始(BEG2)读字符串参数QS10

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)

读取系统信息

SYSSTR功能用于读取系统信息并将其保存在字符串参数中。可用组号(ID)和数字选择系统信息。

不需要输入IDX和DAT。

组名,ID号	编号	含义
程序信息,10010	1	当前主程序或托盘程序的路径
	2	程序段显示区显示的NC程序路径
	3	用CYCL DEF 12 PGM CALL(循环定义12程序调用所选循环的路径
	10	用SEL PGM选择的NC程序的路径
通道数据,10025	1	通道名
刀具调用中的编程值,10060	1	刀具名称
当前系统时间,10321	1 - 16	■ 1 : DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		■ 2和16: DD.MM.YYYY hh:mm
		3 : DD.MM.YY hh:mm
		4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		■ 5和6:YYYY-MM-DD hh:mm
		7: YY-MM-DD hh:mm
		■ 8和9:DD.MM.YYYY
		■ 10 : DD.MM.YY
		■ 11:YYYY-MM-DD
		■ 12 : YY-MM-DD
		■ 13和14: hh:mm:ss
		■ 15 : hh:mm
探测数据 , 10350	50	当前测头TS的探测类型
	70	当前测头TT的探测类型
	73	MP activeTT的当前测头TT的键名
	2	所选托盘表的路径
NC软件版本,10630	10	NC软件版本的标识符
刀具数据,10950	1	刀具名称
	2	刀具的DOC项
	4	刀座运动特性

将字符串转换至数字值

TONUMB(转换为数字值)功能将字符串参数转换为数字值。被转换值只能是数字。



被转换的QS参数只能有一个数字值。否则,该数控系统将输出出错信息。

- Q
- ▶ 选择Q参数功能
- 公式
- ▶ 按下公式软键
- ▶ 输入字符串参数编号,该数控系统用该编号保存数字值。用**ENT**按键确认。
- ▶ 切换软键行

TONUMB

- ▶ 选择将字符串转换为数字值功能
- ► 输入需要由该数控系统转换的Q参数编号,并 用ENT按键确认
- ▶ 用ENT键输入右括号并用END键确认输入信息

举例: 将字符串参数QS11转换为数字参数Q82

 $37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)$

测试字符串参数

INSTR(在字符串内)功能用于检查字符串参数是否在另一个字符串参数内。

- Q
- ▶ 选择Q参数功能
- 公式
- ▶ 按下公式软键
- ▶ 输入结果的Q参数编号并用ENT键确认
- > 该数控系统保存搜索文字开始的位置。保存在该参数中。
- ▶ 切换软键行
- INSTR
- ▶ 选择检查字符串参数功能。
- ▶ 输入保存被搜索文本的QS参数编号。 按下**ENT**键 确认
- ▶ 输入需要由数控系统搜索的QS参数,并用ENT按 键确认
- ▶ 输入该数控系统开始收缩子字符串的位置编号, 并用ENT按键确认。
- ▶ 用ENT键输入右括号并用END键确认输入信息
- 1

文字字符串的第一个字符在内部从0位开始

如果数控系统无法找到需要的子字符串,被搜索的字符串 全长(从第1位开始算)保存在结果参数中。

如果需要搜素多次出现的子字符串,该数控系统返回找到该字符串的第一个位置。

举例: 在QS10中搜索QS13中保存的文本。 从第3个位置处开始搜索。

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

查找字符串参数的长度

STRLEN (字符串长度)功能返回所选字符串参数中保存的文本长度。

- Q
- ▶ 选择Q参数功能
- 公式
- ▶ 按下**公式**软键
- ▶ 输入Q参数编号,数控系统用该编号保存确定的字符串长度。用ENT按键确认。
- ▶ 切换软键行
- STRLEN
- ▶ 选择查找字符串参数的文本长度功能
- ▶ 输入QS参数编号,数控系统用该编号确定长度, 并用ENT按键确认
- ▶ 用ENT键关闭括号表达式并用ENT键确认输入

举例: 查找QS15长度

37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)



如果所选字符串参数在该数控系统中无定义,返回结果- $\mathbf{1}$ 。

比较字母优先级

STRCOMP (字符串比较)功能用于比较字符串的字符顺序。



▶ 选择Q参数功能



- ▶ 按下**公式**软键
- ▶ 输入Q参数编号,数控系统用该参数保存比较结果,并用ENT按键确认。



▶ 切换软键行



- ▶ 选择比较字符串参数功能
- ▶ 输入第一个QS参数编号,数控系统用编号进行比较,并用ENT按键确认
- ▶ 输入第二个QS参数的编号,数控系统用该编号进行比较,并用**ENT**按键确认
- ▶ 用ENT键关闭括号表达式并用ENT键确认输入



数控系统返回以下结果:

- 0: 被比较的QS参数相同
- -1: 第1个QS参数在第2个QS参数的字母顺序之前
- **+1:**第1个QS参数在第2个QS参数的字母顺序**之后**

举例: 比较QS12和QS14的字母顺序

37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

读取机床参数

用CFGREAD功能将数控系统的机床参数读取为数字值或字符串。读取值只用公制尺寸单位输出。

为读取机床参数,必须用数控系统的配置编辑器确定参数名,参数对象和如果被分配了组名和索引,确定其组名和索引:

图标	类型	含义	举例
⊞ <mark>K</mark>	键	机床参数的组名(如有)	CH_NC
⊕ <mark>€</mark>	实体	参数对象(对象名由 Cfg 开始)	CfgGeoCycle
	属性	机床参数名	displaySpindleErr
# 🖸	索引	机床参数列表索引(如有)	[0]



用户参数配置编辑器可用于修改现有参数的显示。默认设置时,参数用短语文字显示。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册

每次用**CFGREAD**功能查询机床参数时,必须先定义QS参数和其属性,实体和关键字。

以下参数在CFGREAD功能的对话框中读取:

■ KEY_QS: 机床参数组名(关键字)

■ TAG_QS: 机床参数对象名(实体)

■ ATR_QS: 机床参数名(属性)

■ IDX: 机床参数索引

读取机床参数字符串

为了在QS参数中使机床参数内容保存为字符串:



▶ 按下Q键。



- ▶ 按下**字符串 公式**软键
- ▶ 输入字符串参数编号,数控系统用其保存机床参数
- ▶ 按下ENT按键
- ▶ 选择CFGREAD功能
- ▶ 输入按键、实体和属性的字符串参数编号
- ▶ 按下ENT按键
- ▶ 根据情况,输入索引号,或用NO ENT忽略对话
- ▶ 用ENT按键关闭带括号的表达式
- ▶ 按下END按键,结束输入、

举例: 用字符串格式读取第4轴的轴符

配置编辑器中的参数设置

DisplaySettings CfgDisplayData axisDisplayOrder [0]至[3]

举例

14 QS11 = ""	赋值关键字的字符串参数
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	赋值实体的字符串参数
16 QS13 = "axisDisplay"	赋值参数名的字符串参数
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	读取机床参数

读取机床参数数字值

将机床参数值保存为Q参数数字值:



▶ 选择Q参数功能



- ▶ 按下公式软键
- ▶ 输入Q参数编号,数控系统用该编号保存机床参数
- ▶ 按下ENT按键
- ▶ 选择CFGREAD功能
- ▶ 输入按键、实体和属性的字符串参数编号
- ▶ 按下ENT按键
- ▶ 根据情况,输入索引号,或用NO ENT忽略对话
- ▶ 用ENT按键关闭带括号的表达式
- ▶ 按下END按键,结束输入、

举例: 读取倍率调节系数为Q参数

配置编辑器中的参数设置

Channel Settings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

举例

14 QS11 = "CH_NC"	赋值关键字的字符串参数
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	赋值实体的字符串参数
16 QS13 = "pocketOverlap"	赋值参数名的字符串参数
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	读取机床参数

9.12 分配的Q参数

Q参数Q100至Q199由数控系统赋值。以下类型的信息可赋值给Q参数:

- PLC的值
- 刀具和主轴数据
- 操作状态数据
- 测头探测循环的测量结果等。

该数控系统以当前NC程序使用的尺寸单位保存预分配的Q参数Q108、Q114和Q115至Q117。

注意

碰撞危险!

海德汉循环、制造商循环和第三方循环用Q参数。也能在NC程序内用Q参数编程。如果使用Q参数时,未独占地使用推荐的Q参数范围,那么可导致重叠(相互影响),因此可造成不希望的效果。加工期间碰撞危险!

- ▶ 只允许使用海德汉推荐的Q参数范围。
- ▶ 符合海德汉、机床制造商和供应商文档说明要求。
- ▶ 用图形仿真,检查加工顺序



在NC程序中,不允许 用**Q100**与**Q199**(**QS100**与**QS199**)之间的Q参数(QS 参数)计算参数。

PLC的值: Q100至Q107

数控系统在NC程序中将PLC的值分配给参数Q100至Q107。

当前刀具半径: Q108

将刀具半径的当前值赋值给Q108。 Q108用以下数据计算:

- 刀具半径R(刀具表或TOOL DEF(刀具定义)程序段)
- 刀具表的差值DR
- TOOL CALL (刀具调用)程序段的差值DR



数控系统记忆当前刀具半径,包括电源掉电时。

刀具轴: Q109

Q109值取决于当前刀具轴:

刀具轴	参数值
未定义刀具轴	Q109 = -1
X轴	Q109 = 0
Y轴	Q109 = 1
Z轴	Q109 = 2
U轴	Q109 = 6
V轴	Q109 = 7
W轴	Q109 = 8

主轴状态: Q110

Q110参数的值取决于主轴最后编程的M功能。

M功能	参数值
未定义主轴状态	Q110 = -1
M3: 主轴顺时针转动	Q110 = 0
M4: 主轴逆时针转动	Q110 = 1
M5在M3后	Q110 = 2
M5在M4后	Q110 = 3

冷却液开启/关闭: Q111

M功能	参数值
M8: 冷却液开启	Q111 = 1
	O111 = 0

行距系数: Q112

数控系统为型腔铣削的行距系数分配Q112。

NC程序中使用的尺寸单位:Q113

嵌套PGM CALL (程序调用)期间,Q113的参数值取决于NC程序,该程序由其它NC程序调用。

主程序尺寸数据	参数值
公制 (mm)	Q113 = 0
——————————————— 英制系统(英寸)	O113 = 1

刀具长度: Q114

将刀具长度的当前值赋值给Q114。



数控系统记忆当前刀具长度,包括电源掉电时。

程序运行过程中探测后的坐标

参数Q115至Q119用于保存程序中用3-D测头测量过程中接触瞬间的主轴位置坐标。该坐标值基于**手动操作**模式下的当前原点。 这些坐标值中没有测针长度和球头半径补偿。

坐标轴	参数值
X轴	Q115
Y轴	Q116
Z轴	Q117
第4轴 与机床相关	Q118
V轴 与机床相关	Q119

用刀具测头,例如TT 160,自动测量刀具时的实际值与名义值间的差值

实际值与名义值之差	参数值
刀具长度	Q115
刀具半径	Q116

特殊功能

10.1 特殊功能概要

数控系统提供以下适用于大量应用的强大特殊功能:

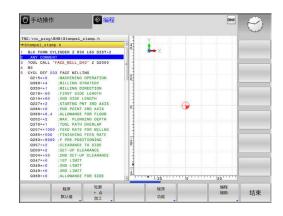
功能	说明
使用文本文件	258 页
使用自定义表	

按下SPEC FCT (特殊功能)按键和相应软键,访问数控系统的其它特殊功能。下表为系统能提供的全部特殊功能。

SPEC FCT (特殊功能)主菜单

SPEC FCT ▶ 按下SPEC FCT (特殊功能)按键,选择特殊功能

软键	功能	说明
程序 默认值	定义程序默认值	241 页
轮廓 + 点 加工	轮廓和点加工功能	241 页
程序 功能	定义不同的对话格式功能	242 页
编程 辅助	编程辅助	113 页



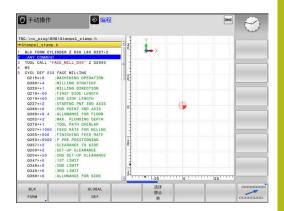


按下SPEC FCT (特殊功能)按键,用GOTO键打开smartSelect选择窗口。数控系统结构化地显示所有可用功能。方便地用光标或鼠标快速浏览树状结构和选择其中功能。数控系统在右侧窗口中显示被选功能的在线帮助。

程序默认菜单

程序 默认值 ▶ 按下"程序默认"软键

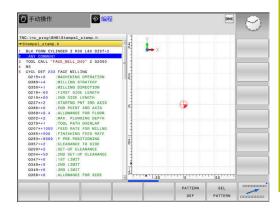
软键	功能	说明
BLK FORM	定义工件毛坯	67 页
原点坐标表	选择原点表	370 页
GLOBAL DEF	定义全局循环参数	278 页



轮廓和点加工菜单功能

轮廓 + 点 加工 ▶ 按下轮廓和点位加工功能的软键

软键	功能	说明
PATTERN DEF	定义规则加工阵列	282 页
SEL PATTERN	选择加工位置的点文件	292 页

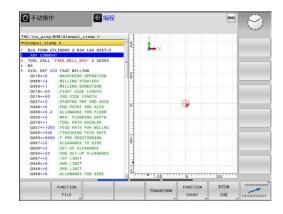


定义不同对话功能的菜单

程序功能

▶ 按下**程序 功能**软键

软键	功能	说明
FUNCTION FILE	定义文件功能	254 页
TRANSFORM / CORRDATA	定义坐标变换	255 页
FUNCTION COUNT	定义计数器	243 页
字符串 功能	定义字符串功能	223 页
FUNCTION SPINDLE	定义脉动主轴转速	250 页
FUNCTION FEED	定义重复的停顿时间	252 页
FUNCTION DWELL	定义停顿时间,单位秒或圈数	266 页
插入 注释	添加注释	117 页



10.2 定义计数器计数器功能

应用



参见机床手册。

机床制造商激活该功能。

计数功能用于在NC程序内控制简单计数器。例如,该功能可以计算加工的工件数。

定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 按下**计数功能**软键

注意

小心:数据可能消失!

数控系统只管理一个计数器。如果执行一个NC程序,重置该计数器,那么其它NC程序的计数器计算操作将被删除。

- ▶ 请加工前检查计数器是否被激活。
- ▶ 如果需要,记录计数器值,执行后再次用MOD菜单输入该值。

适用于测试运行操作模式

在**测试运行**操作模式下仿真计数器。仅计算直接在NC程序定义的计数值有效。MOD菜单中计数值保持不受影响。

在运行程序 单段方式和运行程序 自动方式操作模式下有效 MOD菜单的计数值只适用于运行程序 单段方式和运行程序 自动方式操作模式。

即使重新启动该数控系统,该计数值也保持不变。

定义计数功能

计数功能提供以下方式:

软键	含义
FUNCTION COUNT INC	计数值增加 1
FUNCTION COUNT RESET	重置计数器
FUNCTION COUNT TARGET	将名义计数器值(目标值)设置为需要的值 输入值:0-9999
FUNCTION COUNT SET	将计数器值设置为需要的值 输入值:0-9999
FUNCTION COUNT ADD	用需要的值增加计数器值 输入值:0-9999
FUNCTION COUNT REPEAT	如果要加工更多工件,从该标记处开始重复NC程序。

举例

5 FUNCTION COUNT RESET	重置计数器值
6 FUNCTION COUNT TARGET10	输入被加工件的目标件数
7 LBL 11	输入跳转标记
8	加工
51 FUNCTION COUNT INC	增加计数器值
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	如果需要加工更多工件,重复该加工操作。
53 M30	
54 END PGM	

10.3 自定义表

基础知识

在自定义表中可以保存和读取NC程序的任何信息。 Q参数FN 26至FN 28功能可用于该目的。

自定义表的格式允许修改,就是说可以用结构编辑器修改表列和其属性。因此使这些表可以准确满足用户的应用需求。

还可以切换表视图(标准设置)和窗体视图。



表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符(例如,+)。由于SQL指令的原因,输入或读取数据时,这些字符可出问题。



创建自定义表

执行以下操作:



- ▶ 按下PGM MGT按键
- ▶ 输入带扩展名.TAB的任何所需文件名



- ▶ 用ENT按键确认
- > TNC以永久保存的表格式显示弹出窗口
- ▶ 用箭头键选择表模板,例如example.tab

ENT

- ▶ 用ENT按键确认
- > 数控系统打开预定义格式的新表。
- ▶ 要按照自己的要求调整调整表,必须编辑表格式 更多信息: "编辑表格式", 246 页



参见机床手册。

机床制造商可定义其自己的表模板并保存在数控系统中。 创建新表时,数控系统打开一个弹出窗口,在该弹出窗口 中列表显示全部可用的表模板。



也可以将自己的表模板保存在TNC中。为此,创建一个新表,修改表格式并将该表保存在TNC:\system\proto目录下。然后创建新表,该数控系统在选择表模板窗口中提供模板。

编辑表格式

执行以下操作:



- ▶ 按下编辑 格式软键
- > 该数控系统打开弹出窗口,显示表结构。
- ▶ 调整格式

该数控系统提供以下选项:

结构指令	含义
可用列:	表中全部列的列表
	可用列 中被高亮的信息移到该列前
名称	列名:显示在表头处
列类型	TEXT:文字输入 代数符号:+或-符号 BIN:二进制数字 DEC:十进制,正数,整数(基数) HEX:十六进制数 INT:整数 长度:长度(在英制程序中转换) 进给:进给速率(mm/min或0.1 inch/min) IFEED:进给速率(mm/min或inch/min) 浮点:浮点数 布尔值:逻辑值 索引:索引 TSTAMP:日期和时间的固定格式 大写文字:大写文字 路径名:路径名
默认值	该列的该字段的默认值
宽度	列宽 (字符数)
主键	第一表列





列类型允许字母的列,例如**TEXT**,即使单元格的内容为数字,也只能通过QS参数输出或写入。

与特定语言相关列名 与特定语言相关对话

用相连的鼠标或浏览键,在窗体中移动。

执行以下操作:



▶ 按下浏览键,跳转到输入字框中



▶ 按下GOTO按键,以打开可扩展菜单



▶ 用箭头键在输入框中浏览



如果表中已有表行,不允许修改**名称**和**列类型**的表属性。 删除全部表行后,可改变这些属性。根据需要,先创建表 的备份。

用CE和ENT组合按键,重置TSTAMP列类型字段中的无效值。

关闭结构编辑器

执行以下操作:



- ▶ 按下**确定**软键
- > 该数控系统关闭编辑窗体并使修改生效。



▶ 或者:按下取消软键

> 该数控系统放弃全部已输入的修改。

切换表与窗体视图

扩展名为.TAB的所有表可用列表视图或窗体视图打开。

切换视图如下:



▶ 按下**屏幕布局**按键



▶ 按下所需视图的软键

在该窗体视图的左半侧,数控系统用列表显示首列内容的行号。

在表视图中修改数据如下:

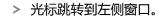


▶ 按下ENT按键,以切换到右侧的输入框中

选择需编辑的另一行:



▶ 按下**下一项**按键





▶ 用箭头键选择所需行



▶ 按下下一项按键,返回输入窗口



FN 26: TABOPEN (打开表)打开自定义表

用FN 26: TABOPEN功能可以打开一个自定义表,该表可将被FN 27写入或由FN 28读取。



一个NC程序一次只允许打开一个表。含FN 26: TABOPEN的新NC程序段自动关闭最后打开的表。 要打开表的扩展名必须为.TAB。

举例: 打开保存在TNC:\DIR1目录中的表TAB1.TAB。

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27:TABWRITE (写入表)写入自定义表

用FN 27: TABWRITE (写入表) 功能向已用FN 26: TABOPEN (打开表) 功能打开的表中写入信息。

在**TABWRITE**程序段中可以定义多个列名。列名必须写在引号之内并用逗号分开。在Q参数中定义一个值,数控系统需该值写入相应列中。



默认情况下, FN 27: TABWRITE功能将这些值写入当前打开的表中,甚至可在测试运行操作模式下。FN 18 ID992 NR16功能允许在NC程序正在运行时读取该操作模式。如果FN 27功能只能在运行程序,单段方式和运行程序,自动方式操作模式下运行,可用跳转指令跳过相应程序块。

更多信息: "用Q参数的If-then判断", 182 页 如果要在一个NC程序段中写入一列以上列,必须用连续的Q参数编号保存这些值。

如果要写入被锁定或不存在的表单元,该数控系统将显示出错信息。

如果要写入文本字段,用QS参数(例如列类型为**UPTEXT**)。用Q、QL或QR参数写入数字字段。

举例

要写入当前打开表的第5行"半径"、"深度"和"D"列中。将写入表中的数值保存在Q参数**Q5**、**Q6**和**Q7**中。

53 Q5 = 3.75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7.5

56 FN 27 : TABWRITE 5/"RADIUS, DEPTH, D" = Q5

FN 28: TABREAD (读取表) - 读取自定义表

用FN 28: TABREAD (读取表) 功能能从用FN 26: TABOPEN (打开表) 功能打开的表中读取该表。

可以在TABREAD程序段中定义多个列名,例如读取列名。列名必须写在引号之内并用逗号分开。在FN 28程序段内可以定义Q参数编号,数控系统将第一个读入的数值写入该Q参数中。



如果要在NC程序段中读取一列以上的信息,该数控系统将同时用连续的Q参数保存这些数值,例如QL1、QL2和QL3。

如果要读取文本字段,用QS参数。用Q、QL或QR参数读取数字字段。

举例

要读取当前打开表中第6行**X、Y**和**D**列的数值。将第一个数值保存在Q参数**Q10**(第二个数值在**Q11**中,第三个数值在**Q12**中)。 从同一行开始,在**QS1**中保存**DOC**列。

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/ "X,Y,D "

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/ "DOC "

调整表格式

注意

小心:数据可能消失!

调整 NC程序/ 表功能永久地修改全部表格式。转换格式前,该数控系统并不自动备份现有数据。这将永久改变文件,可能使其无法使用。

▶ 必须在咨询机床制造商后才能使用该功能。

软键 功能



改变数控系统软件版本后,调整表格式



表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符(例如,+)。由于SQL指令的原因,输入或读取数据时,这些字符可出问题。

10.4 脉动主轴转速脉动主轴转速功能

编程脉动主轴转速共振

应用



参见机床手册。

阅读和注意机床制造商的功能描述。

遵守安全注意事项。

用**脉动主轴转速**功能,可在程序中编写脉动主轴转速,例如主轴用恒转速工作时,。

用P-TIME输入值定义振动持续时间或用SCALE(比例)输入值定义转速变化百分比。主轴转速将围绕目标值进行正弦变化。

步骤

举例

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 按下**主轴功能**软键



- ▶ 按下**主轴脉动**软键
- ▶ 定义时间长度P-TIME
- ▶ 定义速度变化SCALE



数控系统将转速控制在编程的转速范围内。 主轴转速保持不变直到**脉动主轴转速功能**的正弦曲线再次进入最高转速范围内。

图符

在状态栏,该图符表示脉动轴速的状态:

图标	功能
s % √√	脉动主轴转速被激活



重置脉动主轴转速

举例

18 FUNCTION S-PULSE RESET

用主轴摆动复位功能重置脉动主轴转速。

定义方法如下:

SPEC FCT ▶ 显示特殊功能的软键行

程序功能

▶ 按下**程序 功能**软键

FUNCTION SPINDLE ▶ 按下**主轴功能**软键

RESET SPINDLE-PULSE ▶ 按下**复位主轴脉动**软键。

10.5 停顿时间"进给功能"

编程停顿时间

应用



参见机床手册。

阅读和注意机床制造商的功能描述。

遵守安全注意事项。

进给停顿时间功能用于编程一个可重复进行的停顿时间(单位为秒),例如在强制断屑。将**进给停顿时间功能**编程在需执行断屑加工操作前的一个操作中。

进给停顿功能不适用于快移运动和探测运动。

注意

小心:可能损坏工件和刀具!

进给停顿时间功能已激活时,数控系统重复地中断进给运动。中断进给运动时,刀具保持在当前位置不动,与此同时主轴保持转动。由于该工作特性,如果切削螺纹,需要废弃工件。此外,执行期间可能发生碰撞!

▶ 切削螺纹前,取消**进给停顿时间功能**的激活

步骤

举例

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 按下**进给功能**软键



- ▶ 按下**进给停顿时间**软键
- ▶ 定义停顿D-TIME的间隔时间
- ▶ 定义切削F-TIME的间隔时间

复位停顿时间



在断屑加工后立即复位停顿时间。

举例

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

用进给停顿时间复位功能复位重复的停顿时间。

定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 按下**进给功能**软键



▶ 按下**复位进给停顿时间**软键



也可以输入D-TIME 0复位停顿时间。 在程序结束处,数控系统自动重置**进给停顿时间功能**。

10.6 文件功能

应用

文件功能用于执行文件操作,例如在NC程序中复制、移动、和删除文件。



如果NC程序或文件中已引用了CALL PGM(调用程序)或CYCL DEF 12 PGM CALL(循环定义12程序调用),则不允许使用FILE(文件)功能。

定义文件功能



▶ 按下特殊功能键

程序 功能 ▶ 选择程序功能

FUNCTION

- ▶ 选择文件操作
- > 数控系统显示可用功能。

软键	功能	含义
FILE	文件复制	复制文件:输入被复制文件名和路 径以及目标路径
FILE MOVE	文件移动	文件移动:输入被移动文件名和路 径以及目标路径
FILE DELETE	文件删除	删除文件: 输入被删除文件路径和 名称

如果要复制不存在的文件,数控系统生成出错信息。 如果要删除不存在的文件,**文件删除**不生产出错信息。

10.7 原点平移定义

概要

除坐标变换循环7**(原点平移)**外,还能用**变换原点**对话式功能。与循环7一样,可以用**变换原点**功能直接编程平移值或激活可选原点表中的一行。此外,还可以用**变换原点复位**功能轻松重置原点平移。

变换原点轴变换原点

举例

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

如需定义原点平移,用TRANS DATUM AXIS (变换原点轴)功能直接输入相应轴坐标值。允许在一个NC程序段中定义9个以内坐标值,也允许用增量值定义。定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 选择坐标变换



▶ 选择**变换原点**原点平移



- ▶ 选择值输入的软键
- ▶ 输入受影响轴的原点平移值,每次用ENT按键确 认



输入的值为代表工件预设点的绝对式数字,可通过预设操作进行指定,也可以通过选择预设表中的预设点进行指定。

增量值一定是相对上个有效原点(可能是已平移的原点)。

坐标变换原点表

举例

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

如需定义原点表,用TRANS DATUM TABLE (坐标变换原点表)选择原点表中的原点号。定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 选择坐标变换



▶ 选择**变换原点**原点平移



- ▶ 选择**变换原点表**原点平移
- ▶ 输入数控系统需要激活的行号,用ENT按键确认
- ▶ 根据需要输入原点表名,用该表激活原点号 并用ENT按键确认。如果不想定义原点表, 用NO ENT按键确认



如果在**变换原点表**程序段中未定义原点表,数控系统用选择表功能选择的原点表或用运行程序,单段方式或运行程序,自动方式操作模式(状态M)下激活的原点表。

坐标变换原点复位

举例

13 TRANS DATUM RESET

用TRANS DATUM RESET (坐标变换原点复位)功能取消原点平移。与上次定义原点时的方式无关。定义方法如下:



▶ 显示特殊功能的软键行



▶ 按下**程序 功能**软键



▶ 选择坐标变换

TRANS DATUM ▶ 选择**变换原点**原点平移

复位 原点 平移 ▶ 按下**复位 原点 平移**软键

10.8 创建文本文件

应用

可以用数控系统的文本编辑器编写文本文件。典型应用:

- 记录测试结果
- 创建工作文档
- 创建公式集

文本文件扩展名为".A"(代表文本文件)。如果需要编辑其他类型的文件,必须首先将其转换成".A"型文件。

打开和退出文本文件

- ▶ 操作模式:按下**编程**键
- ▶ 要调用文件管理器,按下PGM MGT键。
- ▶ 显示 ".A" 类型文件:依次按下**选择 类型**软键和**全部显示**软键
- ▶ 选择一个文件并用选择软键或ENT键打开该文件,或输入新文件名创建新文件并用ENT键确认输入

要退出文本编辑器,调用文件管理器并选择不同文件类型的文件,例如NC程序。

软键	光标移动	
移动字	将光标向右移一个字	
移动字	将光标向左移一个字	
开始	光标在文件起点位置	
结束	光标在文件终点位置	

编辑文本

文本编辑器第一行上方的信息字段显示文件名,位置和行信息:

文件:文本文件名行:光标当前所在行列:光标当前所在列

文本将在光标所在处插入或改写。 按箭头键将光标移至文本文件所需的任意位置处。

用RETURN(回车)键或ENT键进行换行。

删除和重新插入字符、字和行

用文本编辑器,可以删除字甚至整行,并将其插入到文本的任何所需位置处。

- ▶ 将光标移至文本中另一待删除和插入字或行的位置处
- ▶ 按下删除 字符串或删除 行软键: 文本被删除和临时保存。
- ▶ 将光标移至待插入文本的位置处,并按下插入 行/字符串软键。

软键	功能
删除 行	删除并临时保存一行
删除 字符串	删除并临时保存一个字
删除 字符	删除并临时保存一个字符
插入 行 / 字符串	插入临时保存的行或字

编辑文本段

可以复制或删除任何大小的文本段,将其插入到其他位置处。 执行这些编辑操作前,必须先选择所需的文本段:

▶ 选择文本程序段: 将光标移至所需选择文本的第一个字符处。



- ▶ 按下选择程序段软键。
- 将光标移至要选文本的最后一个字符。可以直接 用箭头键向上或向下移动光标选择整行,被选中 的文本将以不同颜色显示。

选择所需文本段后,可用以下软键编辑文本:

软键	功能
剪切 外 程序段	删除选中的文本段并临时保存
复制 程序段	临时保存选中的文本段,而不删除(复制)

必要时,可在不同的位置插入临时保存的文本段:

▶ 将光标移至要插入临时保存的文本段位置处

插入 程序段 ▶ 按下插入程序段软键—插入文本段。

根据需要,允许任意多次插入临时保存的文本段

将选定的文本段传到另一个文件中

▶ 用上述方法选择文本段



- ▶ 按下添加至文件软键。
- > 数控系统显示文件名对话信息。
- ▶ 输入目标文件的路径和名称。
- > 数控系统将被选的文本段添加到指定的文件中。

在光标位置处插入另一文件

▶ 将光标移至文本中要插入另一文件的位置处



- ▶ 按下**读 文件**软键。
- > 数控系统显示文件名 =对话信息。
- ▶ 输入要插入文件的路径和文件名

查找文本块

用文本编辑器,可以搜索文本中的字或字符串。该数控系统提供以下两个选项。

查找当前文本

搜索功能用于查找光标所在位置之后的下个文本出现处:

- ▶ 将光标移至所需的字。
- ▶ 要选择搜索功能,按下**查找**软键。
- ▶ 按下**查找 当前 字符**软键。
- ▶ 要查找一个单词,按下**查找**软键。
- ▶ 退出搜索功能:按下END软键

查找任何文字

- ▶ 要选择搜索功能,按下查找软键。数控系统显示对话提示查找内容:
- ▶ 输入要查找的文本
- ▶ 要查找文本:按下**查找**软键。▶ 退出搜索功能:按下END软键

10.9 刀柄管理

基础知识

用刀柄管理功能创建和管理刀柄。 数控系统在计算中考虑刀柄因素。

对于3轴机床,直角铣头的刀柄可用刀具轴**X**轴和**Y**轴执行加工,因为数控系统考虑角度铣头尺寸。

为使数控系统在计算中考虑刀柄因素,必须执行以下步骤:

- 保存刀柄模板
- 为刀柄指定输入参数
- 分配带参数的刀柄

保存刀柄模板

许多刀柄之间的区别仅在于尺寸,几何形状基本相同。 因此,不需要设计所有刀柄,海德汉提供一系列现成的刀柄模板。 刀柄模板为3-D模型,有固定的几何要素,但可修改尺寸。

刀柄模板必须保存在TNC:\system\Toolkinematics目录下,且扩展名为.cft。



如果数控系统中没有刀柄模板,请从下面地址下载所需数据:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en



如果需要其它刀柄模板,请与机床制造商或第三方供应商 联系。



刀柄模板由多个子文件组成。 如果子文件不完整,数控系统将显示出错信息。

严禁使用不完整的刀柄模板!

为刀柄分配输入参数

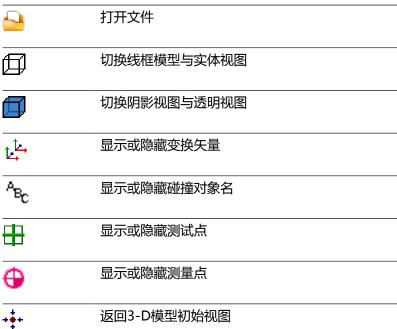
要使数控系统在计算中考虑刀柄因素前,必须为刀柄模板提供实际尺 寸。 这些参数在附加ToolHolderWizard工具中输入。

将带参数的刀柄文件用扩展名.cfx保存在TNC:\system \Toolkinematics目录下。

附加ToolHolderWizard工具主要用鼠标操作。用鼠标也能设置所 需的屏幕布局,按住鼠标左键在参数、图形帮助和3-D图形部位之间

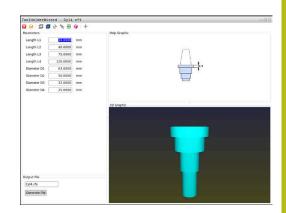
附加ToolHolderWizard工具提供以下图标:

图标	功能
X	关闭工具
<u>-</u>	打开文件
	切换线框模型与实体视图
	切换阴影视图与透明视图
L.t.	显示或隐藏变换矢量
ABC	显示或隐藏碰撞对象名
#	显示或隐藏测试点
⊕	显示或隐藏测量点
+++	返回3-D模型初始视图





如果刀柄模板没有任何变换矢量、名称、测试点和测量 点,激活相应图标时,附加ToolHolderWizard工具不执 行任何功能。



在手动操作模式下,将刀座模板参数化

执行以下操作,输入刀柄模板并保存这些参数:



▶ 按下手动操作键



▶ 按下**刀具 表**软键



▶ 按下编辑软键



▶ 将光标移至KINEMATIC (运动特性)列



▶ 按下**选择**软键



- ▶ 按下**刀柄向导**软键
- > 数控系统在弹出窗口中打开附加ToolHolderWizard工具。



- ▶ 按下打开文件图标
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 用预览页选择所需刀柄模板
- ▶ 按下OK(确定)按钮
- > 数控系统打开被选的刀柄模板。
- > 光标移到第一个可参数化的数据处。
- ▶ 调整该值
- ▶ 在输出文件处输入带参数的刀柄名
- ▶ 按下**生成文件**按钮
- ▶ 根据需要,回答数控系统提问



- ▶ 按下**关闭**图标
- > 数控系统关闭附加工具

在编程操作模式下,将刀座模板参数化

执行以下操作,输入刀柄模板并保存这些参数:



▶ 按下**编程**键



- ▶ 按下PGM MGT键
- ▶ 选择路径TNC:\system\Toolkinematics
- ▶ 选择刀柄模板
- > 数控系统用被选的刀柄模板打开附加的ToolHolderWizard刀具。
- > 光标移到第一个可参数化的数据处。
- ▶ 调整该值
- ▶ 在输出文件处输入带参数的刀柄名
- ▶ 按下**生成文件**按钮
- ▶ 根据需要,回答数控系统提问



- ▶ 按下**关闭**图标
- > 数控系统关闭附加工具

分配带参数的刀柄

为使数控系统在计算中考虑带参数的刀柄因素,必须为刀具分配刀柄 并**再次调用刀具**。



带参数刀柄由多个子文件组成。 如果子文件不完整,数 控系统将显示出错信息。

必须使用参数完整的刀柄!

执行以下步骤为刀具分配带参数刀柄:



▶ 操作模式:按下**手动操作**键



▶ 按下**刀具 表**软键



▶ 按下**编辑**软键



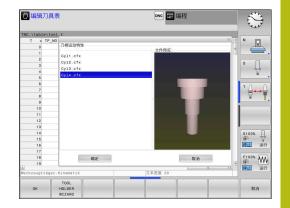
▶ 将光标移至所需刀具的KINEMATIC(运动特性) 列



- ▶ 按下**选择**软键
- > 数控系统打开带参数刀柄的弹出窗口
- ▶ 用预览页选择所需刀柄
- ▶ 按下OK (确定) 软键
- > 数控系统将所选刀柄名复制到KINEMATIC (运动特性)列



▶ 退出刀具表



10.10停顿时间"停顿功能"

编程停顿时间

应用

停顿功能用于编程停顿时间,以秒钟为单位,或用于定义主轴停顿转动的圈数。

步骤

举例

13 FUNCTION DWELL TIME10

举例

23 FUNCTION DWELL REV5.8

定义方法如下:

SPEC FCT ▶ 显示特殊功能的软键行

程序功能

▶ 按下**程序 功能**软键

FUNCTION DWELL **▶ 停顿功能**软键

DWELL TIME ▶ 按下**停顿时间**软键

DWELL

▶ 定义持续时间,单位为秒钟

▶ 或者,按下**停顿圈数**软键

▶ 定义主轴的圈数

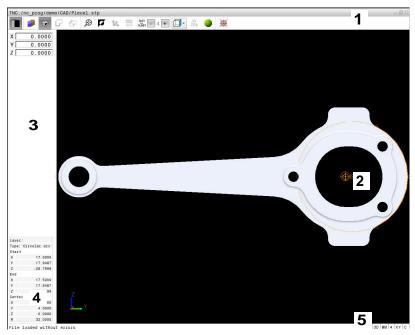
用CAD文件中数据

11.1 CAD阅读器的屏幕布局

CAD阅读器的基本知识

显示屏显示

打开CAD-Viewer,显示以下屏幕布局:



- 1 菜单栏
- 2 图形窗口
- 3 列表视图窗口
- 4 窗口元素信息
- 5 状态栏

文件格式

CAD-Viewer可在该数控系统上直接打开标准CAD数据格式的文件。

该数控系统显示以下文件格式:

文件	类型	格式
Step	.STP和.STEP	■ AP 203
		■ AP 214
IGES	.IGS和.IGES	■ 5.3版
DXF	.DXF	■ R10至2015

11.2 CAD阅读器

应用

用数控系统的文件管理器轻松选择文件,就像NC程序一样。这样可以快速且轻松地查看模型。

预设点可在模型的任何位置处。从预设点开始,可显示圆心等几何元素信息。然而,数控系统不能执行该操作。

提供以下图标:

图标	设置
	显示或隐藏"窗口列表"视图以扩大"图形"窗口
	显示多个图层
	设置预设点或删除一个已设置的预设点
®	
\odot	设置缩放比例使整幅图形放大到最大
I	改变背景颜色 (黑色或白色)
0,01 0,001	设置分辨率:分辨率确定该数控系统生成轮廓程 序时使用的小数位数。
	默认设置: mm为4位小数和inch为5位小数
	切换模型的不同视图 ,例如 俯视图



用图标选择轮廓和钻孔位置,但数控系统无法执行该操作。

基础知识/简要介绍

12.1 简要介绍

对于由多个加工步骤组成的、经常重复使用的加工循环,可将其保存为标准循环存放在数控系统存储器中。坐标变换和多个特殊功能也可为循环。大多数循环都用Q参数传递参数。

注意

碰撞危险!

循环执行许多操作步骤。 碰撞危险!

▶ 加工前,应对程序进行测试。



如果在循环中参数编号大于200的参数使用间接赋值(例如**Q210 = Q1**),循环定义后,被赋值参数(例如**Q1**)的任何变化将不起作用。这种情况下,应直接定义循环参数(例如**Q210**)。

如果用编号200以上的参数定义加工循环的进给速率,可以不输入数字值,而是用软键将TOOL CALL(刀具调用)程序段中定义的给进给速率(FAUTO软键)赋值。也可以根据相应循环和进给速率参数功能用FMAX(快移速度),FZ(每刃进给量)和FU(每转进给量)定义进给速率。

注意,在循环定义后,**FAUTO**进给速率的变化将不起作用,因为处理循环定义时,TNC内部用**TOOL CALL**(刀具调用)程序段进行进给速率赋值。

如果要删除含多个子程序段的循环,数控系统将提示用户 将删除整个循环。

12.2 可用的循环组

固定循环一览表



▶ 软键行显示多个可用循环组

软键	循环组	页
钻孔/ 攻丝	啄钻,铰孔,镗孔,攻丝和锪 孔循环	296
型腔/ 凸台/ 凹槽	、凸台和凹槽及端面矩形型腔 和矩形凸台的铣削循环	342
坐标 变换	坐标变换循环,用于各轮廓的 原点平移、旋转、镜像、放大 和缩小	368
图案	生成阵列点的循环,	287
特殊循环	特殊循环:停顿时间,程序调 用,主轴定向,	384



▶ 根据需要,切换至机床相关的固定循环。 这些固 定循环可被机床制造商集成在其系统中。

12.3 使用固定循环

机床相关循环

很多机床提供海德汉固定循环。除海德汉循环以外,机床制造商在数控系统中提供这些循环。这些循环使用单独的循环编号范围:

- 循环300至399 机床相关循环用CYCLE DEF (循环定义)键定义
- 循环500至599 机床相关探测循环用**循环定义**键定义



相应功能说明,参见机床手册。

部分特定机床的循环也可以像海德汉标准循环一样传输参数。为避免问题(有关改写使用次数超过一次的传输参数),同时使用定义生效循环(数控系统在循环定义时自动运行的循环)和调用生效的循环(需要调用才能运行的循环),

更多信息: "调用循环", 276 页

执行以下:建议执行以下操作步骤:

- ▶ 通常,定义生效的循环必须在调用生效循环前进行定义
- ▶ 只有调用生效循环与定义生效循环之间无传动参数干扰情况下, 才能在调用生效循环与循环调用之间编程定义生效循环

用软键定义循环



▶ 软键行显示多个可用循环组



▶ 选择所需循环组,例如钻孔循环



- ▶ 选择循环,例如钻孔。数控系统启动对话并提示 输入全部需要的输入值。同时,显示器的右半屏 显示图形。
- ▶ 输入数控系统需要的全部参数。用ENT按键结束 每次输入
- ▶ 输入全部需要的参数后,数控系统结束对话

14 X-30 R0 FMAX M99 15 CALL LIST _-256** 15 TOOL CALL -100_FFTD BRILL_DB* Z 52000 17 M30 18 Cres DEF 28 OFFITTING CLEARNOCK 02004-150 : IDPM TO CLEARNOCK 02014-150 : IDPM TO CLEARNOCK 02

用GOTO功能定义循环



▶ 软键行显示多个可用循环组



- ▶ 该数控系统显示弹出窗口,显示循环的概要信息
- ▶ 用箭头键选择需要的循环或者
- ▶ 输入循环编号。用ENT按键确认每次输入。然后,该数控系统启动以上所述的循环对话

举例

7 CYCL DEF 200 DRILLII	NG
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=3	;DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q210=0	;DWELL TIME AT TOP
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q211=0.25	;DWELL TIME AT DEPTH
Q395=0	;DEPTH REFERENCE

调用循环



要求

调用循环前,必须编程:

- 用于图形显示的BLK FORM(工件毛坯)(仅用于图形测试)
- 刀具调用
- 主轴旋转方向(M3/M4)
- 循环定义(CYCL DEF)

对有些循环,还必须遵守其它前提条件。 详见各循环说明。

以下循环一旦在程序中定义,便立即自动生效。这些循环不能和不允许调用:

- 圆弧阵列点循环220,直线阵列点循环221
- 坐标变换循环
- 循环9(停顿时间)
- 全部探测循环

用以下功能可调用所有其他循环。

用CYCL CALL (循环调用)功能调用一个循环

CYCL CALL(循环调用)功能将调用最新定义的固定循环一次。 循环起点位于CYCL CALL(循环调用)程序段之前最后一个编程位置处。



- ▶ 要编程循环调用:按下CYCL CALL按键
- ▶ 输入循环调用:按下CYCL CALL M(循环调用 M)软键
- ▶ 根据需要,输入M功能(辅助功能)(例如M3, 切换启动主轴)或按下END按键结束该对话

用CYCL CALL PAT调用一个循环

CYCL CALL PAT(循环调用阵列)功能调用最新定义的加工循环, 其调用的位置是"阵列定义"或点位表中定义的所有位置。

更多信息: "用PATTERN DEF (阵列定义)功能定义阵列", 282页

更多信息: "点位表", 291 页

用M89/M99调用循环

M99功能仅在其编程的程序段有效(非模态功能),调用最新定义的固定循环一次。可以在定位程序段结束处编程M99。该数控系统移至该位置处,然后调用最新定义的固定循环。

如果该数控系统在每一个定位程序段后自动执行循环,用**M89**编程第一个循环调用。

要取消M89的作用,编写以下程序:

- 在移至最后一个起点的定位程序段中使用**M99**;或者
- 用CYCL DEF (循环定义)定义一个新固定循环



与FK自由轮廓编程一起使用时,该数控系统不支持 M89!

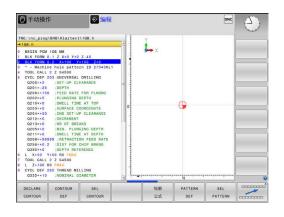
12.4 循环的程序默认值

概要

循环编号200和200以上的所有循环总使用相同的循环参数,例如安全高度Q200,在每一个循环定义中都必须输入该值。GLOBAL DEF(全局定义)功能用于在程序开始处定义这些循环参数一次,定义后则适用于NC程序中的所有加工循环。在相应加工循环中,只需要引用程序开始处的定义值。

提供以下GLOBAL DEF (全局定义)功能:

软键	加工阵列	页
100 GLOBAL DEF 一般	GLOBAL DEF COMMON(全 局定义通用) 定义全局有效的循环参数	279
105 GLOBAL DEF 转孔	GLOBAL DEF DRILLING (全 局定义钻孔) 定义特定钻孔循环参数	279
110 GLOBAL DEF 供型腔	GLOBAL DEF POCKET MILLING (全局定义型腔铣 削) 定义特定型腔铣削循环参数	280
111 GLOBAL DEF 汉孔铣	GLOBAL DEF CONTOUR MILLING (全局定义轮廓铣 削) 定义特定轮廓铣削循环参数	280
125 GLOBAL DEF 定位	GLOBAL DEF POSITIONING (全局定义定 位) 定义 CYCL CALL PAT (循环调 用阵列)的定位特性	281
120 GLOBAL DEF 測量	GLOBAL DEF PROBING (全局定义探测) 定义特定探测循环参数	281



输入GLOBAL DEF(全局定义)

⇒

▶ 操作模式:按下**编程**键

SPEC FCT ▶ 按下SPEC FCT (特殊功能)按键,选择特殊功能

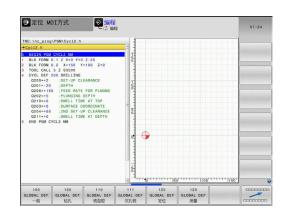
程序 默认值 ▶ 选择程序默认值功能

GLOBAL DEF ▶ 按下GLOBAL DEF (全局定义) 软键



▶ 选择所需的GLOBAL DEF(全局定义)功能,例如按下GLOBAL DEF GENERAL(全局定义通用)软键

▶ 输入所需定义,并用ENT键确认输入信息



使用GLOBAL DEF (全局定义)信息

如果在程序起点位置处输入相应的"全局定义"功能,定义任何加工循环时,这些"全局定义"都有效。

操作步骤为:



▶ 操作模式:按下Programming(程序编辑)按 键



▶ 选择加工循环:按下CYCL DEF(循环定义)按键



▶ 选择所需循环组,例如钻孔循环



- ▶ 选择所需循环,例如**钻孔**
- ▶ 如果全局参数已存在,该数控系统显示设定标准值软键



▶ 按下**设定 标准 值**软键。该数控系统在循环定义中输入字PREDEF(预定义)。创建与程序开始处定义的相应GLOBAL DEF(全局定义)参数的链接

注意

碰撞危险!

如果使用GLOBAL DEF(全局定义)功能修改程序设置,其修改将影响整个NC程序。这可能导致加工顺序的重大变化。

- ▶ 必须确保谨慎地使用GLOBAL DEF(全局定义)。执行程序前,进行模拟测试
- ▶ 如果在加工程序中输入固定值,全局定义不能修改定义值

各处全部有效的全局数据

- 安全距离:刀具与工件表面间距离,用于沿刀具轴在循环起点位置进行自动接近
- ▶ 第二安全高度:加工步骤结束时,数控系统将刀具定位在该位置处。在加工面上的该高度位置接近下个加工位置
- ▶ F定位:数控系统在循环内用该进给速率移动刀具
- ▶ **F退刀**:数控系统退刀的退刀速率



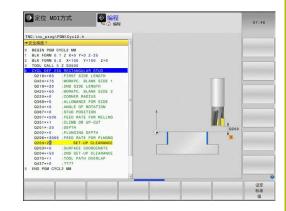
该参数对编号2xx以上的所有固定循环有效。

钻孔加工全局数据

- ▶ 断屑退刀速率:断屑时,数控系统的退刀值。
- ▶ 在孔底的停顿时间: 刀具在孔底的停留时间,以秒为单位
- ▶ 在顶部停顿时间: 刀具保持在安全高度处的时间, 单位为秒



该参数适用于钻孔、攻丝和螺纹铣削循环200至 209、240和241。



型腔循环25x铣削加工的全局数据

▶ 行距系数:进刀步长等于刀具半径乘以行距系数

▶ 顺铣或逆铣: 选择铣削类型

▶ 切入方式: 切入材料用螺旋线运动,往复运动或垂直运动



该参数适用于铣削循环251至257。

轮廓循环铣削加工的全局数据



对于TNC 128简易型数控系

统, GLOBAL DEF CNTR MLLNG(全局定义轮廓铣

削)软键无作用。该软键是为了增加兼容性。

定位特性全局数据

▶ 定位特性:加工步骤结束时沿刀具轴退刀,返回第二安全高度或返回加工单元起点位置



该参数适用于每个用CYCL CALL PAT(循环调用阵列) 功能调用的固定循环。

探测功能全局数据

- ▶ 安全高度: 测针与工件表面间距离,用于自动接近探测位置
- ▶ **第二安全高度**:如果**移到第二安全高度**选项已激活,数控系统控制测头在两个测量点间运动时沿探测轴的坐标
- ▶ 移至第二安全高度:测头在测量点之间运动时,数控系统选择移 到安全高度或者移到第二安全高度



该参数适用于所有编号4xx以上的探测循环。

12.5 用PATTERN DEF(阵列定义)功能定义阵列

应用

用PATTERN DEF(阵列定义)功能可以非常轻松地定义规则加工阵列,加工时调用用CYCL CALL PAT(循环调用阵列)功能。与循环定义一样,阵列定义中提供帮助图形,清晰地显示需要的输入参数。

注意

碰撞危险!

阵列定义功能计算X轴和Y轴的加工坐标。对于所有除Z轴外的其它轴,以下操作存在碰撞危险!

▶ 仅在刀具轴为**Z**轴时,使用**阵列定义**

支持以下加工阵列:

软键	加工方式	页
点	点 定义9个以内加工位置	283
₹ <u>₹</u>	行 定义一行,直线或旋转	284
组合	阵列 定义一个阵列,直线,旋转或 变形	284
框架	框式 定义一个框,直线,旋转或变 形	285
國航	圆 定义一个整圆	285
节圏	节圆 定义一个节圆	286

输入"阵列定义"

→

▶ 操作模式:按下**编程**键

SPEC FCT ▶ 按下SPEC FCT (特殊功能)按键,选择特殊功能

轮廓 + 点 加工 ▶ 选择轮廓和点加工功能



▶ 按下PATTERN DEF (阵列定义) 软键



- ▶ 选择所需加工阵列,例如按下"单行"软键
- ▶ 输入需要的定义,并用ENT按键确认各项输入

使用"阵列定义"

输入阵列定义后,立即用CYCL CALL PAT(循环调用阵列)功能调用该阵列定义。

更多信息: "调用循环", 276 页

然后,该数控系统基于定义的加工阵列执行最新定义的加工循环。



加工阵列保持有效直到定义新阵列或用**选择阵列**功能选择一个点位表。

用程序中启动功能选择任何一个位置,从该位置开始加工或继续加工。

更多信息:设置、测试和运行NC程序用户手册 该数控系统在两个起点间退刀至第二安全高度处。该数控 系统用循环调用的主轴坐标轴坐标或循环参数Q204值间 的较大值作为第二安全高度。

如果PATTERN DEF(阵列定义)中的表面坐标值大于循环中的值,第二安全高度为阵列定义中的表面坐标值。

如果循环的表面坐标值大于PATTERN DEF(阵列定义)的表面坐标值,第二安全高度为两个表面坐标值之和。

在CYCL CALL PAT(循环调用阵列)前,用GLOBAL DEF 125(全局定义125)功能中Q352=1(位于特殊功能/程序参数下)。如果是这样,该数控系统只将刀具定位在循环中定义的第二安全高度处。

定义各个加工位置



最多可以输入9个加工位置。 用**ENT**键确认每个输入项。 POS1必须用绝对坐标编程。 POS2至POS9可用绝对坐标及/或增量坐标编程。

如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。

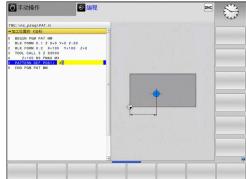


- ▶ POS1: **加工位置的 X坐标**(绝对值):输入X轴坐标
- ▶ POS1: **加工位置的 Y坐标**(绝对值): 输入Y轴坐 标
- ▶ POS1:**工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴坐标
- ▶ POS2: **加工位置的 X坐标**(绝对值或增量值): 输入X轴坐标
- ▶ POS2: **加工位置的 Y坐标**(绝对值或增量值):输入Y轴坐标
- ▶ POS2:**工件表面坐标**(绝对值或增量值):輸入Z 轴坐标

举例

10 Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0)

POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)



定义一个单行



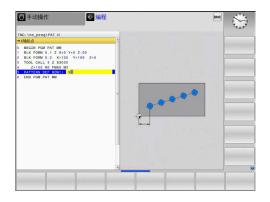
如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。



- ▶ **X轴起点**(绝对值):阵列行起点的X轴坐标
- ▶ Y轴起点(绝对值):阵列行起点的Y轴坐标
- 加工位置间距(增量值):加工位置间的距离。可以输入正值或负值
- ▶ 操作步数:加工位置的总数
- ▶ 整个阵列的旋转位置(绝对值):整体阵列围绕输入的起点旋转的角度。参考轴:当前加工面的基本轴(例如刀具轴为Z的X轴)。可以输入正值或负值
- ▶ **工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴 坐标

举例

10 Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF ROW1 (X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT +0 Z+0)



定义一个阵列



如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。

旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到已执行的**整个 阵列的旋转位置**。

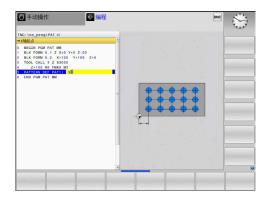


- ▶ **X轴起点**(绝对值):阵列起点的X轴坐标
- ▶ Y轴起点(绝对值):阵列起点的Y轴坐标
- ▶ **加工位置间距 X**(增量值):加工位置间X轴方向的距离。可以输入正值或负值
- ▶ **加工位置间距 Y**(增量值):加工位置间Y轴方向的 距离。可以输入正值或负值
- ▶ 列数:阵列的总列数
- **▶ 行数**:阵列的总行数
- ▶ 整个阵列的旋转位置(绝对值):整体阵列围绕输入的起点旋转的角度。参考轴:当前加工面的基本轴(例如刀具轴为Z的X轴)。可以输入正值或负值
- ▶ 旋转位置参考轴:仅限围绕已输入起点改变的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- ▶ 旋转位置辅助轴:仅限围绕已输入起点改变的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- ▶ **工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴 坐标

举例

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



定义各个框线



如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。

旋转位置参考轴和**旋转位置辅助轴**参数累加到已执行的**整个 阵列的旋转位置**。



- ▶ **X轴起点**(绝对值):框线起点的X轴坐标
- ▶ **Y轴起点**(绝对值):框线起点的Y轴坐标
- ▶ **加工位置间距 X**(增量值):加工位置间X轴方向 的距离。可以输入正值或负值
- ▶ **加工位置间距 Y**(增量值):加工位置间Y轴方向的 距离。可以输入正值或负值
- ▶ 列数:阵列的总列数
- ▶ 行数:阵列的总行数
- ▶ 整个阵列的旋转位置(绝对值):整体阵列围绕输入的起点旋转的角度。参考轴:当前加工面的基本轴(例如刀具轴为Z的X轴)。可以输入正值或负值
- ▶ 旋转位置参考轴:仅限围绕已输入起点改变的加工面基本轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- ▶ 旋转位置辅助轴:仅限围绕已输入起点改变的加工面辅助轴的旋转角度。可以输入正值或负值。
- ▶ **工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴 坐标

定义整圆



如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。

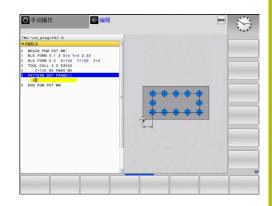


- ▶ 螺栓孔圆心 X (绝对值): 圆心的X轴坐标
- ▶ 螺栓孔圆心 Y (绝对值): 圆心的Y轴坐标
- 螺栓孔直径:螺栓孔圆的直径
- ▶ **起始角**:第一加工位置的极角。参考轴:当前加工 面的基本轴(例如刀具轴为Z的X轴)。可以输入正 值或负值
- ▶ 操作步数:圆上加工位置总数
- ▶ **工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴 坐标

举例

10 Z+100 R0 FMAX

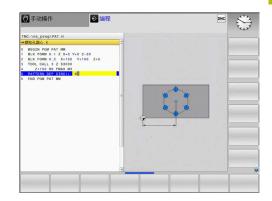
11 PATTERN DEF FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



举例

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



定节圆



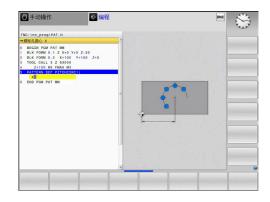
如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0,不仅加工循环中定义的**Q203**有效,该值也有效。



- ▶ 螺栓孔圆心 X (绝对值): 圆心的X轴坐标
- ▶ 螺栓孔圆心 Y (绝对值): 圆心的Y轴坐标
- 螺栓孔直径:螺栓孔圆的直径
- ▶ **起始角**:第一加工位置的极角。参考轴:当前加工 面的基本轴(例如刀具轴为Z的X轴)。可以输入正 值或负值
- ▶ 步进角/停止角:两个加工位置间的增量极角。可以输入正值或负值。也可以输入终止角(用软键切换)
- ▶ 操作步数:圆上加工位置总数
- ▶ **工件表面坐标**(绝对值):输入加工开始处的Z轴 坐标

举例

10 Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30 NUM8 Z+0)



12.6 极坐标阵列(循环220)

循环运行

该数控系统以快移速度将刀具由当前位置移到起点位置进行第一次加工。

顺序:

- 2. 移至第二安全高度(主轴坐标轴)
- 沿主轴坐标轴接近起点。
- 移至工件表面之上的安全高度处(主轴坐标轴)
- 2 该数控系统由该位置执行最新定义的固定加工循环
- 3 然后,刀具沿直线接近下次加工操作的起点。刀具停在安全高度 (或第二安全高度)
- 4 重复这一过程(1至3步)直到加工全部完成。

编程时注意:



循环220为定义生效,也就是说循环220自动调用最后一个定义的固定循环。

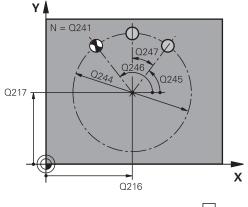
如果循环220与固定循环200至、207和251、253和256中的循环之一组合使用,循环220或221定义的安全高度、工件表面坐标和第二安全高度将有效。在NC程序中其保持有效直到受影响的参数被再次改写。举例:如果在NC程序中,循环200有定义Q203=0,循环220编程为Q203=-5,然后用循环调用指令调用且M99将使用Q203=-5。循环220和221改写上述调用生效的加工循环的参数(如果在两个循环中两个输入参数相同)。

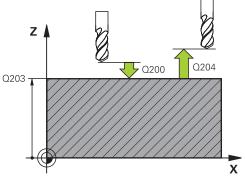
如果用单段运行操作模式运行该循环,数控系统在各个阵列点处停止运动。

循环参数



- ▶ **Q216 中心的第一轴坐标?中心的第一轴坐标?** (绝对值):节圆中心在加工面的参考轴上。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q217 中心的第二轴坐标?中心的第二轴坐标?** (绝对值):节圆中心在加工面的辅助轴上。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q244 节圆直径?**: 节圆直径。输入范围: 0至 99999.9999
- ▶ **Q245 起始角度?起始角度?** (绝对值):加工面参考轴与节圆上第一次加工起点位置之间的角度。输入范围:-360.000至360.000
- ▶ **Q246 停止角度?停止角度?** (绝对值):加工面参考轴与节圆上最后一次加工起点位置之间的角度(不适用于整圆)。不允许终止角与起始角的输入值相同。如果指定的终止角大于起始角,将沿逆时针方向加工;否则将沿顺时针方向加工。输入范围:-360.000至360.000
- Q247 中间步进角?中间步进角?(增量值):节圆上两次加工之间的角度。如果输入的角度步长为0,数控系统将根据起始角和终止角以及阵列的重复次数计算角度步长。如果输入非0值,数控系统将不考虑终止角。角度步长的代数符号决定加工方向(负值=顺时针)。输入范围:-360.000至360.000
- ▶ Q241 往复次数?: 节圆上加工位置的总数。输入范围: 1至99999
- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值): 刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999
- Q301 移动到接近高度 (0/1)?: 定义刀具在两次加工操作之间的运动方式:
 - **0**:在两次加工操作之间,运动到安全高度位置 **1**:在两次加工操作之间,运动到第二安全高度位置





举例

千切
53 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS
Q244=80 ;PITCH CIRCLE DIAMETR
Q245=+0 ;STARTING ANGLE
Q246=+36QSTOPPING ANGLE
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE
Q241=8 ;NR OF REPETITIONS
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE

12.7 直线阵列点(循环221)

循环运行

该数控系统自动将刀具由其当前位置移至起点位置进行第一次加工

顺序:

- 移至第二安全高度(主轴坐标轴)
- 接近加工面中的起点
- 移至工件表面之上的安全高度处(主轴坐标轴)
- 2 该数控系统由该位置执行最新定义的固定加工循环
- 3 然后,刀具沿参考轴的负方向接近起点进行下一次加工操作。刀具停在安全高度(或第二安全高度)
- 4 重复该操作(步骤1至3)直到第一行的加工操作全部完成。刀具 定位在第一行的最后一点上方
- 5 刀具再移至要进行加工的第二行最后一点。
- 6 从该点开始,刀具沿参考轴的负方向接近起点进行下一次加工操作。
- 7 重复这一过程(6步)直到第二行的全部加工全部完成为止。
- 8 刀具再移至下一行的起点
- 9 所有后续行将按往复运动方式完成加工。

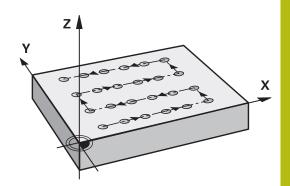
编程时注意:



循环221为定义生效,也就是说循环221自动调用最后一个定义的固定循环。

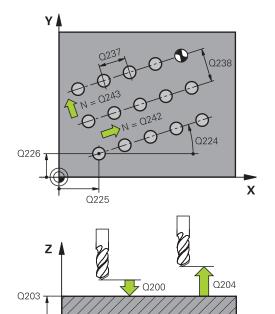
如果循环221与固定循环200至207和251、253和256中的任何一个组合使用,循环221定义的安全高度、工件表面坐标、第二安全高度和旋转位置有效。

如果用单段运行操作模式运行该循环,数控系统在各个阵 列点处停止运动。





- ▶ Q225 起始点的第一轴坐标?起始点的第一轴坐标? (绝对值):加工面参考轴的起点坐标
- ▶ Q226 起始点的第二轴坐标?起始点的第二轴坐标? (绝对值):起点坐标在加工面的辅助轴
- ▶ Q237 在第一个轴上的间距?在第一个轴上的间距? (增量值):直线上各点间的间距
- ▶ Q238 在第二个轴上的问距?在第二个轴上的问距? (增量值): 各条直线间的问距
- ▶ **Q242 列数?**: 一行上的加工次数
- ▶ **Q243 行数?**: 行数
- ▶ **Q224 旋转角度?旋转角度?** (绝对值):旋转整体 阵列的角度。旋转中心位于起点位置
- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。 输入范围0至99999.9999
- Q301 移动到接近高度 (0/1)?: 定义刀具在两次加工操作之间的运动方式:
 - 0:在两次加工操作之间,运动到安全高度位置 1:在两次加工操作之间,运动到第二安全高度位置



Χ

54 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN
Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS
Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS
Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS
Q238=+8 ;SPACING IN 2ND AXIS
Q242=6 ;NUMBER OF COLUMNS
Q243=4 ;NUMBER OF LINES
Q224=+15 ;ANGLE OF ROTATION
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE

12.8 点位表

应用

如果需要运行一个循环或按顺序运行多个循环以加工非规则点位阵列,应创建点位表。

如果使用钻孔循环,点位表中的加工面坐标是孔的圆心坐标。如果使用铣削循环,点位表中的加工面坐标是相应循环的起点坐标。主轴坐标轴的坐标对应于工件表面的坐标。

在点位表中输入数据

⇒

▶ 操作模式:按下**编程**键

PGM MGT ▶ 调用文件管理器:按下PGM MGT按键

文件名?

ENT

▶ 输入点位表的文件名和文件类型。用ENT按键确 认



▶ 选择尺寸单位:按下MM或INCH软键。该数控系统切换至程序段窗口并显示空点位表



▶ 按下插入 行软键,插入新行。输入加工所需位置的坐标

重复以上步骤直到所有坐标输入完毕为止。



点位表名的开头字符必须为字母。

用**隐藏/排序/列**软键(第四软键行)指定需要在点位表中输入的坐标值。

隐藏加工过程中的个别点

用点位表FADE(隐藏)列可以指定在加工过程中需隐藏的点。

▶ 在表中选择需隐藏的点

ŧ

▶ 选择FADE(隐藏)列

▶ 激活隐藏,或者

№ 取消隐藏。

在NC程序中选择点位表

在编程操作模式下,选择需激活点位表的NC程序:

▶ 按下PGM CALL键,调用选择点位表的功能

】 ▶ 按下**选择 点位 表**软键

▶ 按下**选择 文件**软键

▶ 选择点位表并用确定软键确认

如果点位表未保存在与NC程序相同的目录下,必须输入完整路径。

举例

PGM CALL

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

用点位表一起调用循环

如果需要数控系统在点位表中最后定义的点位处调用循环,用CYCLE CALL PAT(循环调用阵列)指令编写循环调用程序:



- ▶ 要编程循环调用:按下CYCL CALL按键
- ▶ 要调用点位表,按下CYCL CALL PAT (循环调用 阵列)软键
- ► 在数控系统中输入两个点位间运动的进给速率或 按下**F MAX快速移动**软键(如果不进行输入,该 数控系统将使用最后编程的进给速率运动)
- ▶ 根据需要输入辅助功能(M功能)。用**END**按键 确认输入信息

该数控系统在两个起点间退刀至第二安全高度处。该数控系统用循环调用的主轴坐标轴坐标或循环参数Q204值间的较大值作为第二安全高度。

在CYCL CALL PAT(循环调用阵列)前,用GLOBAL DEF 125(全局定义125)功能中Q352=1(位于特殊功能/程序参数下)。如果是这样,该数控系统只将刀具定位在循环中定义的第二安全高度处。沿主轴坐标轴进行预定位时,如果要使用慢进给速率运动,用辅助功能M103。

对于循环200至207,点位表的作用

该数控系统将把加工平面上的该点位视为孔圆心的坐标。如果要将点位表中定义的坐标用作主轴坐标值的起点坐标,必须定义工件上沿的坐标(Q203)为0。

使用循环251、253和256时的点位表作用

该数控系统将把加工平面上的该点位视为循环起点的坐标。如果要将点位表中定义的坐标用作主轴坐标值的起点坐标,必须定义工件上沿的坐标(Q203)为0。



如果调用CYCL CALL PAT(循环调用阵列),该数控系统将使用最后定义的点位表。如果NC程序中定义的点位表与CALL PGM(调用程序)指令嵌套,同样如此。

注意

碰撞危险!

如果在点位表中编程了任何点位的第二安全高度,该数控系统将 在该加工循环中的**全部**点位处忽略该第二安全高度!

▶ 先用"全局定义125 (定位)功能编程。以确保该数控系统仅 在该点位表的相应点位处考虑其第二安全高度。

循环:钻孔循环/螺 纹循环

13.1 基础知识

概要

该数控系统提供以下用于各类钻孔和螺纹加工的循环:

软键	循环	页
240	循环240(定中心) 自动预定位时,第二安全高度 可选输入定中心直径或定中心 深度	297
200	循环200(钻孔) 自动预定位,第二安全高度	299
201	循环201(铰孔) 自动预定位,第二安全高度	301
202	循环202(镗孔) 自动预定位,第二安全高度	303
203	循环203(万能钻孔) 自动预定位时,第二安全高 度,断屑和进给递减量	306
204	循环204(反向镗孔) 自动预定位,第二安全高度	311
205	循环205(万能啄钻) 自动预定位时,第二安全高 度,断屑和预停距离	315
206	206(攻丝) 带浮动攻丝架,第二安全高 度,底部停顿时间	332
207 RT	207(刚性攻丝) 带螺纹深度和螺距	335
241	循环241(单刃深孔钻) 自动预定位至加深的起点位置 时,轴转速和冷却液定义	322

13.2 定中心(循环240))

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以**FMAX**快移速度将刀具定位至工件表面上方的指定安全高度位置
- 2 刀具以编程进给速率**F**定中心在编程的定中心直径或定中心深度 处。
- 3 如有定义,刀具保持在定中心深度处。
- 4 最后,刀具以FMAX快移速度退至安全高度位置或退至第二安全高度。只有第二安全高度大于安全高度Q200时,第二安全高度Q204才起作用

编程时注意:



用半径补偿**R0**编写加工面上起点(孔圆心)的定位程序 段

Q344(直径)或**Q201**(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程的直径或深度 = 0,将不执行该循环。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

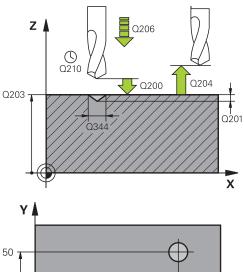
- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

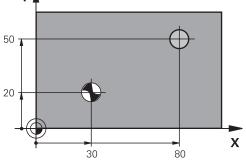


- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与 工件表面之间的距离。输入正值。输入范围: 0至 99999.9999
- ▶ **Q343 选择深度/直径 (0/1)**:选择基于输入的直径还是输入的深度定中心。如果该数控系统基于输入的直径定中心,必须在刀具表 "TOOL.T"的**T-angle**(刀尖角)列定义刀尖角。

0:基于输入的深度定中心 1:基于输入的直径定中心

- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与定中 心最低点(定中心圆锥尖)之间的距离。仅当定义 了Q343=0时才有效。输入范围: -99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q344 锪孔直径** (代数符号):定中心直径。仅当定义了Q343=1时才有效。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 定中心的刀 具运动速度,单位为mm/min。输入范围: 0至 99999.999;或者**FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q211 在深度上的暂停时间?**: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围0至3600.0000
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999





11 CYCL DEF 240 CENTERING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q343=1 ;SELECT DIA./DEPTH
Q201=+0 ;DEPTH
Q344=-9 ;DIAMETER
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH
Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE
Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 X+30 R0 FMAX
13 Y+20 R0 FMAX M3 M99
14 X+80 R0 FMAX
15 Y+50 R0 FMAX M99

13.3 钻孔(循环200)

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以**FMAX**快移速度将刀具定位至工件表面上方输入的安全高度位置
- 2 刀具以编程的进给速率**F**钻孔至第一切入深度
- 3 该数控系统以快移速度**FMAX**将刀具退至安全高度处并在此停顿 (如果输入了停顿时间),然后以快移速度**FMAX**移至第一切入 深度上方的安全高度处。
- 4 刀具以编程进给速率F钻孔至切入深度。
- 5 该数控系统重复该操作(2至4)直到达到编程深度(Q211的停顿时间适用于每一次进给)
- 6 最后,刀具路径为刀具以FMAX快移速度从孔底退刀至安全高度位置或退至第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高度Q200时,第二安全高度Q204才起作用

编程时注意:



用半径补偿**R0**编写加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

如果要无断屑地钻孔,必须确保在**Q202**参数中定义大于**Q201**与基于刀尖角计算的深度之和的更大值。可在那输入更大值。

注意

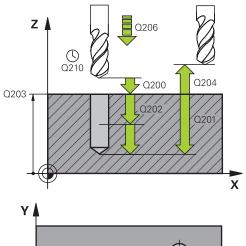
碰撞危险!

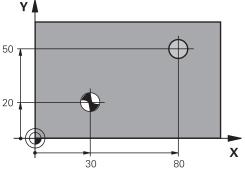
如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与 工件表面之间的距离。输入正值。输入范围: 0至 99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与孔底之间的距离。输入范围-9999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**:钻孔期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.999,或**FAUTO**, **FU**
- Q202 切入深度?切入深度?(增量值):每刀进给。输入范围:0至99999.9999 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时,该数控系统将一次加工到所需深度:
 - 切入深度等于该深度
 - 切入深度大于该深度
- ▶ **Q210 在顶部的暂停时间?**: 刀具从孔中退出后以进行断屑时,刀具在安全高度处的停留时间,单位为秒。输入范围:0至3600.0000
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999
- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围0至3600.0000
- ▶ **Q395 作为参考的直径 (0/1)?**:选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果该数控系统使用基于刀具的圆周面的深度,必须在刀具表TOOL.T的**T ANGLE**(刀尖角)列定义刀尖角。
 - 0 = 相对刀尖的深度
 - 1 = 相对刀具圆周面的深度





1 1/3
11 CYCL DEF 200 DRILLING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q201=-15 ;DEPTH
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH
Q211=0 ;DWELL TIME AT TOP
Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE
Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M99

13.4 铰孔(循环201)

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以FMAX快移速度将刀具定位至工件表面上方输入的安全高度位置
- 2 刀具以编程进给速率**F**铰孔至输入的深度。
- 3 如果编程了停顿时间,刀具将在孔底处停顿所输入的时间。
- 4 然后,该数控系统将刀具以FMAX快移速度退刀至安全高度 位置或退至第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高 度**Q200**时,第二安全高度**Q204**才起作用

编程时注意:



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

注意

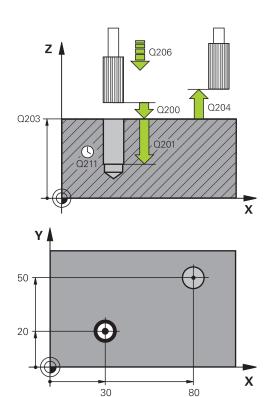
碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与孔底之间的距离。输入范围-9999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 铰孔时的刀 具运动速度,单位为mm/min。输入范围:0至 99999.999;或者**FAUTO**, **FU**
- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间,单位为秒。输入范围0至3600.0000
- ▶ Q208 退出的进给率?:从孔中退出时,刀具的运动速度,单位为mm/min。如果输入Q208 = 0,使用较孔进给速率。输入范围:0至99999.999
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围: 0至99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。 输入范围0至99999.9999



11 CYCL DEF 201 REAMING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE
Q201=-15 ;DEPTH
Q206=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG
Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH
Q208=250 ;RETRACTION FEED RATE
Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE
Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M9

13.5 镗孔(循环202)

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以FMAX快移速度将刀具定位至工件表面上方的指定安全高度位置
- 2 刀具以切入进给速率钻孔至编程深度。
- 3 如果编程中要求停顿,刀具将在孔底处停顿所输入的时间并保持 当前主轴无进给旋转。
- 4 然后,该数控系统执行主轴定向至Q336参数定义的位置
- 5 如果选择了退刀,该数控系统将沿编程方向退离0.2毫米(固定值)。
- 6 然后,刀具以退刀速度退刀至安全高度,如果编程了第二安全高度,由安全高度处以FMAX快移速度移至第二安全高度处。只有第二安全高度大于安全高度Q200时,第二安全高度Q204才起作用。如果Q214=0,刀尖将停留在孔壁上
- 7 该数控系统将刀具退至孔的中心处

编程时注意:



要使用这个循环,必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

该循环只适用于伺服控制主轴的机床。



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

加工后,该数控系统将刀具退至加工面的起点位置。这样可以继续进行增量式刀具定位。

如果调用该循环前M7或M8功能已被激活,该数控系统将在循环结束前维持之前状态。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

注意

碰撞危险!

如果选择退离的方向不正确,可能发生碰撞。退离方向不考虑加工面上进行的任何镜像。 相对的,该数控系统将考虑退离的当前变换。

- ▶ 编程主轴定向,使主轴定向在相对Q336(例如在手动数据输入定位操作模式)中输入的角度,这时检查刀尖位置。这样将不需要变换。
- ▶ 选择角度,使刀尖平行于退离方向
- ▶ 选择退离方向Q214,使刀具从孔沿退出



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ **Q201 深度?深度?** (增量值): 工件表面与孔底之间的距离。输入范围-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 镗孔时的刀 具运动速度,单位为mm/min。输入范围:0至 99999.999;或者**FAUTO**, **FU**
- Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围0至3600.0000
- ▶ Q208 退出的进给率?:从孔中退出时,刀具的运动速度,单位为mm/min。如果输入Q208 = 0,用切入的进给速率。输入范围0至99999.999;或FMAX,FAUTO
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值): 刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999
- Q214 离开方向 (0/1/2/3/4)?: 确定该数控系统在 孔底处的退离方向(执行主轴定向之后)

0:不退刀

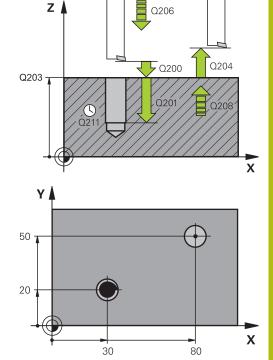
1: 沿参考轴的负方向退刀

2:沿辅助轴的负方向退刀

3:沿参考轴的正方向退刀

4:沿辅助轴的正方向退刀

▶ **Q336 主轴定向的角度?主轴定向的角度?** (绝对值): 退刀前,该数控系统定位刀具的角度。输入范围:-360.000至360.000



עלו־4	
10 Z+100 R0	FMAX
11 CYCL DEF 2	02 BORING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-15	;DEPTH
Q206=100	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q211=0.5	;DWELL TIME AT DEPTH
Q208=250	;RETRACTION FEED RATE
Q203=+20	;SURFACE COORDINATE
Q204=100	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q214=1	;DISENGAGING DIRECTN
Q336=0	;ANGLE OF SPINDLE
12 X+30 FMA	X
13 Y+20 FMA	X M3 M99
14 X+80 FMA	X
14 Y+50 FMA	Х М99

13.6 万能钻孔(循环203)

循环运行

无断屑和无递减量的工作特性:

- 1 该数控系统以快移速度FMAX将刀具沿主轴坐标轴方向定位在工件表面上方输入的SET-UP CLEARANCEQ200位置
- 2 刀具以编程的FEED RATE FOR PLNGNGQ206钻孔至第 —PLUNGING DEPTHQ202
- 3 然后,该数控系统将刀具从孔中退至SET-UP CLEARANCEQ200位置
- 4 现在,该数控系统再次切入,刀具以快移速度切入孔中,然后再次以PLUNGING DEPTHQ202 FEED RATE FOR PLNGNGQ206进行钻孔和进给
- 5 进行不断屑加工时,每次进给后,该数控系统用RETRACTION FEED RATEQ208将刀具从孔中退出至SET-UP CLEARANCEQ200位置并保持在该位置达DWELL TIME AT TOPQ210。
- 6 重复进行该操作步骤直到达到**深度Q201**。
- 7 达到DEPTHQ201时,该数控系统将以FMAX快移速度从 孔中退刀至SET-UP CLEARANCEQ200或 2ND SET-UP CLEARANCE 2ND SET-UP CLEARANCEQ204仅在其编程值 大于SET-UP CLEARANCEQ200时才生效

带断屑和无递减量的工作特性:

- 1 该数控系统以快移速度FMAX将刀具沿主轴坐标轴方向定位在工件表面上方输入的SET-UP CLEARANCEQ200位置
- 2 刀具以编程的FEED RATE FOR PLNGNGQ206钻孔至第 —PLUNGING DEPTHQ202
- 3 然后,该数控系统将刀具退出在DIST FOR CHIP BRKNGQ256中输入的数据
- 4 现在,刀具再次以FEED RATE FOR PLNGNGQ206切入,切入值为PLUNGING DEPTHQ202中的输入值
- 5 该数控系统重复进行切入直到达到NR OF BREAKSQ213或 直到孔达到需要的**深度Q201**。如果达到定义的断屑次数, 但该孔尚未达到需要的DEPTHQ201,该数控系统继续 以RETRACTION FEED RATEQ208从孔中退刀并退至SET-UP CLEARANCEQ200处
- 6 如果编程了停顿时间,该数控系统等待DWELL TIME AT TOPQ210中指定的时间
- 7 然后,该数控系统以快移速度切入刀具直到在上次切入深度上达到DIST FOR CHIP BRKNGQ256输入值
- 8 重复步骤2至7直到达到**DEPTHQ201**。
- 9 达到DEPTHQ201时,该数控系统将以FMAX快移速度从 孔中退刀至SET-UP CLEARANCEQ200或 2ND SET-UP CLEARANCE 2ND SET-UP CLEARANCEQ204仅在其编程值 大于SET-UP CLEARANCEQ200时才生效

带断屑和带递减量的工作特性

- 1 该数控系统以快移速度FMAX将刀具沿主轴坐标轴方向定位在工件表面上方指定的SAFETY CLEARANCEQ200位置
- 2 刀具以编程的FEED RATE FOR PLNGNGQ206钻孔至第 —PLUNGING DEPTHQ202
- 3 然后,该数控系统将刀具退出在DIST FOR CHIP BRKNGQ256中输入的数据
- 4 现在,刀具再次以FEED RATE FOR PLNGNGQ206切入,切入值为PLUNGING DEPTHQ202减去DECREMENTQ212更新的PLUNGING DEPTHQ202与DECREMENTQ212之间逐渐减小的差值不允许小于MIN. PLUNGING DEPTHQ205(例如:Q202=5,Q212=1,Q213=4,Q205=3:第一次切入深度为5 mm,第二次切入深度为5 1 = 4 mm,第三次的切入深度为4 1 = 3 mm和第四次的切入深度也为3 mm)
- 5 该数控系统重复进行切入直到达到NR OF BREAKSQ213或 直到孔达到需要的深度Q201。如果达到定义的断屑次数, 但该孔尚未达到需要的DEPTHQ201,该数控系统继续 以RETRACTION FEED RATEQ208从孔中退刀并退至SET-UP CLEARANCEQ200处
- 6 如果编程了停顿时间,该数控系统现在将等待DWELL TIME AT TOPQ210中指定的时间
- 7 然后,该数控系统以快移速度切入刀具直到在上次切入深度上达到DIST FOR CHIP BRKNGQ256输入值
- 8 重复步骤2至7直到达到DEPTHQ201。
- 9 如果编程了停顿时间,该数控系统现在将等待DWELL TIME AT DEPTHQ211中指定的时间
- 10 达到DEPTHQ201时,该数控系统将以FMAX快移速度从 孔中退刀至SET-UP CLEARANCEQ200或 2ND SET-UP CLEARANCE 2ND SET-UP CLEARANCEQ204仅在其编程值 大于SET-UP CLEARANCEQ200时才生效

编程时注意:



用半径补偿**R0**编写加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位 置!

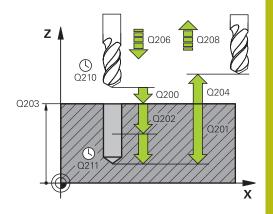
- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与孔底之间的距离。输入范围-9999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**:钻孔期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.999,或**FAUTO**, **FU**
- ▶ Q202 切入深度?切入深度? (增量值):每刀进 给。输入范围:0至99999.9999

该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时,该 数控系统将一次加工到所需深度:

- 切入深度等于该深度
- 切入深度大于该深度
- ▶ **Q210 在顶部的暂停时间?**: 刀具从孔中退出后以进行断屑时,刀具在安全高度处的停留时间,单位为秒。输入范围:0至3600.0000
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999
- ▶ Q212 缩减?缩减? (增量值):每次进刀后,数 控系统减小Q202 进给深度的值。输入范围:0至 99999.9999
- ▶ **Q213 退出前的暂停次数?**:该数控系统由孔中退出 刀具进行断屑前的断屑次数。为进行断屑,该数控 系统每次退刀**Q256**的值。输入范围:0至99999
- ▶ Q205 最小的接近深度?最小的接近深度? (增量值):如果输入了Q212 DECREMENT,该数控系统限制切入深度至Q205参数值。输入范围:0至99999.9999



11 CYCL DEF 2 DRILLING	203 UNIVERSAL
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-20	;DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q211=0	;DWELL TIME AT TOP
Q203=+20	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q212=0.2	;DECREMENT
Q213=3	;NR OF BREAKS
Q205=3	;MIN. PLUNGING DEPTH

- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围: 0至3600.0000
- ▶ **Q208 退出的进给率?**:从孔中退出时,刀具的运动速度,单位为mm/min。如果输入Q208 = 0,该数控系统将以**Q206**退刀速度退刀。输入范围:0至99999.999;或**FMAX**, **FAUTO**
- ▶ Q256 断屑加工的回刀距离?断屑加工的回刀距离? (增量值):断屑时,数控系统的退刀值。输入范 围0.000至99999.999
- ▶ **Q395 作为参考的直径 (0/1)?**:选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果该数控系统使用基于刀具的圆周面的深度,必须在刀具表TOOL.T的**T ANGLE**(刀尖角)列定义刀尖角。

0 = 相对刀尖的深度

1 = 相对刀具圆周面的深度

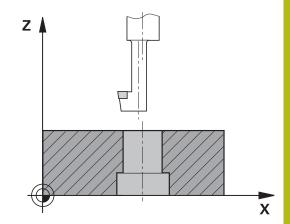
Q211=0.25	;DWELL TIME AT DEPTH
Q208=500	;RETRACTION FEED RATE
Q256=0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG
Q395=0	;DEPTH REFERENCE

13.7 反向镗孔(循环204)

循环运行

该循环用于从工件底部加工锪孔。

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以**FMAX**快移速度将刀具定位至工件表面上方的指定安全高度位置
- 2 然后,该数控系统将主轴定向在0度位置处并使主轴停转和使刀具偏移偏心距离。
- 3 然后刀具以进给速率切入已预镗的孔中进行预定位直到刀刃达到 工件下沿下方的安全高度位置。
- 4 该数控系统再次将刀具定中心在镗削的孔中,启动主轴并接通冷却液,用进给速率进行运动,锪孔至编程的锪孔深度
- 5 如果程序要求,刀具保持在锪孔孔底位置。然后,刀具从孔中再次退刀。该数控系统再次进行主轴定向并使刀具再次偏移偏心距离
- 6 最后,刀具以FMAX快移速度退至安全高度位置或退至第二安全高度。只有第二安全高度大于安全高度Q200时,第二安全高度Q204才起作用
- 7 该数控系统将刀具退至孔的中心处



编程时注意:



要使用这个循环,必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

该循环只适用于主轴闭环控制的机床。

本循环需要使用向上切削的专用镗杆。



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

加工后,该数控系统将刀具退至加工面的起点位置。这样可以继续进行增量式刀具定位。

循环参数深度的代数符号决定加工方向。 注意: 正号表示沿正主轴方向镗孔。

输入刀具长度,使镗杆的下沿被测量,而不是测量刀刃。 计算镗孔起点时,该数控系统将考虑镗杆的刀刃长度和材料厚度。

如果调用该循环前M7或M8功能已被激活,该数控系统将 在循环结束前维持之前状态。

注意

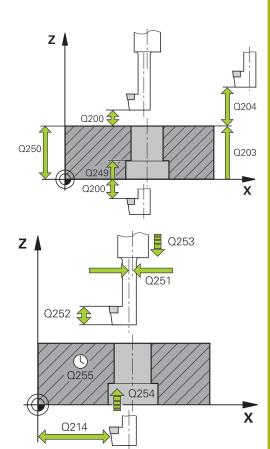
碰撞危险!

如果选择退离的方向不正确,可能发生碰撞。退离方向不考虑加工面上进行的任何镜像。 相对的,该数控系统将考虑退离的当前变换。

- 编程主轴定向,使主轴定向在相对Q336(例如在手动数据输入定位操作模式)中输入的角度,这时检查刀尖位置。这样将不需要变换。
- ▶ 选择角度,使刀尖平行于退离方向
- ▶ 选择退离方向Q214,使刀具从孔沿退出



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q249 沉孔的深度?沉孔的深度? (增量值): 工件 底边与孔底之间的距离。正号表示沿正主轴坐标值 方向镗孔。输入范围: -99999.9999至99999.9999
- ▶ Q250 材料厚度?材料厚度? (增量值):工件厚度。输入范围:0.0001至99999.9999
- ▶ **Q251 刀尖偏离中心的距离?刀尖偏离中心的距离?** (增量值):镗杆的偏心距离,其值来自刀具数据表。输入范围:0.0001至99999.999
- ▶ Q252 刀尖高度?刀尖高度? (增量值): 镗杆底边 与主切削刃之间的距离; 其值来自刀具数据表。输 入范围: 0.0001至99999.9999
- ▶ **Q253 预定位的进给率?**:切入或退离工件时的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.9999 或**FMAX**, **FAUTO**
- ▶ Q254 沉孔进给率?:锪孔期间的刀具运动速度, 单位为mm/min。输入范围0至99999.9999 或FAUTO, FU
- ▶ Q255 暂停秒数?:停在镗孔底部的时间,单位为秒。输入范围:0至3600.000
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值): 刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999



- ▶ Q214 离开方向 (0/1/2/3/4)?:确定该数控系统偏 离刀具偏心距离的方向(执行主轴定向后);不允 许编程0
 - 1:沿参考轴的负方向退刀
 - 2:沿辅助轴的负方向退刀
 - 3:沿参考轴的正方向退刀
 - 4:沿辅助轴的正方向退刀
- ▶ **Q336 主轴定向的角度?主轴定向的角度?** (绝对值):刀具切入镗孔或从镗孔中退出前,该数控系统定位刀具的角度。输入范围:-360.0000至360.0000

11 CYCL DEF 2	204 BACK BORING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q249=+5	;DEPTH OF COUNTERBORE
Q250=20	;MATERIAL THICKNESS
Q251=3.5	;OFF-CENTER DISTANCE
Q252=15	;TOOL EDGE HEIGHT
Q253=750	;F PRE-POSITIONING
Q254=200	;F COUNTERBORING
Q255=0	;DWELL TIME
Q203=+20	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q214=1	;DISENGAGING DIRECTN
Q336=0	;ANGLE OF SPINDLE

13.8 万能啄钻(循环205)

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以**FMAX**快移速度将刀具定位至工件表面上方输入的安全高度位置
- 2 如果输入加深的起点,该数控系统将以定义的定位进给速率将刀具移至凹槽起点之上的安全高度处
- 3 刀具以编程的进给速率**F**钻孔至第一切入深度
- 4 如果编写了断屑程序,刀具将用输入的退刀值退刀。如果未用断屑方式,刀具以快移速度移至安全高度处,再以快移速度FMAX移至第一切入深度上方输入的预停距离处。
- 5 刀具以编程进给速率钻孔,使孔深增加切入的深度。如果编程了 递减量,每次进给后,切入深度将递减递减量。
- 6 该数控系统重复该操作(步骤2至4)直至达到总孔深。
- 7 如果程序要求刀停在孔底位置,刀具在孔底处停留输入的停顿时间进行空转,然后以退刀速率退至第二安全高度处。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时,第二安全高度**Q204**才起作用

编程时注意:



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

如果输入的预停距离**Q258**不等于**Q259**,该数控系统将同比例地改变第一次切入与最后一次切入之间的预停距离。

如果用**Q379**输入了凹槽起点,该数控系统将改变进给运动的起点。该数控系统不改变退刀运动,只相对工件表面坐标进行计算。

注意

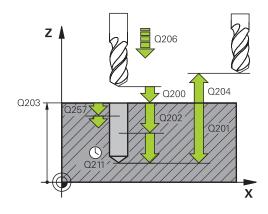
碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。



- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值):工件表面与孔底 (钻头尖)之间的距离。输入范围:-99999.9999 至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**:钻孔期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.999,或**FAUTO**, **FU**
- Q202 切入深度?切入深度?(增量值):每刀进给。输入范围:0至99999.9999 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时,该数控系统将一次加工到所需深度:
 - 切入深度等于该深度
 - 切入深度大于该深度
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999
- ▶ Q212 缩减?缩减? (增量值):该数控系统 减小Q202切入深度的值。输入范围:0至 99999.9999
- ▶ Q205 最小的接近深度?最小的接近深度? (增量值):如果输入了Q212 DECREMENT,该数控系统限制切入深度至Q205参数值。输入范围:0至99999.9999
- Q258 上级的停止距离?上级的停止距离?(增量值):从孔中退刀后,该数控系统将刀具移至当前切入深度时,以快移速度进行定位运动的安全高度。输入范围0至99999.9999
- Q259 下级的停止距离?下级的停止距离?(增量值):从孔中退刀后,该数控系统将刀具移至当前切入深度时,以快移速度进行定位运动的安全高度;最后一个切入深度的值。输入范围:0至99999.9999



11 CYCL DEF 2 PECKING	05 UNIVERSAL
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q201=-80	;DEPTH
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q202=15	;PLUNGING DEPTH
Q203=+10	QSURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q212=0.5	;DECREMENT
Q205=3	;MIN. PLUNGING DEPTH
Q258=0.5	;UPPER ADV STOP DIST
Q259=1	;LOWER ADV STOP DIST
Q257=5	;DEPTH FOR CHIP BRKNG
Q256=0.2	;DIST FOR CHIP BRKNG

- ▶ **Q257 断屑加工的进刀深度?断屑加工的进刀深度?** (增量值):该数控系统进行断屑的切入深度。如 果输入0,不断屑。输入范围0至99999.9999
- ▶ Q256 断屑加工的回刀距离?断屑加工的回刀距离? (增量值):断屑时,数控系统的退刀值。输入范 围0.000至99999.999
- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围: 0至3600.0000
- ▶ Q379 扩深的起始点? (增量式,相对Q203SURFACE COORDINATE,考虑Q200):实际钻孔的起点位置。该数控系统以Q253F PRE-POSITIONING移至凹槽起点上方的Q200 SET-UP CLEARANCE位置。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q253预定位的进给率?:定义Q256 DIST FOR CHIP BRKNG后刀具再次接近Q201 DEPTH时的运动速度。刀具定位至Q379 STARTING POINT(不等于0)时,该进给速率也有效。输入单位为mm/min。输入范围0至99999.9999或FMAX,FAUTO
- ▶ Q208 退出的进给率?:加工后退刀时,刀具运动速度,单位为mm/min。如果输入Q208 = 0,该数控系统将以Q206退刀速度退刀。输入范围:0至99999,9999;或FMAX,FAUTO
- ▶ **Q395 作为参考的直径 (0/1)?**:选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果该数控系统使用基于刀具的圆周面的深度,必须在刀具表TOOL.T的**T ANGLE**(刀尖角)列定义刀尖角。

0 = 相对刀尖的深度

1 = 相对刀具圆周面的深度

Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q379=7.5 ;STARTING POINT

Q253=750 ;F PRE-POSITIONING

Q208=9999; RETRACTION FEED RATE

Q395=0 ;DEPTH REFERENCE

使用Q379的定位特性

特别是使用超长钻头时,例如单刃深孔钻或超长麻花钻,需要记住几点。主轴开始转动的位置非常重要。如果刀具导向不正确,较长的钻头可能破损。

因此,建议用参数STARTING POINTQ379。该参数用于影响数控系统启动主轴转动时的位置。

钻孔开始

STARTING POINTQ379参数考虑SURFACE COORDINATEQ203和SET-UP CLEARANCEQ200参数。由下例可见该参数间的关系和起点位置的计算方法:

STARTING POINTQ379=0

■ 该数控系统在SURFACE COORDINATEQ203上方的SET-UP CLEARANCEQ200位置启动主轴转动

STARTING POINTQ379>0

起点位于凹槽起点Q379上方的一定位置。该值用以下方法计算: 0.2 x Q379; 如果计算的结果大于Q200, 该值保持Q200不变。

举例:

- SURFACE COORDINATEQ203 =0
- SET-UP CLEARANCEQ200 = 2
- **STARTING POINTQ379** =2
- 钻孔起点位置用以下方法计算:0.2 x Q379=0.2*2=0.4;起点为凹槽起点上方0.4 mm/inch位置。因此,如果凹槽起点为-2,该数控系统在-1.6 mm位置开始钻孔加工

下表为多个钻孔起点的计算实例:

在加深的起点位置开始钻孔

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位 的位置	系数0.2 * Q379	钻孔开始
2	2	0	2	0.2*2=0.4	-1.6
2	5	0	2	0.2*5=1	-4
2	10	0	2	0.2*10=2	-8
2	25	0	2	0.2*25=5(Q200=2,5>2,因此使用数值2。)	-23
2	100	0	2	0.2*100=20(Q200=2,20>2, 因此使用数值2。)	-98
5	2	0	5	0.2*2=0.4	-1.6
5	5	0	5	0.2*5=1	-4
5	10	0	5	0.2*10=2	-8
5	25	0	5	0.2*25=5	-20
5	100	0	5	0.2*100=20(Q200=5,20>5, 因此使用数值5。)	-95
20	2	0	20	0.2*2=0.4	-1.6
20	5	0	20	0.2*5=1	-4
20	10	0	20	0.2*10=2	-8
20	25	0	20	0.2*25=5	-20
20	100	0	20	0.2*100=20	-80

断屑

如果使用较长刀具,该数控系统执行排屑操作的位置也十分关键。排屑操作中的退刀位置可以不在钻孔的起点位置。为排屑定义的位置可确保钻头保持在导向的方向内。

STARTING POINTQ379=0

■ 刀具在SURFACE COORDINATEQ203上方的SET-UP CLEARANCEQ200位置时,进行排屑。

STARTING POINTQ379>0

排屑位置位于凹槽起点Q379之上的一定位置处。该值用以下方法计算: $0.8 \times Q379$;如果计算的结果大于Q200,该值保持Q200不变。

举例:

- SURFACE COORDINATEQ203 =0
- **SET-UP CLEARANCEQ200** =2
- STARTING POINTQ379 =2
- 用下面的方法计算排屑位置: 0.8 x Q379 = 0.8 * 2 = 1.6;排屑位置位于凹槽起点上方的1.6 mm/inch处。因此,如果凹槽起点为-2,该数控系统在-0.4位置处开始排屑

下表提供多个断屑位置的计算实例(退刀位置):

加深起点值的断屑位置(退刀位置)

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位 的位置	系数0.8 * Q379	退刀位置
2	2	0	2	0.8*2=1.6	-0.4
2	5	0	2	0.8*5=4	-3
2	10	0	2	0.8*10=8(Q200=2,8>2,因 此使用数值2。)	-8
2	25	0	2	0.8*25=20(Q200=2,20>2, 因此使用数值2。)	-23
2	100	0	2	0.8*100=80(Q200=2,80>2, 因此使用数值2。)	-98
5	2	0	5	0.8*2=1.6	-0.4
5	5	0	5	0.8*5=4	-1
5	10	0	5	0.8*10=8(Q200=5,8>5,因 此使用数值5。)	-5
5	25	0	5	0.8*25=20(Q200=5,20>5, 因此使用数值5。)	-20
5	100	0	5	0.8*100=80(Q200=5,80>5, 因此使用数值5。)	-95
20	2	0	20	0.8*2=1.6	-1.6
20	5	0	20	0.8*5=4	-4
20	10	0	20	0.8*10=8	-8
20	25	0	20	0.8*25=20	-20
20	100	0	20	0.8*100=80(Q200=20,80>20 因此使用数值20。)	, 80

13.9 单刃深孔钻(循环241)

循环运行

- 1 该数控系统以快移速度FMAX将刀具定位在工件SURFACE COORDINATE Q203上方输入的安全距离 Q200位置
- 2 取决于"使用Q379的定位特性", 318 页, 该数控系统将启动主轴转动, 转速为编程转速, 位置位于**安全距离 Q200**处或位于坐标表面上方的一定距离处。 参见 318 页
- 3 该数控系统根据循环中定义的旋转方向执行接近运动,主轴顺时 针、逆时针转动或静止不动
- 4 刀具以进给速率F钻孔至孔底,或如果输入值进刀量较小,钻孔至最大切入深度。每次进给后,切入深度减小一个递减量。如果已输入停顿深度,达到停顿深度后,该数控系统用进给速率系数降低进给速率。
- 5 如果编程要求断屑,刀具保持在孔底进行断屑。
- 6 该数控系统重复该操作(步骤4至5)直至达到总孔深。
- 7 该数控系统达到该位置后,一旦转速达到Q427**转速进刀/退出**中定义的转速值,立即自动关闭冷却液ROT.SPEED INFEED/OUT
- 8 该数控系统以退刀速率将刀具定位在退刀位置。有关在特定情况下确定退刀位置的方法,请参见:参见318页
- 9 如果这样编程,刀具以FMAX快移速度移至第二安全高度位置

编程时注意:



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数displayDepthErr(201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

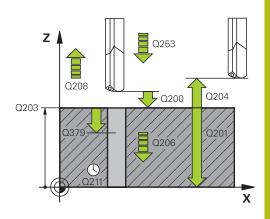


- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值):刀尖与**Q203 SURFACE COORDINATE**之间的距离。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): Q203 SURFACE COORDINATE与孔底之间的距离。输入范围: -99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**:钻孔期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.999,或**FAUTO**, **FU**
- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 刀具在孔底停留的时间, 单位为秒。输入范围0至3600.0000
- Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值):
 到工件原点的距离。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q379 扩深的起始点? (增量式,相对Q203SURFACE COORDINATE,考虑Q200):实际钻孔的起点位置。该数控系统以Q253F PRE-POSITIONING移至凹槽起点上方的Q200 SET-UP CLEARANCE位置。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q253预定位的进给率?:定义Q256 DIST FOR CHIP BRKNG后刀具再次接近Q201 DEPTH时的运动速度。刀具定位至Q379 STARTING POINT(不等于0)时,该进给速率也有效。输入单位为mm/min。输入范围0至99999.9999或FMAX,FAUTO
- ▶ Q208 退出的进给率?:从孔中退出时,刀具的运动速度,单位为mm/min。如果输入Q208=0,该数控系统以Q206 FEED RATE FOR PLNGNG退刀。输入范围:0至99999.999;或FMAX,FAUTO
- Q426 进入/退出旋转方向 (3/4/5)?: 刀具进入或 离开孔时,需要的主轴旋转方向。输入:3:用M3

4转动主轴:用M4

5转动主轴:运动静止的主轴

- ▶ **Q427 进入/退出主轴转速?**: 刀具进入孔中和退离 孔的旋转速度。输入范围: 0至99999
- ▶ Q428 钻孔主轴转速?:钻孔所需速度。输入范围: 0至99999
- ▶ Q429 冷却液开启的 M 功能?: 启动冷却液的 辅助功能。如果刀具在孔的Q379 STARTING POINT位置,该数控系统开启冷却液。输入范围: 0至999
- ▶ **Q430 冷却液关闭的 M 功能?**:关闭冷却液的辅助功能。如果刀具在**Q201 DEPTH**位置,该数控系统关闭冷却液。输入范围:0至999



半 例					
11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG					
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE					
Q201=-80 ;DEPTH					
Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG					
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH					
Q203=+10QSURFACE COORDINATE					
Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE					
Q379=7.5 ;STARTING POINT					
Q253=750 ;F PRE-POSITIONING					
Q208=1000; RETRACTION FEED RATE					
Q426=3 ;DIR. OF SPINDLE ROT.					
Q427=25 ;ROT.SPEED INFEED/ OUT					
Q428=500 ;ROT. SPEED DRILLING					
Q429=8 ;COOLANT ON					
Q430=9 ;COOLANT OFF					
Q435=0 ;DWELL DEPTH					
Q401=100 ;FEED RATE FACTOR					
Q202=9999;MAX. PLUNGING DEPTH					
Q212=0 ;DECREMENT					
Q205=0 ;MIN. PLUNGING DEPTH					

- ▶ Q435 停顿深度?(增量值):刀具进行停顿的主轴坐标轴的坐标。如果输入0,该功能不可用(默认设置)。应用:加工通孔时,部分刀具在退出孔底前需要短时间停顿,使切屑送至孔顶。定义一个小于Q201 DEPTH的值,输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q401 按百分比降低进给速率 %?:在达到Q435 DWELL DEPTH后,该数控系统降低进给速率的系数。输入范围:0至100
- ▶ Q202 最大切入深度?最大切入深度? (增量值): 每刀进给。Q201 DEPTH可以不必要参考Q202。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q212 缩减?缩减? (增量值):每次进刀后,数 控系统减小Q202 进给深度的值。输入范围:0至 99999.9999
- ▶ Q205 最小的接近深度?最小的接近深度? (增量值):如果输入了Q212 DECREMENT,该数控系统限制切入深度至Q205参数值。输入范围:0至99999.9999

使用Q379的定位特性

特别是使用超长钻头时,例如单刃深孔钻或超长麻花钻,需要记住几点。主轴开始转动的位置非常重要。如果刀具导向不正确,较长的钻头可能破损。

因此,建议用参数STARTING POINTQ379。该参数用于影响数控系统启动主轴转动时的位置。

钻孔开始

STARTING POINTQ379参数考虑SURFACE COORDINATEQ203和SET-UP CLEARANCEQ200参数。由下例可见该参数间的关系和起点位置的计算方法:

STARTING POINTQ379=0

■ 该数控系统在SURFACE COORDINATEQ203上方的SET-UP CLEARANCEQ200位置启动主轴转动

STARTING POINTQ379>0

起点位于凹槽起点Q379上方的一定位置。该值用以下方法计算: 0.2 x Q379; 如果计算的结果大于Q200, 该值保持Q200不变。

举例:

- SURFACE COORDINATEQ203 =0
- SET-UP CLEARANCEQ200 = 2
- **STARTING POINTQ379** =2
- 钻孔起点位置用以下方法计算: 0.2 x Q379=0.2*2=0.4;起点为凹槽起点上方0.4 mm/inch位置。因此,如果凹槽起点为-2,该数控系统在-1.6 mm位置开始钻孔加工

下表为多个钻孔起点的计算实例:

在加深的起点位置开始钻孔

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位 的位置	系数0.2 * Q379	钻孔开始
2	2	0	2	0.2*2=0.4	-1.6
2	5	0	2	0.2*5=1	-4
2	10	0	2	0.2*10=2	-8
2	25	0	2	0.2*25=5(Q200=2,5>2,因 此使用数值2。)	-23
2	100	0	2	0.2*100=20(Q200=2,20>2, 因此使用数值2。)	-98
5	2	0	5	0.2*2=0.4	-1.6
5	5	0	5	0.2*5=1	-4
5	10	0	5	0.2*10=2	-8
5	25	0	5	0.2*25=5	-20
5	100	0	5	0.2*100=20(Q200=5,20>5, 因此使用数值5。)	-95
20	2	0	20	0.2*2=0.4	-1.6
20	5	0	20	0.2*5=1	-4
20	10	0	20	0.2*10=2	-8
20	25	0	20	0.2*25=5	-20
20	100	0	20	0.2*100=20	-80

断屑

如果使用较长刀具,该数控系统执行排屑操作的位置也十分关键。排屑操作中的退刀位置可以不在钻孔的起点位置。为排屑定义的位置可确保钻头保持在导向的方向内。

STARTING POINTQ379=0

■ 刀具在SURFACE COORDINATEQ203上方的SET-UP CLEARANCEQ200位置时,进行排屑。

STARTING POINTQ379>0

排屑位置位于凹槽起点Q379之上的一定位置处。该值用以下方法计算: $0.8 \times Q379$;如果计算的结果大于Q200,该值保持Q200不变。

举例:

- SURFACE COORDINATEQ203 =0
- **SET-UP CLEARANCEQ200** =2
- STARTING POINTQ379 =2
- 用下面的方法计算排屑位置: 0.8 x Q379 = 0.8 * 2 = 1.6;排屑位置位于凹槽起点上方的1.6 mm/inch处。因此,如果凹槽起点为-2,该数控系统在-0.4位置处开始排屑

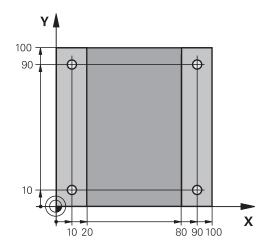
下表提供多个断屑位置的计算实例(退刀位置):

加深起点值的断屑位置(退刀位置)

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位 的位置	系数0.8 * Q379	退刀位置
2	2	0	2	0.8*2=1.6	-0.4
2	5	0	2	0.8*5=4	-3
2	10	0	2	0.8*10=8(Q200=2,8>2,因 此使用数值2。)	-8
2	25	0	2	0.8*25=20(Q200=2,20>2, 因此使用数值2。)	-23
2	100	0	2	0.8*100=80(Q200=2,80>2, 因此使用数值2。)	-98
5	2	0	5	0.8*2=1.6	-0.4
5	5	0	5	0.8*5=4	-1
5	10	0	5	0.8*10=8(Q200=5,8>5,因 此使用数值5。)	-5
5	25	0	5	0.8*25=20(Q200=5,20>5, 因此使用数值5。)	-20
5	100	0	5	0.8*100=80(Q200=5,80>5, 因此使用数值5。)	-95
20	2	0	20	0.8*2=1.6	-1.6
20	5	0	20	0.8*5=4	-4
20	10	0	20	0.8*10=8	-8
20	25	0	20	0.8*25=20	-20
20	100	0	20	0.8*100=80(Q200=20,80>20 因此使用数值20。)	, 80

13.10编程举例

举例: 钻孔循环



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	工件毛坯定义
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	刀具调用 (刀具半径3)
4 Z+250 R0 FMAX	退刀
5 CYCL DEF 200 DRILLING	循环定义
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
6 X+10 R0 FMAX M3	接近孔1,主轴开启
7 Y+10 R0 FMAX M99	接近孔1,循环调用
8 X+90 R0 FMAX M99	接近孔2,循环调用
9 Y+90 R0 FMAX M99	接近孔3,循环调用
10 X+10 R0 FMAX M99	接近孔4,循环调用
11 Z+250 R0 FMAX M2	退刀,程序结束
12 END PGM C200 MM	

举例: 钻孔循环与"阵列定义"功能一起使用

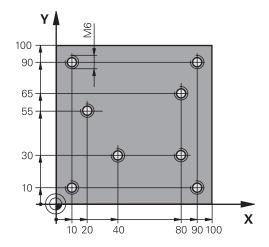
钻孔坐标保存在阵列定义PATTERN DEF POS (阵列定义位置)中和该数控系统用CYCL CALL PAT (循环调用阵列)功能进行调用。

刀具半径的选择使全部加工步骤都可在测试图形中显示。

程序执行顺序

- 定中心(刀具半径4)
- 钻孔(刀具半径2.4)
- 攻丝(刀具半径3)

更多信息: "基础知识", 296 页



0 BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		工件毛坯定义
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0		
3 TOOL CALL 1 Z S	5000	刀具调用:定中心刀具(刀具半径4)
4 Z+50 R0 FMAX		将刀具移至第二安全高度
5 PATTERN DEF		在阵列点中定义全部钻孔位置
POS1(X+10 Y+10	Z+0)	
POS2(X+40 Y+30	Z+0)	
POS3(X+20 Y+55	Z+0)	
POS4(X+10 Y+90	Z+0)	
POS5(X+90 Y+90	Z+0)	
POS6(X+80 Y+65	Z+0)	
POS7(X+80 Y+30	Z+0)	
POS8(X+90 Y+10	Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CE	NTERING	循环定义: 定中心
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q343=0	;SELECT DIA./DEPTH	
Q201=-2	;DEPTH	
Q344=-10	;DIAMETER	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=10	;2ND SET-UP CLEARANCE	
POSITION 7 GLOBAL DEF 125		该功能用于CYCL CALL PAT(循环调用阵列)和在两个点位 之间将刀具定位在第二安全高度。该功能保持有效直到执行 M30时。
Q345=+1	;SELECT POS. HEIGHT	
7 CYCL CALL PAT F	5000 M13	与点位阵列点有关的循环调用
8 Z+100 R0 FMAX		退刀

循环:钻孔循环/螺纹循环|编程举例

9 TOOL CALL 2 Z S5000		刀具调用:钻孔(半径2.4)
10 Z+50 R0 F5000		将刀具移至第二安全高度
11 CYCL DEF 200 DRILLING		循环定义:钻孔
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25	;DEPTH	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	
Q211=0	;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=10	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.2	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0	;DEPTH REFERENCE	
12 CYCL CALL PAT F	500 M13	与点位阵列点有关的循环调用
13 Z+100 R0 FMAX		退刀
14 TOOL CALL Z S20	00	刀具调用:攻丝(半径3)
15 Z+50 R0 FMAX		将刀具移至第二安全高度
16 CYCL DEF 206 TA	PPING	循环定义:攻丝
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25	;DEPTH OF THREAD	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=10	;2ND SET-UP CLEARANCE	
17 CYCL CALL PAT F	5000 M13	与点位阵列点有关的循环调用
18 Z+100 R0 FMAX	M2	退刀,程序结束
19 END PGM 1 MM		

13.11用浮动夹头攻丝架攻丝(循环206)

循环运行

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以FMAX快移速度将刀具定位至工件表面上方输入的安全高度位置
- 2 刀具一次运动到钻孔总深度。
- 3 一旦刀具达到孔的总深度,在停顿时间结束时,主轴反向旋转, 退刀至安全高度处。如果这样编程,刀具以**FMAX**快移速度移至 第二安全高度位置
- 4 在安全高度处,主轴重新正转。

编程时注意:



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0,该循环将不被执行。

需要用浮动夹头攻丝架攻丝。 攻丝过程中,必须补偿进给速率与主轴转速之差。

加工右旋螺纹时用M3启动主轴旋转,加工左旋螺纹时用M4。

用**CfgThreadSpindle**参数(113600号)进行以下设置:

- sourceOverride(113603号): 主轴倍率调节电位器(进给速率倍率调节未激活)和进给倍率调节电位器(进给速率倍率调节未激活)。然后,该数控系统根据需要调整主轴转速。
- thrdWaitingTime (113601号): 主轴停止后, 刀具在螺纹底面停顿指定的时间。
- thrdPreSwitch (113602号):达到螺纹底面前,主轴停止运动该时间。

主轴转速倍率调节电位器不可用。

如果在刀具表的**Pitch**(螺距)列中输入了丝锥的螺距, 该数控系统比较刀具表的螺距与循环中定义的螺距。如果 其值不符,该数控系统显示出错信息。在循环206中,该 数控系统用编程转速和循环中定义的进给速率计算螺纹螺 距。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

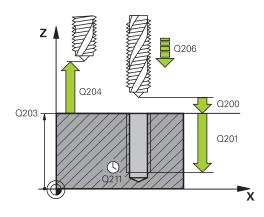
循环参数



▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999

推荐值: 4x螺距。

- ▶ Q201 螺纹深度?螺纹深度? (增量值): 工件表面与螺纹底面之间的距离。输入范围-99999.999至99999.9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 攻丝期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至 99999.999 或**FAUTO**
- ▶ Q211 在深度上的暂停时间?: 输入0至0.5秒之间的值,以避免退刀时卡刀。输入范围0至3600.0000
- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。 输入范围0至99999.9999



举例

25 CYCL DEF 206 TAPPING NEU		
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20	;DEPTH OF THREAD	
	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0.25	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+25	;SURFACE COORDINATE	
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE	

进给速率计算方法如下: F = S x p

F:进给速率 (mm/min)

S:主轴转速(rpm)

p:螺距(mm)

程序中断后退刀

如果在攻丝过程中用**NC Stop**(NC停止)按键中断程序运行,该数控系统将显示退刀的软键。

13.12无浮动夹头攻丝架攻丝(刚性攻丝)GS(循环207)

循环运行

该数控系统可不用浮动夹头攻丝架,通过一次或多次进给加工螺纹。

- 1 该数控系统沿主轴坐标轴以FMAX快移速度将刀具定位至工件表面上方输入的安全高度位置
- 2 刀具一次运动到钻孔总深度。
- 3 然后,主轴再次改变旋转方向并将刀具退到安全高度位置。如果 这样编程,刀具以**FMAX**快移速度移至第二安全高度位置
- 4 该数控系统在安全高度处停止主轴转动

编程时注意:



要使用这个循环,必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。



用半径补偿**R0**编程加工面上起点(孔圆心)的定位程序段。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

用**CfgThreadSpindle**参数(113600号)进行以下设置:

- sourceOverride(113603号): 主轴倍率调节电位器(进给速率倍率调节未激活)和进给倍率调节电位器(速度倍率调节未激活)。然后,该数控系统根据需要调整主轴转速。
- thrdWaitingTime (113601号): 主轴停止后, 刀具在螺纹底面停顿指定的时间。
- **thrdPreSwitch** (113602号):达到螺纹底面前,主轴停止运动该时间。
- limitSpindleSpeed (113604号):主轴转速限制 真:对于较小的螺纹深度,主轴转速有限,因此主轴 用大约恒速运转大约1/3的时间 非真:(限制未激活)

主轴转速倍率调节电位器不可用。

如果在该循环前编程了M3(或M4),循环结束后主轴转动("刀具调用"程序段中的编程转速)。

如果在该循环前未编程M3(或M4),循环结束后主轴静 止不动。 那么,必须在下次操作前,用M3(或M4)重 新启动主轴。

如果在刀具表的**Pitch**(螺距)列中输入了丝锥的螺距, 该数控系统比较刀具表的螺距与循环中定义的螺距。如果 其值不符,该数控系统显示出错信息。

在攻丝加工中,主轴和刀具轴始终保持相互同步。主轴旋转时或静止时都能保持同步。

如果不改变动态参数(例如安全高度,主轴转速,...),可事后加工螺纹到更大深度。然而,必须确保选择的安全高度**Q200**足够大,足以使刀具轴在该距离内退出加速路径。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on (开启)或不显示为off (关闭)。

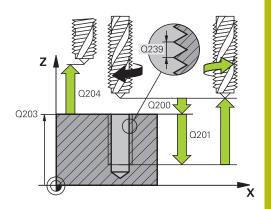
循环参数



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值): 刀尖与工件表面之间的距离。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q201 螺纹深度?螺纹深度? (增量值): 工件表面与螺纹底面之间的距离。 输入范围-99999.999至99999.9999
- ▶ **Q239 导程?**:螺纹的螺距。用代数符号区分右旋与 左旋螺纹:
 - + = 右旋螺纹
 - -= 左旋螺纹

输入范围: -99.9999至+99.9999

- ▶ **Q203 工件表面坐标?工件表面坐标?** (绝对值): 工件表面的坐标。 输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值): 刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围0至99999.9999



举例

1-1/3		
26 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING NEU		
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20	;DEPTH OF THREAD	
Q239=+1	;THREAD PITCH	
Q203=+25	;SURFACE COORDINATE	
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE	

程序中断后退刀

手动操作模式下退刀

要中断螺纹切削加工,按下NC Stop(NC停止)按键。 从螺纹中退刀的软键显示在页下软键行中。按下该软键 和NC Start(NC启动)按键时,刀具从孔中退出并返回到加工 的起点。主轴自动停止。该数控系统显示提示信息。

程序运行—单段运行或全自动操作模式下退刀

要中断螺纹切削加工,按下NC Stop(NC停止)按键。该数控系统显示**手动移动**软键。按下**手动移动**软键后,沿当前主轴坐标轴退刀。要在中断后恢复加工,按下恢复位置软键和NC Start(NC启动)按键。该数控系统将刀具返回到按下NC Stop(NC停止)按键前的位置。

注意

碰撞危险!

如果退刀时沿负方向运动刀具,而非正方向运动,可能发生碰撞。

- ▶ 退刀时,可沿刀具轴正向也可沿刀具轴负向运动刀具。
- ▶ 退刀前,必须注意刀具离开孔的方向

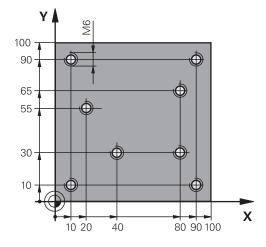
13.13编程举例

举例: 螺纹铣削

钻孔坐标保存在点位表"TAB1.PNT"中,该数控系统用CYCL CALL PAT(循环调用阵列)进行调用。 刀具半径的选择使全部加工步骤都可在测试图形中显示。

程序执行顺序

- 定中心
- 钻孔
- 攻丝



0 BEGIN PGM 1 MM	M		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		工件毛坯定义	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0			
3 TOOL CALL 1 Z S	5000	刀具调用:定中心刀具	
4 Z+10 R0 F5000		将刀具移至第二安全高度(编程F值):每次循环后,该数控 系统将刀具定位到该第二安全高度处	
5 SEL PATTERN "TAB1 "		选择点位表	
6 CYCL DEF 240 CEN	NTERING	循环定义:定中心	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE		
Q343=1	;SELECT DIA./DEPTH		
Q201=-3.5	;DEPTH		
Q344=-7	;DIAMETER		
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG		
Q11=0	;DWELL TIME AT DEPTH		
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	此处必须输入0,点位表内定义生效	
Q204=0	;2ND SET-UP CLEARANCE	此处必须输入0,点位表内定义生效	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3		结合点位表TAB1.PNT的循环调用;两个点位之间的进给速率:5000 mm/min	
11 Z+100 R0 FMAX	С M6	退刀	
12 TOOL CALL 2 Z	\$5000	刀具调用:钻孔	
13 Z+10 R0 F5000		将刀具移至第二安全高度(输入F值)	
14 CYCL DEF 200 DI	RILLING	循环定义: 钻孔	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE		
Q201=-25	;DEPTH		
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG		
Q202=5	;PLUNGING DEPTH		
Q210=0	;DWELL TIME AT TOP		

Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	此处必须输入0,点位表内定义生效
Q204=0	;2ND SET-UP CLEARANCE	此处必须输入0,点位表内定义生效
Q211=0.2	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0	;DEPTH REFERENCE	
15 CYCL CALL PAT	F5000 M3	用点位表TAB1.PNT的循环调用
16 Z+100 R0 FMAX	CM6	退刀
17 TOOL CALL 3 Z S	5200	刀具调用:攻丝
18 Z+50 R0 FMAX		将刀具移至第二安全高度
19 CYCL DEF 206 TAPPING		循环定义:攻丝
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-25	;DEPTH OF THREAD	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	此处必须输入0,点位表内定义生效
Q204=0	;2ND SET-UP CLEARANCE	此处必须输入0,点位表内定义生效
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		用点位表TAB1.PNT的循环调用
21 Z+100 R0 FMAX M2		退刀,程序结束
22 END PGM 1 MM		

TAB1.PNT点位表

TAB1. PNTMM
NRXYZ
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

固定循环: 型腔铣削 / 凸台铣削 / 槽铣 削 / 凸台铣削 / 槽铣

14.1 基础知识

概要

该数控系统提供以下循环用于加工型腔、凸台和槽:

软键	循环	页
251	循环251(矩形型腔) 用所选加工方式粗加工/精加工 循环	343
253	循环253(槽铣削) 用所选加工方式粗加工/精加工 循环	348
256	循环256(矩形凸台) 粗铣/精铣循环,如果要求多道 加工,用步长值进刀	352
233	233(端面铣削) 加工端面到3个限值	356

14.2 矩形型腔(循环251)

循环运行

用循环251 (矩形型腔)完整地加工矩形型腔。根据循环参数,提供以下加工方式:

- 完整加工: 粗铣,底面精铣,侧面精铣
- 仅粗铣
- 仅底面精铣和侧面精铣
- 仅底面精铣
- 仅侧面精铣

粗铣

- 1 刀具由型腔中心切入工件并进刀至第一切入深度。
- 2 该数控系统由内向外粗加工型腔,加工中考虑行距系数(参数Q370)和精加工余量(参数Q368和Q369)。
- 3 粗加工后,该数控系统将刀具离开型腔壁,然后移至当前进给深度上方的安全高度处,再由此处以快移速度移至型腔中心。
- 4 重复这一过程直到达到编程的型腔深度。

精铣

- 5 如果已定义精加工余量,该数控系统切入,然后接近轮廓。该数 控系统首先精加工型腔壁,根据需要多次进刀。
- 6 然后,该数控系统由内向外精加工型腔底面。

请编程时注意!



请注意:如果**Q224**(旋转角)不等于0,需要定义足够大的工件毛坯尺寸。

用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。 注 意参数Q367(位置)。

该数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程Q204 2ND SET-UP CLEARANCE。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

循环结束时,该数控系统将刀具退至起始位置。

粗加工结束时,该数控系统将刀具以快移速度返回型腔中心。刀具被定位在当前切入深度上方安全高度的位置。编程足够大的安全高度,使刀具不能被切屑卡死。

结束时,该数控系统将刀具退至安全高度,或如果编程了 第二安全高度,退至第二安全高度。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

注意

碰撞危险!

如果用加工操作2调用该循环(仅精加),刀具将以快移速度移至第一切入深度 + 安全高度的位置。 以快移速度进行定位时,可能发生碰撞。

- ▶ 先执行粗加工操作
- 必须确保该数控系统可用快移速度预定位刀具且不会与工件发生碰撞

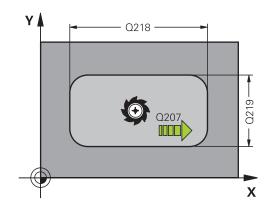
循环参数

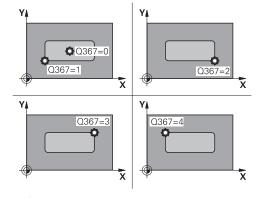


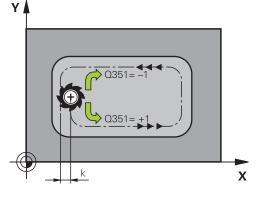
- ▶ **Q215 加工方式 (0/1/2)?**: 定义加工方式:
 - 0:粗加工和精加工
 - 1:仅粗加工
 - 2: 仅精加工

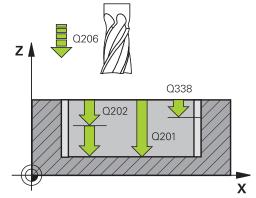
只有在程序中编程了需要的精加工余量 (Q368,Q369)时,才执行侧面和底面精加工。

- ▶ Q218 第一个边的长度?第一个边的长度? (增量值):型腔长度,平行于加工面的参考轴。输入范围:0至99999.9999
- Q219 第二个边的长度?第二个边的长度?(增量值):型腔长度,平行于加工面的辅助轴。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与型腔底部之间的距离。 输入范围-99999.9999至99999.9999
- ▶ Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)?: 调用循环时,型腔相对刀具的位置:
 - 0: 刀具位置 = 型腔中心
 - 1:刀具位置 = 左下角
 - 2:刀具位置 = 右下角
 - 3:刀具位置 = 右上角
 - 4:刀具位置=左上角
- ▶ Q202 切入深度?切入深度? (增量值):每刀进刀量;输入大于0的值。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q207 铣削进给速率?**: 铣削时的刀具运动速度,单位为mm/min。 输入范围0至99999.999 或**FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ Q206 Feed rate for plunging?: 切入到深度时的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围: 0至99999,999;或FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 精加工进给率?**:侧面和底面精加工期间的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围:0至99999,999;或**FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ Q368 侧面精铣余量?侧面精铣余量? (增量值): 加工面上的精加工余量。 输入范围0至99999.9999
- ▶ Q369 底面的精铣余量?底面的精铣余量? (增量值):底面的精铣余量。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q338 精加工的进刀量?精加工的进刀量?** (增量值):每次精加工时沿主轴坐标轴的进刀量:Q338=0:一次进刀精加工。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值):刀尖与工件表面之间的距离 输入范围:0至99999.9999;
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围-99999.9999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围:0至99999.9999;

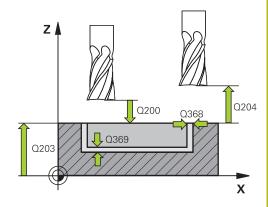








- ▶ **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1**:用M3铣削加工 的类型
 - +1 = 顺铣
 - **-1** = 逆铣 (如果输入0,执行顺铣)
- ▶ **Q370 路径行距系数?**: Q370 x 刀具半径 = 步长系数k。输入范围: 0.0001至1,9999



举例

8 CYCL DEF 25 POCKET	1 RECTANGULAR	
Q215=0	;MACHINING OPERATION	
Q218=80	;FIRST SIDE LENGTH	
Q219=60	;2ND SIDE LENGTH	
Q201=-20	;DEPTH	
Q367=0	;POCKET POSITION	
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLNG	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q385=500	;FINISHING FEED RATE	
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q338=5	;INFEED FOR FINISHING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99		

14.3 槽铣削(循环253, DIN/ISO: G253)

循环运行

用简易数控系统上的循环253完整地加工槽。根据循环参数,提供以下加工方式:

- 完整加工: 粗铣,精铣
- 仅粗加工
- 仅精加工

粗铣

- 1 刀具以切入进给速率Q206进刀至第一切入深度Q202。粗加工槽的宽度正好等于刀具直径。粗加工期间,该数控系统只沿刀具轴和槽长度Q218运动刀具。如果槽宽大于刀具直径,必须编程后续的精加工操作。
- 2 TNC粗铣该槽,考虑参数Q351顺铣或逆铣因素以及Q352切入位置因素。
- 3 根据参数Q352切入位置,可以往复方式(双向)向下进给或只从一侧(单向)向下进给。
 - 双向: 刀具执行切削加工,然后进刀到刀具当前所在侧的下个切入深度。
 - 单向:刀具执行切削,退刀至安全高度Q200,然后返回起点位置并由起点位置进刀至下个切入深度。切入运动只在同一侧进行。
- 4 重复该加工过程直到达到编程的槽深。
- 5 最后,该数控系统退刀至安全高度Q200,将刀具返回槽的中心, 再移至第二安全高度Q204。

精加工

- 6 如果已定义精加工余量,该数控系统首先精加工型腔壁,根据定义多次进刀。相切地沿左圆弧槽接近槽壁
- 7 然后,该数控系统由内向外精加工槽的底面。

编程时注意:



用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。 注意参数Q367(位置)。

该数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程Q204 2ND SET-UP CLEARANCE。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0,该循环将不被执行。

如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度Q202,该数控系统减小进刀深度至刀具表中定义的LCUTS切削刃长度值。

注意

碰撞危险!

如果定义的槽位置不为0,该数控系统仅沿刀具轴将刀具定位第二安全高度位置。也就是说,该循环结束时的位置不必对应于循环开始时的位置!

- ▶ 该循环后,**严禁**用增量尺寸编程
- ▶ 该循环后,全部基本轴都必须用绝对位置编程

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

注意

碰撞危险!

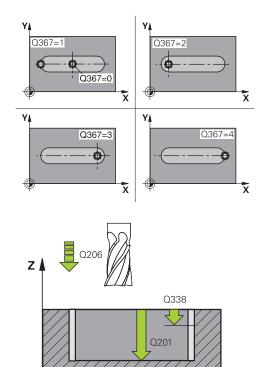
粗加工后,槽宽与刀具直径相同,与参数Q219无关!

▶ 如果使用小粗铣刀,留给精铣刀的余量可能非常大;选择刀具时,请注意该点!

循环参数



- ▶ **Q215 加工方式 (0/1/2)?**: 定义加工范围:
 - 0:粗加工和精加工
 - 1: 仅粗加工
 - 2:仅精加工
- ▶ Q218 槽长度?槽长度? (平行于加工面参考轴的值):输入槽长。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q219 槽宽度?槽宽度?** (平行于加工面辅助轴的值):输入槽宽。粗加工后,槽宽与刀具直径相同,与参数Q219无关!精加工时的最大槽宽:两倍于刀具直径。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与槽底之间的距离。输入范围: -99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q374 槽方向?**:旋转整个槽的角度。旋转中心位于调用该循环时刀具所在的位置。输入范围:-360.000至360.000。旋转中心在槽的中心位置。
- ▶ Q367 槽的位置 (0/1/2/3/4)?: 调用该循环时,相 对刀具位置的槽位置:
 - 0:刀具位置 = 槽中心
 - 1:刀具位置 = 槽的左端
 - 2:刀具位置 = 槽左侧圆弧中心
 - 3:刀具位置 = 槽右侧圆弧中心
 - 4:刀具位置 = 槽的右端
- ▶ Q202 切入深度?切入深度? (增量值):每刀进刀量;输入大于0的值。输入范围:0至99999.9999



Χ

- ▶ Q207 铣削进给速率?: 铣削时的刀具运动速度,单位为mm/min。 输入范围0至99999.999 或FAUTO, FU, FZ
- ▶ Q206 Feed rate for plunging?: 切入到深度时的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围: 0至99999,999;或FAUTO,FU,FZ
- ▶ **Q385 精加工进给率?**:侧面和底面精加工期间的 刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围:0至 99999,999;或**FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ Q338 精加工的进刀量?精加工的进刀量? (增量值):每次精加工时沿主轴坐标轴的进刀量: Q338=0:一次进刀精加工。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (增量值):刀尖与工件表面之间的距离输入范围:0至99999.9999;
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围-99999.999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围:0至99999.9999;
- ▶ **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1**:用M3铣削加工 的类型
 - +1 = 顺铣
 - -1 = 逆铣

PREDEF:该数控系统用GLOBAL DEF(全局定义)程序段中的数据(如果输入0,执行顺铣)

Q352 切入位置?: 定义刀具沿参考轴需切入的位置:

+1:切入位置必须在槽右端-1:切入位置必须在槽左端

0:往复切入

举例

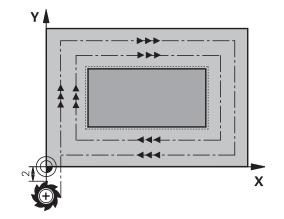
8 CYCL DEF 253 SLOT MILLING	
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q218=80	;SLOT LENGTH
Q219=12	;SLOT WIDTH
Q201=-20	;DEPTH
Q374=+0	;SLOT DIRECTION
Q367=0	;SLOT POSITION
Q202=5	;PLUNGING DEPTH
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLNG
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG
Q385=500	;FINISHING FEED RATE
Q338=5	;INFEED FOR FINISHING
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q351=1	;CLIMB OR UP-CUT
Q352=0	;PLUNGE POSITION
	0 R0 FMAX M3 M99

14.4 矩形凸台(循环256)

循环运行

用循环256加工矩形凸台。如果工件毛坯尺寸大于最大允许步长,该数控系统进行多道加工直到达到精加工尺寸。

- 1 刀具沿X轴负方向从循环起点位置(凸台中心)移到凸台加工的 起点位置。起点位置位于未被加工凸台的左侧并偏离安全高度+ 刀具半径的尺寸。
- 2 如果刀具位于第二安全高度处,刀具将以**FMAX**快移速度移至安全高度,并由安全高度以切入进给速率进刀至第一切入深度
- 3 然后刀具沿直线运动到凸台轮廓处并加工一圈
- 4 如果一圈不能加工至精加尺寸,该数控系统用当前系数的步长值进刀,再加工一圈。该数控系统考虑工件毛坯尺寸、精加工的尺寸和允许的步长值。重复该操作直到达到定义的精加工尺寸。
- 5 如果需要用步长进一步换道,刀具则退离轮廓和返回至凸台加工的起点
- 6 该数控系统再将刀具切入至下一个切入深度并在该深度处加工凸台
- 7 重复这一过程直到达到凸台编程深度为止。



编程时注意:



用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。 注意参数Q367(位置)。

该数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程Q204 2ND SET-UP CLEARANCE。

DEPTH(深度)循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0,该循环将不被执行。

如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度Q202,该数控系统减小进刀深度至刀具表中定义的LCUTS切削刃长度值。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

注意

碰撞危险!

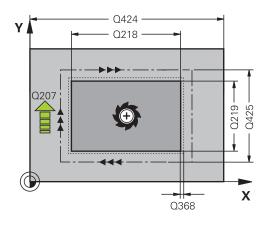
如果凸台附近的接近运动的空间不足,可能发生碰撞。

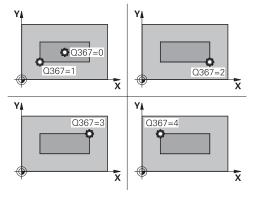
- ▶ 根据接近位置Q439,在凸台附近为接近运动留出足够的空间
- ▶ 在凸台旁为刀具接近留出空间
- ▶ 至少为刀具直径 + 2 mm
- 结束时,该数控系统将刀具退至安全高度,或如果编程了第二安全高度,退至第二安全高度。在循环后,刀具的终点位置与起点位置不同。

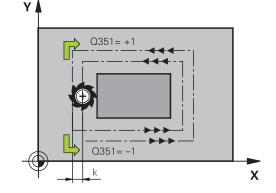
循环参数



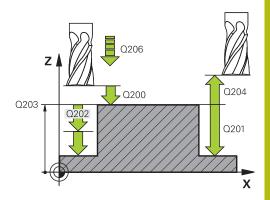
- ▶ Q218 第一个边的长度?: 凸台长度,平行于加工面的参考轴。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q424 工件毛坯侧边长度 1?**: 凸台毛坯长度,平行于加工面参考轴。输入**工件毛坯侧边长度1**,其值需大于**第一侧边长度**。如果毛坯尺寸1与精加工尺寸1之差大于允许的步长(刀具半径乘以路径行距系数**Q370**),该数控系统执行多个横向步长运动。该数控系统一定计算不变的步长。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q219 第二个边的长度?**: 凸台长度,平行于加工面的辅助轴。输入**工件毛坯侧边长度**2,其值需大于**第二侧边长度。**如果毛坯尺寸2与精加工尺寸2之差大于允许的步长(刀具半径乘以路径行距系数**Q370**),该数控系统执行多个横向步长运动。该数控系统一定计算不变的步长。输入范围:0至99999.9999
- ▶ **Q425 工件毛坯侧边长度 2?**: 凸台毛坯长度,平行于加工面的辅助轴。输入范围: 0至99999.9999
- ▶ Q201 深度?深度? (增量值): 工件表面与凸台底面之间的距离。输入范围: -99999.9999至99999.9999
- ▶ Q367 凸台位置 (0/1/2/3/4)?: 调用该循环时,相 对刀具位置的凸台位置:
 - **0**:刀具位置 = 凸台中心
 - 1:刀具位置 = 左下角
 - 2:刀具位置 = 右下角
 - 3: 刀具位置 = 右上角
 - 4:刀具位置 = 左上角
- ▶ Q202 切入深度?切入深度? (增量值):每刀进刀量;输入大于0的值。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q207 铣削进给速率?:铣削时的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围0至99999.999或FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 切入到深度时的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围: 0至99999.999;或**FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ Q368 侧面精铣余量?侧面精铣余量? (增量值): 加工面的精加工余量,加工后的余量。输入范围:0 至99999.9999
- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值):刀尖与工件表面之间的距离 输入范围:0至99999.9999;
- ▶ Q203 工件表面坐标?工件表面坐标? (绝对值): 工件表面的坐标。输入范围-99999.9999至 99999.9999
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围:0至99999.9999;







- ▶ **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1**:用M3铣削加工 的类型
 - +1 = 顺铣
 - **-1** = 逆铣 (如果输入0 , 执行顺铣)
- ▶ **Q370 路径行距系数?**: Q370 x 刀具半径 = 步长系数k。指定的行距系数为最大行距系数。可以减小行距系数,以避免角点位置加工不干净。输入范围:0.1至1.9999;



举例

8 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD		
Q215=0	;MACHINING OPERATION	
Q218=60	;FIRST SIDE LENGTH	
Q424=74	;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=40	;2ND SIDE LENGTH	
Q425=60	;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q201=-20	;DEPTH	
Q367=0	;STUD POSITION	
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLNG	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q385=500	;FINISHING FEED RATE	
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q338=5	;INFEED FOR FINISHING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99		

14.5 端面铣削(循环233)

循环运行

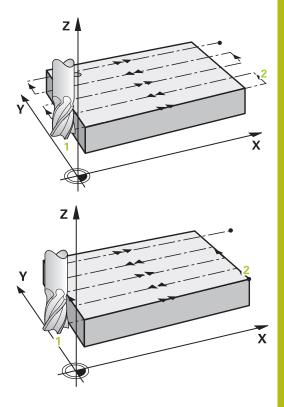
循环232用于用多次进刀铣削水平表面,同时考虑精加工余量。也可以在循环中定义侧壁,加工水平表面时将考虑该定义。该循环提供多种加工方式:

- 加工方式Q389=0:折线加工,在被加工的表面外叠加
- 加工方式Q389=1:折线加工,在被加工表面的边沿处换道
- **加工方式Q389=2**:用超行程,逐行加工表面;用快移速度退 刀后换道
- **加工方式Q389=3**:不移出范围逐行加工表面;用快移速度退力后换道
- 加工方式Q389=4:从外向内螺旋加工
- 1 从当前位置开始,该数控系统用快移速度FMAX将刀具定位在加工面的起点1处:加工面上的起点距工件边刀具半径的距离,并与工件边相距安全高度值。
- 2 然后,该数控系统用快移速度FMAX将刀具定位在主轴坐标值方向的安全高度处
- 3 然后,刀具沿刀具轴用铣削进给速率Q207移至数控系统计算的第一切入深度

方式Q389=0和Q389 =1

在端面铣削加工中,方式Q389=0和Q389=1在超行程方面不同。如果Q389=0,终点在该表面外,如果Q389=1,在表面边内。该数控系统计算终点2自侧边长度和距侧边安全高度值的距离。如果用加工方式Q389=0,该数控系统另外将刀具运动到水平表面外的刀具半径尺寸。

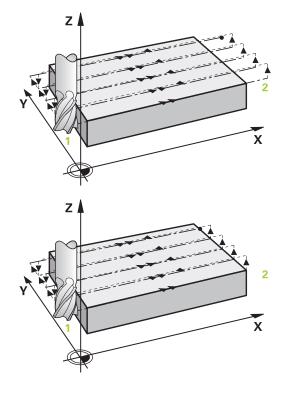
- 4 该数控系统以编程的铣削进给速率将刀具运动到终点2。
- 5 该数控系统以预定位进给速率将刀具偏置到下一道的起点位置 处。偏移量用编程的宽度、刀具半径、最大的路径行距系数和距 侧边的安全高度值计算
- 6 然后,刀具沿相反方向以铣削进给速率返回
- 7 重复这个过程直到加工完编程表面。
- 8 该数控系统在以快移速度FMAX将刀具返回到起点1
- 9 如果需要一次以上进刀,该数控系统以定位进给速率沿刀具轴将刀具移至下个切入深度
- 10 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时,以精加工进给速率铣削编程的精加工余量
- 11 循环结束时,刀具以FMAX快移速度退刀至第二安全高度



方式Q389=2和Q389 =3

在端面铣削加工中,方式Q389=2和Q389=3在超行程方面不同。如果Q389=2,终点在该表面外,如果Q389=3,在表面边内。该数控系统计算终点2自侧边长度和距侧边安全高度值的距离。如果用加工方式Q389=2,该数控系统另外将刀具运动到水平表面外的刀具半径尺寸。

- 4 刀具以编程的铣削进给速率再运动到终点2。
- 5 该数控系统将刀具沿主轴坐标轴移至当前进刀深度上方的安全高度位置,然后以**FMAX**快移速度平行地返回下道起点。该数控系统用编程宽度、刀具半径、最大的路径行距系数和距侧边的安全高度值计算偏移量。
- 6 然后,刀具返回到当前进刀深度,并沿终点2方向运动
- 7 重复该操作直到完整加工编程的表面。在最后一条路径结束时, 该数控系统以快移速度**FMAX**将刀具返回起点**1**
- 8 如果需要一次以上进刀,该数控系统以定位进给速率沿刀具轴将 刀具移至下个切入深度
- 9 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时,以精加工进给速率铣削编程的精加工余量
- 10 循环结束时,刀具以FMAX快移速度退刀至第二安全高度

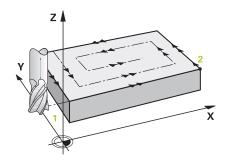


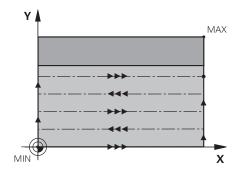
加工方式Q389=4

- 4 刀具再以编程的**铣削进给速率**沿相切圆弧的直线运动到铣削路径的起点
- 5 该数控系统以铣削进给速率和更小的铣削路径由外向内加工水平 表面。相同的行距系数使刀具连续保持结合
- 6 重复该操作直到完整加工编程的表面。在最后一条路径结束时, 该数控系统以快移速度**FMAX**将刀具返回起点**1**
- 7 如果需要一次以上进刀,该数控系统以定位进给速率沿刀具轴将 刀具移至下个切入深度
- 8 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时,以精加工进给 速率铣削编程的精加工余量
- 9 循环结束时,刀具以FMAX快移速度退刀至**第二安全高度**

限制

限值用于限制水平表面的加工,例如在加工过程中考虑侧壁或肩部。 由限值定义的侧壁被加工至最终尺寸,最终尺寸由水平表面的起点或 侧边长度确定。粗加工期间,该数控系统考虑侧边余量,而精加工期 间,用余量进行刀具的预定位。





编程时注意:



用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位至起点位置。 注意加工方向。

该数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程Q204 2ND SET-UP CLEARANCE。

输入Q204 2ND SET-UP CLEARANCE, 避免与工件或夹具碰撞。

如果输入相同的**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**和**Q386 END POINT 3RD AXIS**值,该数控系统不执行该循环(编程的深度 = 0)。

如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度Q202,该数控系统减小进刀深度至刀具表中定义的LCUTS切削刃长度值。

如果定义**Q370** TOOL PATH OVERLAP > 1,从第一加工路径开始考虑编程的行距系数。

循环233监测刀具表中**LCUTS**刀具/切削刃长度的输入值。如果刀具或切削刃长度不足以执行该精加工操作,该数控系统将该操作分为多个加工步骤。

注意

碰撞危险!

如果在循环中输入正值的深度值,该数控系统反向计算预定位。 刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置!

- ▶ 将深度输入为负值
- ▶ 用机床参数**displayDepthErr** (201003号)指定输入正深度时,该数控系统是否显示出错信息,显示为on(开启)或不显示为off(关闭)。

循环参数

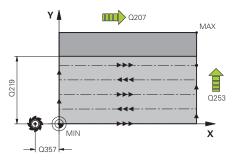


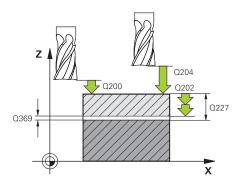
- ▶ **Q215 加工方式 (0/1/2)?**: 定义加工方式:
 - 0:粗加工和精加工
 - 1:仅粗加工
 - 2: 仅精加工

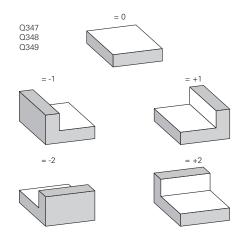
只有在程序中编程了需要的精加工余量

(Q368,Q369)时,才执行侧面和底面精加工。

- ▶ Q389 加工方式(0-4)?:确定数控系统加工表面应使用的方式:
 - **0**:折线加工,在被加工表面外以定位进给速率换道
 - 1: 折线加工,在被加工表面边沿位置以铣削进给速率进行步长换道
 - 2:逐行加工,以定位进给速率在被加工表面外进行退刀和步长换道
 - 3:逐行加工,以定位进给速率在被加工表面的边沿处进行退刀和步长换道
 - 4:螺旋加工,由外向内一致进刀
- Q350 铣削方向?:加工面内的轴,其定义加工方向:
 - 1:参考轴 = 加工方向
 - 2:辅助轴 = 加工方向
- Q218 第一个边的长度?第一个边的长度?(增量值):相对第一轴的起点,被加工面沿加工面参考轴的长度。输入范围-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q219 第二个边的长度?第二个边的长度?** (增量值):被加工面沿加工面辅助轴的长度。用代数符号指定相对**STARTNG PNT 2ND AXIS**的第一个步长换道的方向。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ Q227 起始点的第三轴坐标?起始点的第三轴坐标? (绝对值):用于计算进刀量的工件表面坐标。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ **Q386 终点的第三轴坐标?终点的第三轴坐标?** (绝对值):需要进行端面铣削的表面在主轴坐标轴方向的坐标。输入范围:-99999.9999至99999.999
- ▶ Q369 底面的精铣余量?底面的精铣余量? (增量值):用于最后一次进刀的距离。输入范围:0至99999.9999







- ▶ Q202 MAX. PLUNGING DEPTH (增量值): 每刀进刀量;输入大于0的值。输入范围:0至 99999.9999
- Q370路径行距系数?:最大行距系数k。数控系统用第二侧边长(Q219)和刀具半径计算实际行距,以便在加工时使用相同的行距。输入范围:0.1至1.9999。
- ▶ Q207 铣削进给速率?: 铣削时的刀具运动速度,单位为mm/min。 输入范围0至99999.999 或FAUTO, FU, FZ
- ▶ Q385 精加工进给率?:最后一次铣削进刀时的刀具运动速度,单位为mm/min。输入范围:0至99999,9999;或FAUTO,FU,FZ
- ▶ **Q253 预定位的进给率?**:接近起点和移至下一道时的刀具运动速度,单位为mm/min。如果正在将刀具横向移入材料(Q389=1)内,数控系统用铣削的横向进给速率Q207。输入范围:0至99999.9999;或**FMAX**, **FAUTO**
- ▶ Q357 到侧边的安全距离?到侧边的安全距离? (增量值)参数Q357影响以下情况: 接近第一切入深度:Q357是刀具与工件之间的侧面

用Q389=0-3粗加工方式进行粗加工:如果在该方向未设置限制,被加工表面将沿**Q350** MILLING DIRECTION延长Q357的值

侧面精铣:该路径将沿**Q350** MILLING DIRECTION延长Q357,

输入范围: 0至99999.9999

- ▶ Q200 Set-up clearance? (增量值):刀尖与工件表面之间的距离输入范围:0至99999.9999;
- ▶ **Q204 第二个调整间隙?第二个调整间隙?** (增量值):刀具不会与工件(卡具)发生碰撞的沿主轴的坐标值。输入范围:0至99999.9999;
- ▶ **Q347 第1限值?**:选择侧壁的边界为水平表面的工件边。根据侧壁位置,数控系统相对起点坐标或侧边长度限制水平表面的加工::

输入0:无限制

输入-1:负参考轴的限制输入+1:正参考轴的限制输入-2:负辅助轴的限制输入+2:正辅助轴的限制

- ▶ **Q348 第2限值?**:参见参数第一限值Q347
- ▶ **Q349 第3限值?**:参见参数第一限值Q347
- ▶ Q368 侧面精铣余量?侧面精铣余量? (增量值): 加工面上的精加工余量。 输入范围0至99999.9999

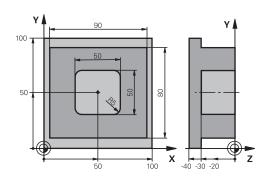
举例

T 1/3	
8 CYCL DEF 23	3 FACE MILLING
Q215=0	;MACHINING OPERATION
Q389=2	;MILLING STRATEGY
Q350=1	;MILLING DIRECTION
Q218=120	;FIRST SIDE LENGTH
Q219=80	;2ND SIDE LENGTH
Q227=0	;STARTNG PNT 3RD AXIS
Q386=-6	;END POINT 3RD AXIS
Q369=0.2	;ALLOWANCE FOR FLOOR
Q202=3	;MAX. PLUNGING DEPTH
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLNG
Q385=500	;FINISHING FEED RATE
Q253=750	;F PRE-POSITIONING
Q357=2	;CLEARANCE TO SIDE
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE
Q347=0	;1ST LIMIT
Q348=0	;2ND LIMIT
Q349=0	;3RD LIMIT
Q368=0	;ALLOWANCE FOR SIDE
Q338=0	;INFEED FOR FINISHING
Q367=-1	;表面位置 (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0	RO FMAX M3 M99

- ▶ Q338 精加工的进刀量?精加工的进刀量? (增量值):每次精加工时沿主轴坐标轴的进刀量: Q338=0:一次进刀精加工。输入范围:0至99999.9999
- ▶ Q367 表面位置 (-1/0/1/2/3/4)?: 调用循环时, 相对刀具位置的表面位置:
 - **-1**: 刀具位置 = 当前位置
 - **0**: 刀具位置 = 凸台中心
 - **1**: 刀具位置 = 左下角
 - 2: 刀具位置 = 右下角
 - 3:刀具位置 = 右上角
 - 4:刀具位置=左上角

14.6 编程举例

举例:铣削型腔,凸台



0 BEGINN PGM C	210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z		工件毛坯定义
2 BLK FORM 0.2 X	(+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z	S3500	
4 Z+250 R0 FMAX	(退刀
5 CYCL DEF 256 R	ECTANGULAR STUD	定义加工外轮廓循环
Q218=90	;FIRST SIDE LENGTH	
Q424=100	;WORKPC. BLANK SIDE 1	
Q219=80	;2ND SIDE LENGTH	
Q425=100	;WORKPC. BLANK SIDE 2	
Q201=-30	;DEPTH	
Q367=0	STUD POSITION	
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	
Q207=250	;FEED RATE FOR MILLNG	
Q206=250	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q385=750	;FINISHING FEED RATE	
Q368=0	;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q338=5	;INFEED FOR FINISHING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=20	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP	
6 X+50 R0		外侧加工
7 Y+50 R0 M3 M99		调用加工外轮廓循环
8 CYCL DEF 252 R	ECTANGULAR POCKET	定义矩形型腔循环
Q215=0	;MACHINING OPERATION	
Q218=50	;FIRST SIDE LENGTH	
Q219=50	;2ND SIDE LENGTH	

Q201=-30	;DEPTH	
Q367=+0	;POCKET POSITION	
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	
Q207=500	;FEED RATE FOR MILLNG	
Q206=150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q385=750	;FINISHING FEED RATE	
Q368=0.2	;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q369=0.1	;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q338=5	;INFEED FOR FINISHING	
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=50	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q370=1	;TOOL PATH OVERLAP	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M99		循环调用
11 Z+250 R0 FMAX M30		
12 END PGM C210	ММ	

15

循环: 坐标变换

15.1 基础知识

概要

编程轮廓后,通过坐标变换,该数控系统可将编程的轮廓放在工件的不同位置处和用不同的尺寸。该数控系统为坐标变换提供以下功能:

软键	循环	页
7	7 (原点平移) 在NC程序内或用原点表直接平 移轮廓	369
247	247(预设) 程序运行期间进行预设	375
8	8 (镜像) 镜像轮廓	376
11	11(缩放系数) 增加或减小轮廓尺寸	377
26 CC	26(特定轴缩放) 用特定轴缩放功能增加或减小 轮廓尺寸	378

坐标变换的生效

开始生效处: 坐标变换定义即生效—无需单独调用。 坐标变换保持 有效直到被改变或被取消。

复位坐标变换:

- 用新值定义基本特性循环,如缩放系数1.0
- 执行辅助功能M2、M30或END PGM NC程序段(这些M功能取决于机床参数)
- 选择新NC程序

15.2 DATUM SHIFT (循环7)

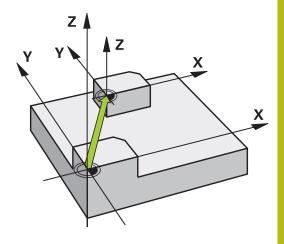
作用

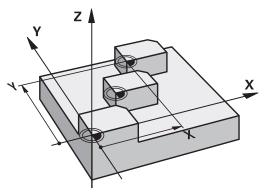
原点平移功能使加工可在工件的多个不同位置重复进行。

原点平移循环定义后,全部坐标数据均相对新原点。该数控系统在附加状态栏显示各轴的原点平移。也允许输入旋转轴。

复位

- 要将原点平移回X=0、Y=0等的坐标,编程另一个循环定义。
- 调用原点表的原点平移使原点坐标为X=0;Y=0等。





循环参数



▶ 偏置:输入新原点坐标。绝对值是相对预设置的工件原点的值。增量值只相对最后有效的原点 — 该原点可为平移后的原点。输入范围:多达六个NC轴,每个从-99999.9999至99999.9999

举例

13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

编程时需注意



参见机床手册!

旋转轴是否可进行原点平移由机床制造商 在presetToAlignAxis参数(300203号)中定义。 可以用可选的机床参数CfgDisplayCoordSys(127501

号)定义状态栏中显示的当前原点平移的坐标系。

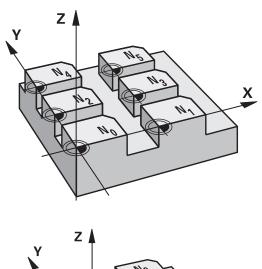
15.3 DATUM SHIFT (循环7)

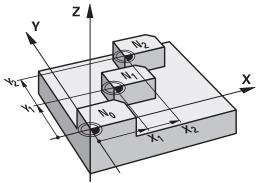
作用

原点表适用于:

- 在工件多个不同位置频繁进行重复的多步加工
- 频繁使用相同的原点平移

在NC程序中可以直接在循环中编程原点或调用原点表中的原点。





复位

- 调用原点表的原点平移使原点坐标为X=0;Y=0等。
- 要将原点平移回X=0、Y=0等的坐标,直接调用循环定义。

状态显示

附加状态栏显示原点表的以下数据:

- 当前原点表名及路径
- 当前原点表号
- 当前原点表号的DOC列的注释

编程时注意:



原点表中的原点一定且唯一地相对当前预设点。

如果用原点表进行原点平移,用SEL TABLE(选择表)功能激活NC程序所需的原点表。

可以用可选的机床参数**CfgDisplayCoordSys** (127501号) 定义状态栏中显示的当前原点平移的坐标系。

如果不用SEL TABLE(选择表)功能,必须在测试运行或程序运行前激活所需原点表(也适用于程序运行):

- 在**试运行**操作模式下用文件管理器选择需要测试运行的所需表:现在,该表状态为S
- 用文件管理器为**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动** 方式操作模式选择需要的表:现在, 该表状态为M

原点表中的坐标值只对绝对坐标值有效。

如果创建原点表,文件名必须用字母开头。

循环参数



▶ 偏置:输入原点表或Q参数中的原点号。如果输入 Q参数,该数控系统激活Q参数中输入的原点号。 输入范围:0至9999

举例

77 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT 78 CYCL DEF 7.1 #5

在零件程序中选择原点表

用SEL TABLE (选择表)功能选择原点表,该数控系统由该表读取原点:



▶ 要选择程序调用功能,按下PGM CALL键



- ▶ 按下原点坐标表
- ▶ 输入原点表的完整路径名或用**选择**软键选择文件。用**END**按键确认输入。



在循环7(原点平移)前编程SEL TABLE(选择表)程序段。

用SEL TABLE (选择表) 功能选择的原点表保持有效直到用SEL TABLE (选择表)或用PGM MGT选择另一个原点表为止。

在"程序编辑"操作模式中编辑原点表



修改原点表中的数据后,必须用**ENT**按键保存修改。否则,执行NC程序时,将不考虑变化。

在程序编辑操作模式编程下选择原点表编程



- ▶ 要调用文件管理器,按下PGM MGT键。
- ▶ 显示原点表:按下选择 类型和SHOW.D(显示.D)软键
- ▶ 选择所需表或输入新文件名。
- ▶ 编辑该文件。软键行中的功能包括:

软键	功能
开始	选择表的起始位置
结束	选择表终点
页数	转到上一页
页数	转到下一页
插入行	插入行
删除 行	删除行
查找	查找
开始 行	将光标移到行首
结束 行	将光标移到行末
复制 区域	复制当前值
粘贴 区域	插入被复制的值
在末尾 添加 N行	在表尾处添加要输入的行数(原点数)。

配置原点表

如果不想为当前轴定义原点,按下**CE**按键。该数控系统将清除相应输入框中的数值。



修改表属性的功能。在MOD菜单中输入密码555343。如果已选表,该数控系统显示**编辑 格式**软键。按下该软键时,该数控系统打开一个弹出窗口,显示被选表每一列的属性。任何修改仅影响已打开的表。



退出原点表

在文件管理器中选择文件的不同类型。选择需要的文件。

注意

碰撞危险!

只有保存该值后,数控系统才考虑原点表中的修改。

- ▶ 必须确保按下ENT按键,来确认表的任何修改
- ▶ 修改原点表后,小心地测试NC程序

状态显示

该数控系统的附加状态栏显示当前原点平移值。

15.4 DATUM SETTING (循环247)

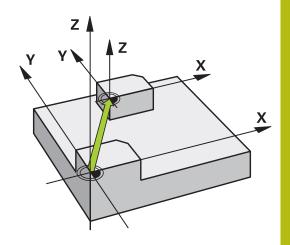
作用

预设循环后,可以激活预设表中已定义的预设点,将其作为新预设点。

定义预设循环后,全部坐标输入值和原点平移(绝对值和增量值)均 相对新预设点。

状态显示

数控系统在状态栏的预设点图标后显示当前预设点号。



编程前注意:



激活预设表中的一个预设点时,该数控系统重置原点平移、镜像、、缩放系数和轴相关的缩放系数。

如果激活预设点号0(第0行),就是激活了**手动操** 作或电子手轮操作模式下最新的预设点。

循环247也适用于测试运行操作模式。

循环参数



▶ **原点号?**: 输入预设表中所需的预设点号。也可以按下选择软键,直接从预设表中选择需要的原点。输入范围:0至65535

举例

13 CYCL DEF 247 DATUM SETTING
Q339=4 ;DATUM NUMBER

15.5 镜像(循环8)

作用

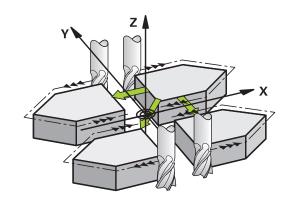
该数控系统可加工加工面中镜像的轮廓。

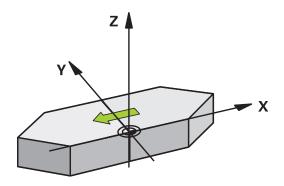
镜像循环在NC程序中为定义生效。也适用于**手动数据输入定位**操作模式。附加状态栏显示当前镜像轴。

- 如果仅镜像一个轴,刀具的加工方向将反向。
- 如果镜像两个轴,加工方向保持不变。

镜像的结果取决于原点的位置:

- 如果原点在被镜像的轮廓上,该轮廓元素将在对面。
- 如果原点在被镜像轮廓外, 该轮廓元素将"跳"到另一位置处。





重置

用NO ENT再次编程镜像循环。

循环参数



▶ **镜像轴?**:输入要被镜像的轴。可以镜像全部轴, 包括旋转轴,但不含主轴坐标轴及其辅助轴。 最多可以输入三个轴。输入范围:多达三个NC 轴X、Y、Z、U、V、W、A、B、C

举例

79 CYCL DEF 8.0 MIRRORING 80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

15.6 缩放系数(循环11

作用

该数控系统在NC程序内放大或减小轮廓尺寸。因此,可以编程缩小和增大余量。

缩放定义的系数在NC程序中为定义生效。也适用于**手动数据输入定位**操作模式。附加状态栏将显示当前缩放系数。

缩放系数影响

- 同时全部三个坐标轴
- 循环中尺寸

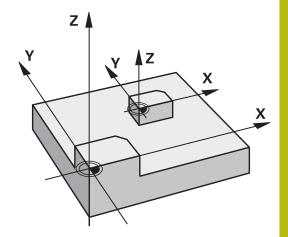
前提条件

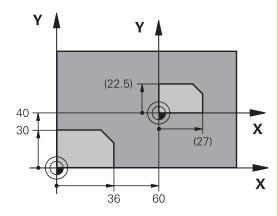
建议放大或缩小轮廓前, 先将原点设置在轮廓边或角点处。

放大: 缩放系数 (SCL) 大于1 (最大至99.999 999) 缩小: 缩放系数 (SCL) 小于1 (最小至0.000 001)

复位

用循环放系数1再次编程"缩放"循环。





循环参数



▶ **系数?**:输入缩放系数SCL。该数控系统将坐标值和半径与缩放系数(SCL)相乘(参见上面的"作用"说明)。输入范围:0.000001至99.999999

举例

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SCALING
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

15.7 特定轴缩放系数(循环26)

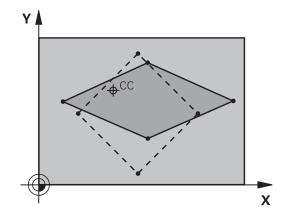
作用

循环26支持每个轴分别的缩小和放大系数。

缩放定义的系数在NC程序中为定义生效。也适用于**手动数据输入定位**操作模式。附加状态栏将显示当前缩放系数。

复位

为相应轴再次用缩放系数1编写"缩放"循环。



编程时注意:



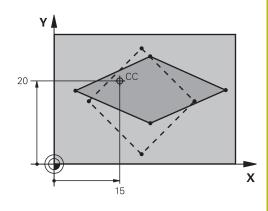
用各特定坐标轴的缩放系数分别对其坐标轴编程。 此外,可以输入一个适用于中心的全部坐标轴的缩放系数。

轮廓尺寸相对中心放大或缩小,不必(如循环 11SCALING)相对当前原点。

循环参数



- ▶ **轴和缩放系数**:用软键选择坐标轴。输入特定 轴的放大或缩小系数。输入范围:0.000001至 99.999999
- ▶ 中心坐标: 输入放大或缩小的特定轴的中心。 输入 范围-99999.9999至99999.9999



举例

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX +15 CCY+20

28 CALL LBL 1

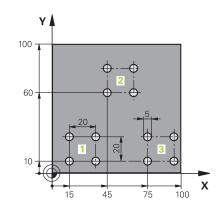
循环: 坐标变换 | 编程举例

15.8 编程举例

举例: 群孔

程序运行:

- 在主程序中接近群孔
- 在主程序中调用组孔(子程序1)
- 在子程序1中只对群孔编程一次



0 BEGIN PGM UP2 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X	+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S	3000	刀具调用
4 Z+250 R0 FMAX	M3	
5 CYCL DEF 200 DF	RILLING	循环定义:钻孔
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20	;DEPTH	
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=+5	;PLUNGING DEPTH	
Q210=+0	;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE	
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=+0	;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 7.0 DA	TUM SHIFT	原点平移
7 CYCL DEF 7.1 X+	15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+	10	
9 CALL LBL 1		
10 CYCL DEF 7.0 D	ATUM SHIFT	原点平移
11 CYCL DEF 7.1 X	+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y	+10	
13 CALL LBL 1		
14 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT		原点平移
15 CYCL DEF 7.1 X+45		
16 CYCL DEF 7.2 Y+60		
17 CALL LBL 1		
18 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT		
19 CYCL DEF 7.1 X+0		

循环: 坐标变换 | 编程举例

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	移至第1孔,调用循环
25 X+20 R0 FMAX M99	移至第2孔,调用循环
26 Y+20 R0 FMAX M99	移至第3孔,调用循环
27 X-20 R0 FMAX M99	移至第4孔,调用循环
28 LBL 0	
29 END PGM SP2 MM	

循环:特殊功能

16.1 基础知识

概要

该数控系统提供以下特殊循环:

软键	循环	页
9	循环9(停顿时间)	385
12 PGM CALL	12 (程序调用)	386
13	13 (主轴定向)	387

16.2 停顿时间(循环9))

功能

程序的运行延迟编程的**DWELL TIME**。停顿时间用于断屑等目的。该循环在NC程序中为定义生效。将不影响模态条件,如主轴旋转。

举例

89 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME 90 CYCL DEF 9.1 DWELL 1.5

循环参数

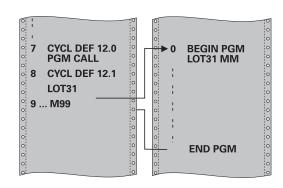


▶ 停顿时间,单位为秒: 以秒为单位输入停顿时间。输入范围: 0至3600 s(1小时),步长为0.001秒

16.3 程序调用(循环12)

循环功能

可将已创建的NC程序(例如特殊钻孔循环或几何模块)写为加工循环。然后,可像正常循环一样,调用这些NC程序。



编程时注意:



调用的NC程序必须保存在数控系统的内存中。

如果要定义为循环的NC程序与进行调用的NC程序同在一个目录下,只需要输入程序名。

如果定义为循环的NC程序与进行调用的NC程序不在同目录下,必须输入完整路径,例如TNC:\KLAR35\FK1\50.H。

通常,用循环12调用时Q参数是全局有效的。因此请注意,在被调用NC程序中对Q参数的修改也影响调用的NC程序。

循环参数



- ▶ 程序名:输入NC程序的程序名,并根据需要,输入 其路径,或者
- ▶ 用**选择**软键,激活文件选择对话框。选择被调用的NC程序。

用以下指令调用NC程序:

- CYCL CALL (单独的NC程序段)或者
- M99 (逐程序段)或
- M89(每个定位程序段后执行)

声明程序50.i为循环和用M99调用它

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC: \KLAR35\FK1\50.H

57 X+20 FMAX

58 Y+50 FMAX M99

16.4 主轴定向(循环13)

循环功能



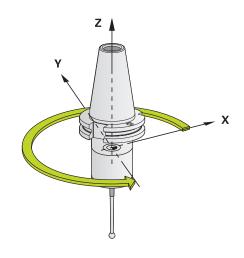
要使用这个循环,必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

该数控系统可以控制机床刀具主轴并能将其旋转到指定角度位置处。 以下情况需要定向主轴

- 有确定换刀位置的换刀系统
- 定向用红外线传输信号的海德汉公司的3-D测头发射器/接收器窗口该数控系统用M19或M20将主轴定位在循环中定义的角度位置(取决于机床)。

如果用M19或M20编程的程序事先无定义的循环13,该数控系统将主轴定位在机床制造商设置的角度位置。

更多信息: 机床手册。



举例

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION 94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180

编程时注意:



循环13在系统内用于循环202和204。 请注意,如果需要,必须在任一个以上加工循环之后的NC程序中再次编程循环13。

循环参数



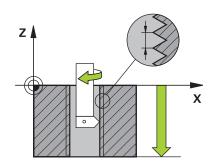
▶ 定向角:輸入相对加工面角度参考轴的角度。輸

入范围: 0.0000°至360.0000°

16.5 螺纹切削(循环18)

循环运行

循环**18**(THREAD CUTTING)用伺服控制的主轴将刀具从当前位置以当前速度运动到指定的深度。一旦达到螺纹终点,主轴停止转动。必须分别编程接近和离开运动。



编程时注意:



用**CfgThreadSpindle**参数(113600号)进行以下设置:

- **sourceOverride**(113603号): 主轴倍率调节电位器(进给速率倍率调节未激活)和进给倍率调节电位器(速度倍率调节未激活)。然后,该数控系统根据需要调整主轴转速。
- thrdWaitingTime (113601号): 主轴停止后, 刀具在螺纹底面停顿指定的时间。
- **thrdPreSwitch** (113602号):达到螺纹底面前,主轴停止运动该时间。
- limitSpindleSpeed (113604号): 主轴转速限制真: 对于较小的螺纹深度,主轴转速有限,因此主轴用大约恒速运转大约1/3的时间非真: (限制未激活)

主轴转速倍率调节电位器不可用。

调用循环前,必须编程主轴定向!(例如,用M5。)该 数控系统在循环开始时自动激活主轴转动并在结束处自动 取消激活主轴转动。

循环参数"螺纹深度"的代数符号决定加工方向。

注意

碰撞危险!

如果在调用循环18前,未编程预定位,可能发生碰撞。循环18不执行接近和离开运动。

- ▶ 该循环开始前,预定位刀具。
- ▶ 调用该循环后,刀具从当前位置运动到输入的深度位置

注意

碰撞危险!

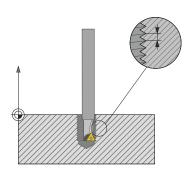
如果调用该循环前,主轴已启动,循环18将关闭主轴,而且该循环用静止的主轴进行工作!如果循环18开始前,主轴已启动,该循环结束时将再次启动主轴。

- ▶ 开始启动该循环前,必须编程主轴定向!(例如,用M5。)
- 在循环18结束处,将该数控系统还原为循环开始时的状态。如果在该循环前主轴被关闭,循环18结束时,该数控系统再次关闭主轴。

循环参数



- ▶ 镗孔深度(增量值):根据当前位置输入螺纹深度。输入范围:-99999 ...+99999
- 螺纹螺距:输入螺距。这里输入的代数符号分别代表右旋螺纹和左旋螺纹:
 - + = 右旋螺纹(M3为负方向孔深)
 - = 左旋螺纹(M4为负方向孔深)



举例

25 CYCL DEF 18.0 THREAD CUTTING

26 CYCL DEF 18.1 DEPTH = -20

27 CYCL DEF 18.2 PITCH = +1

测头探测循环

17.1 探测循环的一般信息



海德汉只保证使用海德汉测头时,探测循环正常工作。



为使用3-D测头,机床制造商必须对数控系统进行特别设置。

探测循环只适用于选装项17。 如果使用海德汉测头,该选装项自动可用。

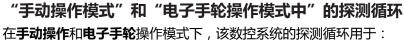
功能原理

该数控系统运行探测循环时,3-D测头沿一个直线轴接近工件。这也适用于基本旋转或倾斜加工面有效时。机床制造商将用机床参数确定探测进给速率。

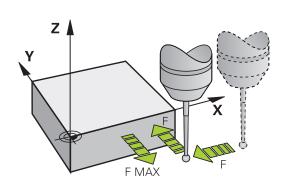
更多信息: "使用探测循环前的准备工作", 393 页测针接触工件时,

- 3-D测头为数控系统传输信号:保存探测位置的坐标,
- 测头停止运动,并且
- 用快移速度返回起点位置。

如果在已定义的距离内测针未偏离自由位置,该数控系统显示出错信息(距离:探测表中的DIST(距离)值)。



- 校准测头
- 设置预设点

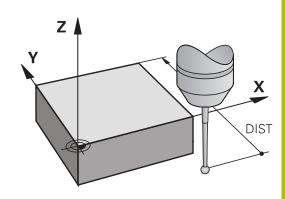


17.2 使用探测循环前的准备工作

为了尽可能适用于更宽的应用范围,可以用机床参数确定所有探测循环通用的部分。

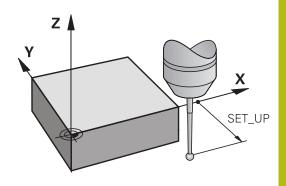
到被测点的最大行程: 探测表中的DIST(距离)

如果测针在**DISST**(距离)列中定义的范围未偏离自由位置,该数控系统将生成出错信息。



到触点的安全距离: 探测表中的SET_UP(安全距离)

SET_UP用于定义该数控系统预定位测头时距已定义(或已计算)触点的距离。所输入的数值越小,必须越精确地定义触点位置。许多探测循环中,也能定义一个安全高度,该高度可与SET_UP累加。



定向红外线测头至编程探测方向: 探测表中的TRACK (追踪)

为提高测量精度,可使TRACK = ON使红外线测头在每个探测操作前定向在编程探测方向上。 这样,测头一定沿相同方向偏离自由位置。



如果修改TRACK = ON, 必须重新校准测头。

测头,探测进给速率:探测表中的F

在F中定义该数控系统探测工件时的进给速率。

F不允许大于机床参数maxTouchFeed(122602号)的设置值。 该进给速率倍率调节电位器可以适用于探测循环。 机床制造商定义 要求的设置。 (必须正确配置参数overrideForMeasure (122604 号)。)

触发式测头,用于定位的快移运动: FMAX

在FMAX中定义该数控系统预定位测头和在两测量点间进行定位运动的进给速率。

触发式测头,用于定位的快移运动:探测表中的 F PREPOS

在**F_PREPOS**中定义该数控系统用FMAX进给速率定位测头还是用快移速度定位测头。

- 输入值 = FMAX_PROBE:用FMAX进给速率定位
- 输入值 = FMAX_MACHINE: 用快移速度预定位

执行探测循环

所有探测循环全部为定义生效。这就是说只要在程序运行中执行该循 环定义,该数控系统就自动执行该循环。

注意

碰撞危险!

运行探测循环时,不允许激活循环400至499的坐标变换。

- ▶ 探测循环前,不允许激活以下循环:7 DATUM SHIFT、循环8 MIRROR IMAGE、10ROTATION、循环11 SCALING和26 AXIS-SPEC. SCALING
- ▶ 首先,重置任何坐标变换

注意

碰撞危险!

运行探测循环时,不允许激活循环1400至1499的坐标变换。

- ▶ 探测循环前,不允许激活以下循环:循环8 MIRROR IMAGE、循环11 SCALING和26 AXIS-SPEC. SCALING
- ▶ 首先重置任何坐标变换。

探测循环编号400至499或1400至1499,将根据以下定位规则定位测头:

- 如果测针的当前坐标小于第二安全高度的坐标(如循环中定义),该数控系统沿探测轴使测头退至第二安全高度处,然后再定位至加工面上的第一触点位置。
- 如果测针的当前坐标大于第二安全高度的坐标(如循环中定义),该数控系统首先将测头移至加工面上的第一触点位置,然后沿探测轴将测头直接移到测量高度位置。

17.3 探测表

一般信息

探测表用于保存确定探测过程中的多个探测特性数据。 如果在机床上多次使用探测,可以分别保存每一次探测的数据。



也能在扩展的刀具管理器中查看和编辑探测表信息(选装项93)。

编辑探测表

编辑探测表,执行:



▶ 操作模式:按下**手动操作**键



▶ 选择探测功能:按下**探测 功能**软键。数控系统显示附加软键。



▶ 选择探测表:按下**测头表**软键。



- ▶ 将**编辑**软键设置为**开启**。
- ▶ 用箭头键,选择所需设置。
- ▶ 执行所需修改。
- ▶ 退出探测表:按下结束软键。



探测数据

缩写	输入	对话
NO	探测数: 在表中相应刀具号下方输入该数(列: TP_NO)	_
TYPE	选择使用的测头	选择测头?
CAL_OF1	探测轴与主轴坐标轴在基本轴方向上的偏移值	TS中心与参考轴未对正? [mm]
CAL_OF2	探测轴与主轴坐标轴在辅助轴方向上的偏移值	TS中心与辅助轴未对正? [mm]
CAL_ANG	校准前或探测前,数控系统将测头与主轴角度对正(如果 主轴可定向)	校准的主轴角度?
F	数控系统探测工件时的进给速率	探测进给速率? [mm/min]
	F不允许大于机床参数maxTouchFeed(122602号)的设置值。	
FMAX	测头预定位的进给速率和在测量点之间定位运动的进给速 率	探测循环的快速运动? [mm/min
DIST	如果测针未在定义值的范围内偏离自由位置,数控系统将显示出错信息。	最大测量范围? [mm]
SET_UP	在set_up中定义TNC预定位测头时距已定义的或计算的触点的距离。所输入的数值越小,必须越精确地定义触点位置。在大多数探测循环中,除SET_UP机床参数外,还可以定义一个安全高度。	Set-up clearance? [mm]
F_PREPOS	定义预定位速度:	用快速运动预定位 ENT/NOENT
	■ 用FMAX速度进行预定位: FMAX_PROBE	
	■ 用机床快移速度预定位: FMAX_MACHINE	
TRACK	为提高测量精度,可用 TRACK = ON 使红外线测头在每次 探测操作前定向在编程的探测方向上。这样,测针一定沿 相同方向偏离自由位置:	探头定向? 是=ENT/否=NOENT
	■ ON: 执行主轴追踪	
	■ OFF: 不执行主轴追踪	
SERIAL	该列不需要输入信息。如果测头带EnDat接口,该数控系统自动输入测头的序列号。	序列号?
REACTION	如发生与测头碰撞时的操作行为	响应?
	■ NCSTOP:将中断NC程序。	

■ EMERGSTOP:急停,进给轴的安全制动。

17.4 基础知识

概要



使用注意事项

- 运行探测循环时,循环8 MIRROR IMAGE、循环11 SCALING和循环26 AXIS-SPEC. SCALING不允许被激活。
- 海德汉只保证使用海德汉测头时,探测循环正常工作。



为使用TT测头,机床制造商必须对该数控系统和机床进行设置。

有些循环和功能可能不适用于您所用的机床。 参见机床手册。

探测循环只适用于探测功能软件选装项(选装项17)。

结合该数控系统的刀具测量循环,刀具测头可以自动测量刀具。可将刀具长度和半径补偿值全部保存在刀具文件"TOOL.T"中,并在探测循环结束时考虑这些值。提供以下刀具测量类型:

- 静止刀具的测量
- 旋转刀具的测量
- 测量各刀刃

在**编程**操作模式下用**循环定义**按键编程刀具测量循环。提供以下循环:

软键	循环	页码
480 CAL. 🖺	校准TT,循环480	403
481	测量刀具长度,循环481	406
482	测量刀具半径,循环482	408
483	测量刀具长度和半径,循环483	409



测量循环仅在中央刀具文件"TOOL.T"有效时才可用。 使用测量循环前,必须先将所有所需数据输入到中央刀 具文件中并用**TOOL CALL**(刀具调用)功能调用被测刀 具。

设置机床参数



开始使用测量循环前,检查ProbeSettings > CfgTT (122700号)和CfgTTRoundStylus (114200号)中定义的全部机床参数。

探测循环480、481、482、483和484被机床参 数**hideMeasureTT** (128901号) 隐藏。

测量静止刀具时,该数控系统用**probingFeed**机床参数(122709号)中定义的探测进给速率。

测量旋转刀具时,该数控系统自动计算主轴转速和探测进给速率。 主轴转速计算公式为:

n = maxPeriphSpeedMeas / (r • 0.0063), 其中

n: 主轴转速 [rpm]

maxPeriphSpeedMeas:最大允许切削速度,单位为m/min

r: 当前刀具半径[mm]

探测进给速率的计算公式为: $v = 测量公差 \cdot n$,其中

 v:
 探测进给速率[mm/min]

 测量公差
 测量公差[mm],取决

于maxPeriphSpeedMeas

n: 轴速 [rpm]

probingFeedCalc (122710号)确定探测进给速率的计算:probingFeedCalc (122710号) = ConstantTolerance:

测量公差为不变,与刀具半径无关。如果刀具较大,探测进给速率被降为零。最高允许的旋转速度(maxPeriphSpeedMeas122712号)和允许的公差(measureTolerance1122715号)越小,起作用的时间越短。

probingFeedCalc (122710号) = VariableTolerance:

测量公差按刀具半径大小调整。以确保探测半径较大的刀具时,有足够的进给速率。该数控系统根据下表调整测量公差:

刀具半径	测量公差
至30 mm	measureTolerance1
30至60 mm	2 • measureTolerance1
60至90 mm	3 • measureTolerance1
90至120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (122710号) = ConstantFeed:

测量进给速率保持不变;但是测量误差与刀具半径的增加线性地增大:

测量公差 = r • measureTolerance1/5 mm,其中

r: 当前刀具半径[mm] measureTolerance1: 最大允许测量误差

刀具表TOOL.T中各项

缩写	输入	对话
CUT	刀刃数(最多20个)	刀齿数?
LTOL	检测刀具磨损量的刀具长度L的允许偏差。如果超出输入值,数控系统锁定刀具(状态L)。输入范围:0至0.9999mm	磨损允差: 长度?
RTOL	检测磨损量的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值,数 控系统锁定刀具(状态L)。输入范围:0至0.9999 mm	磨损允差: 半径?
R2TOL	检测磨损量的刀具半径R2的允许偏差。如果超出输入值, 数控系统锁定刀具(状态L)。输入范围:0至0.9999 mm	磨损公差:半径2?
DIRECT.	测量旋转刀具的刀具切削方向	切削方向(M3 = -)?
R-OFFS	刀具长度测量: 测针中心与刀具中心间的刀具偏移量。 默 认设置: 无输入值 (偏移量 = 刀具半径)	刀具偏置: 半径?
L-OFFS	半径测量:除 offsetToolAxis 外,测针上沿与刀具底沿间的刀具偏移。默认值:0	刀具偏置: 长度?
LBREAK	刀具破损检查的刀具长度L的允许偏差。如果超出输入值, 数控系统锁定刀具(状态L)。输入范围:0至0.9999 mm	折断允差: 长度?
RBREAK	检测刀具破损的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值,数控系统锁定刀具(状态L)。输入范围:0至0.9999 mm	折段允差: 半径?

常见刀具类型输入举例

刀具类型	CUT	R-OFFS	L-OFFS
钻头	- (无作用)	0 (无需偏移 , 因为测量刀 尖)	
端铣刀	4 (4刃)	R(需偏移,因为刀具直径 大于TT的触盘直径)	0 (半径测量期间 无需附加偏移。使 用 offsetToolAxis (122707 号) 的偏移)
铣刀半径 ,例如直径 10 mm	4 (4刃)	0 (无需偏移 , 因为要测量球 头极点)	5(必须定义至少等于刀具半 径的偏移,才能确保测量的 直径正确)

17.5 校准TT(循环480,选装项17)

循环运行

用测量循环探测480)校准TT。.校准过程自动进行。完成校准循环的前半程后,旋转主轴180度,该数控系统自动测量校准刀的中心偏移量。

校准刀必须是精密的圆柱体,例如圆柱销。校准值结果保存在该数控 系统存储器中并用于后续刀具测量。

校准过程:

- 1 插入校准刀具。 校准刀必须是精密的圆柱体,例如圆柱销
- 2 利用TT的中心手动将校准刀定位在加工面上。
- 3 沿刀具坐标轴将校准刀定位在TT上方大约15 mm + 安全高度的位置
- 4 刀具首先沿刀具轴运动。刀具首先运动到第二安全高度位置,即安全高度+15 mm。
- 5 沿刀具坐标轴的校准操作开始
- 6 然后在加工面上进行校准
- 7 该数控系统将校准刀定位在TT半径 + 安全高度 + 11 mm的加工 面中
- 8 然后, TNC沿刀具坐标轴向下运动刀具, 校准操作开始
- 9 探测中,该数控系统沿正方形路径运动
- 10 该数控系统保存校准值并用于后续刀具测量
- 11 然后,该数控系统沿刀具坐标轴将测针退到安全高度位置并将测针移到TT的中心位置。

编程时注意:



校准循环的工作取决于机床参

数**CfgTTRoundStylus**(114200号)。 参见机床手册。

该循环的工作取决于机床参

数**probingCapability**(122723号)。 (该参数允许多种测量方式,例如可激活主轴静止时测量刀具长度,同时关闭刀具半径测量和各刀刃测量。)参见机床手册。

校准测头前,必须将校准刀的准确长度和半径输入在刀具表"TOOL.T"中。

必须设置机床参数centerPos(114201号) > [0]至[2]定义TT在加工区内的位置。

如果机床参数**centerPos** (114201号) > **[0]**至**[2]**设置有任何变化,都必须重新校准。

循环参数



▶ **Q260 Clearance height?**: 输入主轴不碰撞工件或夹具的坐标轴位置。第二安全高度相对当前工件预设点。如果输入的第二安全高度值使刀尖低于测头触盘的顶面,该数控系统自动将刀具定位在触盘顶面上方(safetyDistToolAx的安全区(114203号))。输入范围:-99999.9999至99999.9999

新版格式举例

6 TOOL CALL 1Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT

Q260=+100CLEARANCE HEIGHT

17.6 校准无线测头TT 449(循环484, DIN/ISO: G484,选装项17)

基础知识

循环484用于校准刀具测头,例如红外线TT 449刀具测头。 根据参数设置,校准过程可以全自动进行,也能半自动进行。

- **半自动**—运行前停止:对话询问是否手动将刀具移至TT上方
- **全自动**—运行前不停止: 使用循环484前,必须将刀具移到TT上方

循环运行

要校准刀具测头,编程测量循环探测484。在输入参数Q536中,指定半自动还是全自动地运行该循环。

半自动—运行前停止

- ▶ 插入校准刀
- ▶ 定义和开始校准循环
- ▶ 该数控系统中断校准循环。
- ▶ 该数控系统在一个新窗口中打开一个对话。
- ▶ 提示手动定位校准刀,使其位于测头中心的上方。必须确保校准刀具在触盘测量面上方。

全自动—运行前不停止

- ▶ 插入校准刀
- ▶ 使校准刀在测头中心的上方位置。必须确保校准刀具在触盘测量面上方。
- ▶ 定义和开始校准循环
- ▶ 校准循环连续运行。 校准过程从刀具当前位置开始。

校准刀具:

校准刀必须是精密的圆柱体,例如圆柱销。在刀具表TOOL.T中输入准确的校准刀长度和半径。校准后,该数控系统保存校准值并用于后续刀具测量。校准刀的直径需大于15 mm且需伸出夹头大约50 mm。

编程时注意:

注意

碰撞危险!

为避免碰撞,用**Q536**=1调用该循环前,必须预定位刀具!完成校准循环的前半程后,旋转主轴180度,该数控系统测量校准刀的中心偏移量。

▶ 指定循环开始前停止还是不停止自动运行该循环。



该循环的工作取决于机床参

数probingCapability(122723号)。(该参数允许多种测量方式,例如可激活主轴静止时测量刀具长度,同时关闭刀具半径测量和各刀刃测量。)参见机床手册。

校准刀的直径需大于15 mm且需伸出夹头大约50 mm。 用这些尺寸的圆柱销时,每1 N的探测力导致的变形只有 0.1 µm。 如果使用太小直径的校准刀及/或伸出夹头过长 尺寸,可能导致测量不精确。

校准测头前,必须将校准刀的准确长度和半径输入在刀具表"TOOL.T"中。

如果TT在工作台上的位置有变化,需要重新校准。

循环参数



- ▶ **Q536 执行前停止(0=停止)?** : 指定循环开始前 停止还是不停止自动运行循环:
 - 0:运行循环前,停止。对话提示手动地将刀具定位在刀具测头的上方。将刀具移到刀具测头上方的大致位置后,按下NC Start(NC启动)按键,继续校准操作或按下**取消**软键取消校准操作
 - 1:运行循环前,不停止。该数控系统从当前位置 开始校准操作。运行循环484前,必须将刀具定位 在刀具测头上方。

17.7 测量刀具长度(循环481,选装项17)

循环运行

为测量刀具长度,编程探测循环TCH PROBE 481 (探测481)。通过输入参数,可用三种方法测量刀具长度:

- 如果刀具直径大于TT测量面的直径,可以在旋转时测量刀具。
- 如果刀具直径小于TT测量面的直径或如果测量钻头或球头铣刀的 长度,刀具静止时可以测量刀具。
- 如果刀具直径大于TT测量面直径,刀具静止时可测量刀具的各刀刃。

刀具旋转过程中测量刀具的循环

数控系统通过将被测刀具定位在相对探测系统中心偏心位置以确定旋转刀的最长刀刃,然后向TT测量面运动直到接触该测量面。偏移量被编程在刀具表的"刀具"偏移量中:半径(R-OFFS)。

测量静止刀具的循环 (例如钻头)

该数控系统将被测刀具定位在测量面中心的上方位置。然后再将非旋转刀移向TT的测量面直到接触到。对于该测量,在刀具表中的刀具偏移下输入0:半径(**R-OFFS**)。

测量各刀刃的循环

该数控系统将被测刀具预定位在测头顶端一侧。

在offsetToolAxis(122707号)中定义刀尖到测头顶沿间的距离。在"刀具"偏移中输入附加偏移值:刀具表中的长度(L-OFFS)。刀具旋转中,该数控系统在径向方向探测刀具,确定各刀刃测量的起始角。然后通过改变相应主轴定向角测量各刀刃长度。

编程时注意:



第一次测量刀具前,在刀具表 "TOOL.T" 中输入以下刀具数据:近似半径、近似长度、刀刃数和切削方向。可以分别测量各刀刃,刀刃**最大数量为20个。**

循环参数



- ▶ **刀具测量模式(0-2)?**:指定是否以及如何在刀具表中输入确定的数据。
 - 0:刀具长度测量值写入刀具 表"TOOL.T"的"L"列和将刀具补偿设置 为"DL=0"。如果"TOOL.T"中已有数据,将改 写数据。
 - 1:刀具长度测量值与"TOOL.T"中的刀具长度L值进行比较。然后,该数控系统计算与保存值的偏差并在"TOOL.T"刀具表中输入为差值"DL"。偏差值也用于参数Q115。如果差值大于刀具磨损或破损检测允许的刀具长度公差,该数控系统将锁定刀具(在"TOOL.T"中状态为"L")。
 2:刀具长度测量值与"TOOL.T"中的刀具长度L值进行比较。该数控系统计算与保存值的偏差并将其输入在Q参数Q115中。刀具表的L列或DL列内无数据。
- ▶ Clearance height?: 输入主轴不碰撞工件或夹具的坐标轴位置。第二安全高度相对当前工件预设点。如果输入的第二安全高度值使刀尖低于测头触盘的顶面,该数控系统自动将刀具定位在触盘顶面上方(safetyDistStylus的安全区)。输入范围:-99999.9999至99999.9999
- ▶ 测量刀齿? 0=no 否/1=yes 是:选择数控系统是否测量各刀刃(最多20个刀刃)。

举例

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 CAL. TOOL LENGTH

Q340=1 ;CHECK

Q260=+100CLEARANCE HEIGHT

Q341=1 ;PROBING THE TEETH

17.8 测量刀具半径(循环482,选装项17)

循环运行

为测量刀具半径,编程测量循环探测482。用输入参数选择两种刀具半径测量方法中的一种:

- 刀具旋转时,测量刀具
- 刀具旋转时,测量刀具并测量各刀刃

该数控系统将被测刀具预定位在测头顶端一侧。offsetToolAxis定义铣刀尖到测头顶沿的距离。刀具旋转时,该数控系统在径向方向上探测刀具。如果编程后续测量各刀刃的程序,该数控系统将借助主轴定向测量各刀刃的半径。

编程时注意:



第一次测量刀具前,在刀具表"TOOL.T"中输入以下刀具数据:近似半径、近似长度、刀刃数和切削方向。

该循环的工作取决于机床参

数probingCapability (122723号)。(该参数允许多种测量方式,例如可激活主轴静止时测量刀具长度,同时关闭刀具半径测量和各刀刃测量。)参见机床手册。

主轴静止时,测量金刚石表面的圆柱形刀具。为此,在刀具表中定义刀刃数**CUT**为0并调整机床参数**CfgTT**(122700号)。参见机床手册。

循环参数



- ▶ 刀具测量模式(0-2)?:指定是否以及如何在刀具表中输入确定的数据。
 - 0:刀具半径测量值写入刀具 表"TOOL.T"的"R"列并将刀具补偿设置 为"DR=0"。如果"TOOL.T"中已有数据,将改 写数据。
 - 1:刀具半径测量值与"TOOL.T"中的刀具长度R值进行比较。然后,该数控系统计算与保存值的偏差并在"TOOL.T"刀具表中输入为差值"DR"。偏差值也用于参数Q116。如果差值大于刀具磨损或破损检测允许的刀具半径公差,该数控系统将锁定刀具(在"TOOL.T"中状态为"L")。 2:刀具半径测量值与"TOOL.T"中的刀具长度R值进行比较,该数控系统计算与保存值的偏差并将
 - 2: 刀具半径测量值与"TOOL.I"中的刀具长度R值进行比较。该数控系统计算与保存值的偏差并将其输入在Q参数Q116中。刀具表的R列或DR列内无数据。
- ▶ Clearance height?: 輸入主轴不碰撞工件或夹具的坐标轴位置。第二安全高度相对当前工件预设点。如果输入的第二安全高度值使刀尖低于测头触盘的顶面,该数控系统自动将刀具定位在触盘顶面上方(safetyDistStylus的安全区)。输入范围:-99999.9999至99999.999
- ▶ 測量刀齿? 0=no 否/1=yes 是:选择数控系统是否 测量各刀刃(最多20个刀刃)。

举例

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 482 CAL. TOOL RADIUS

Q340=1 ;CHECK

Q260=+100CLEARANCE HEIGHT

Q341=1 ;PROBING THE TEETH

17.9 测量刀具长度和半径(循环 483,选装项17)

循环运行

为测量刀具长度和半径,编程测量循环TCH PROBE 483(探测483)。该循环特别适用于第一次刀具测量,相对分别测量各长度和各半径,它能节省时间。可以通过输入参数选择所需测量类型:

- 刀具旋转时,测量刀具
- 刀具旋转时,测量刀具并测量各刀刃

该数控系统以固定编程顺序测量刀具。先测量刀具半径,再测量长度。测量顺序与循环以及481和482的顺序相同。

编程时注意:



第一次测量刀具前,在刀具表"TOOL.T"中输入以下刀具数据:近似半径、近似长度、刀刃数和切削方向。

该循环的工作取决于机床参

数**probingCapability**(122723号)。 (该参数允许多种测量方式,例如可激活主轴静止时测量刀具长度,同时关闭刀具半径测量和各刀刃测量。) 参见机床手册。

主轴静止时,测量金刚石表面的圆柱形刀具。 为此,在刀具表中定义刀刃**CUT**数为0并调整机床参数**CfgTT**(122700号)。参见机床手册。

循环参数



- ▶ **刀具测量模式(0-2)?**:指定是否以及如何在刀具表中输入确定的数据。
 - 0:刀具长度测量值和刀具半径测量值写入刀具表"TOOL.T"的"L"列和"R"列,将刀具补偿值设置为"DL=0"和"DR=0"。如果"TOOL.T"中已有数据,将改写数据。 1:刀具长度测量值和刀具半径测量值
 - 与"TOOL.T"的刀具长度"L"和刀具半径"R"进行比较。该数控系统计算与保存值的偏差并将其输入在"TOOL.T"刀具表中,作为差值"DL"和"DR"。偏差值也可由Q参数Q115和Q116提供。如果刀具磨损或破损检测发现差值大于刀具长度或半径的允许公差,该数控系统将锁定刀具(在"TOOL.T"中状态为"L")。
 - 2: 刀具长度测量值和刀具半径测量值 与"TOOL.T"的刀具长度"L"和刀具半径"R"进行比较。该数控系统计算与保存值的偏差并将其写入Q参数Q115或Q116。刀具表的"L"、"R"、"DL"或"DR"列下无数据。
- ▶ Clearance height?: 输入主轴不碰撞工件或夹具的坐标轴位置。第二安全高度相对当前工件预设点。如果输入的第二安全高度值使刀尖低于测头触盘的顶面,该数控系统自动将刀具定位在触盘顶面上方(safetyDistStylus的安全区)。输入范围: -99999.9999至99999.9999
- ▶ **测量刀齿? 0=no 否/1=yes 是**:选择数控系统是否测量各刀刃(最多20个刀刃)。

举例

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL

Q340=1 ;CHECK

Q260=+100CLEARANCE HEIGHT

Q341=1 ;PROBING THE TEETH

表和系统概要

18.1 系统数据

FN 18功能的列表

用FN 18: SYSREAD功能可以读取系统数据并将其保存到Q参数中。 用组号(ID号)、系统信息数字,和根据需要,索引值选择系统信息。



对于FN 18: SYSREAD的实际值,该数控系统只用公制单位进行输出,而无论NC程序编程使用任何尺寸单位。

以下是FN 18: SYSREAD功能的完整列表。必须注意,部分功能取决于数控系统型号。

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
程序信息				
	10	3	-	当前加工循环编号
		6	_	最新执行的探测循环的编号 -1 = 无
		7	-	调用NC程序的类型: -1 = 无 0 = 可见的NC程序 1 = 循环/宏,主程序可见 2 = 循环/宏,无可见的主程序
		103	Q参数编号	与NC循环内情况有关;查询IDX下的Q参数是 否是CYCLE DEF(循环定义)中定义的。
		110	QS参数编号	有文件名为QS(IDX)的文件吗? 0 = 无,1 = 有 该功能消除相对的文件路径。
		111	QS参数编号	有文件名为QS(IDX)的目录吗? 0 = 无 , 1 = 有 只能是绝对目录路径。

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
系统的分式	支地址			
	13	1	-	M2/M30而非当前程序结束时的跳转至目标位 置的标记。 值 = 0: M2/M30有正常作用
		2	-	跳转标记,NC取消操作导致的FN 14:ERROR(错误)而非出错信息导致的程序中断时跳转。用FN14指令编程的错误编号可用ID992 NR14读取。值 = 0:FN14正常工作。
		3	-	内部服务器错误(SQL、PLC、CFG)或不正确的文件操作(文件复制功能,文件移动功能,文件删除功能)时跳转到目标位置的标记,而非出错信息时中断程序运行。值 = 0:错误有正常作用。
机床状态				
	20	1	-	当前刀具编号
		2	-	准备的刀具编号
		3	-	当前刀具轴 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	编程主轴转速
		5	-	当前主轴状态 -1 = 主轴状态未定义 0 = M3已激活 1 = M4已激活 2 = M3后M5已激活 3 = M4后M5已激活
		7	-	当前齿轮挡位
		8	-	当前冷却状态 0 = 关闭 , 1 = 开启
		9	-	当前进给速率
		10	-	准备刀的索引
		11	-	当前刀具的索引
		14	<u>-</u>	当前主轴的编号
		20	-	车削操作中的编程切削速度
		21	-	车削模式中的主轴模式: 0 = 恒速 1 = 恒切削速度
		22	-	冷却状态M7: 0 = 未激活 , 1 = 激活
		23	-	冷却状态M8: 0 = 未激活 , 1 = 激活

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
通道数据				
	25	1	-	通道号
循环参数				
	30	1	-	安全高度
		2	-	孔深 / 铣削深度
		3	-	切入深度
		4	-	切入进给速率
		5	-	型腔的第一边长
		6	-	型腔的第二边长
		7	-	槽的第一边长
		8	-	槽的第二边长
		9	-	圆弧型腔的半径
		10	-	铣削进给速率
		11	-	铣削路径的旋转方向
		12	-	停顿时间
		13	-	循环17和18的螺纹螺距
		14	-	精加余量
		15	-	粗加工的角度
		21	-	探测角
		22	-	探测路径
		23	-	探测进给速率
		49	-	HSC模式(循环32(公差))
		50	-	旋转轴的公差(循环32(公差))
		52	Q参数编号	用户循环的传输参数类型: -1:循环定义中未编程的循环参数 0:循环定义中已用数字编程的循环参数(Q参数) 1:循环定义中编程为字符串的循环参数(Q参数)
		60	-	第二安全高度(探测循环30至33)
		61	-	检测(探测循环30至33)
		62	-	切削刃测量(探测循环30至33)
		63	-	结果的Q参数号(探测循环30至33)
		64	-	结果的Q参数类型(探测循环30至33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	进给速率的倍数(循环17和18)

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
莫态状态				
	35	1	-	尺寸: 0 = 绝对式(G90) 1 = 增量式(G91)
QL表的数	И据			
	40	1	-	最新SQL指令的结果代码。如果最新的结果代码为1(=错误),该错误代码作为错误代码 传输。
刀具表的数	対据			
	50	1	刀具编号	刀具长度L
		2	刀具编号	刀具半径R
		3	刀具编号	刀具半径R2
		4	刀具编号	刀具长度DL的正差值
		5	刀具编号	刀具半径正差值DR
		6	刀具编号	刀具半径正差值DR2
		7	刀具编号	刀具锁定TL 0 = 未锁定 , 1 = 锁定
		8	刀具编号	备用刀编号RT
		9	刀具编号	刀具最长寿命TIME1
		10	刀具编号	刀具最长寿命TIME2
		11	刀具编号	当前刀具寿命CUR.TIME
		12	刀具编号	PLC状态
		13	刀具编号	刀刃最大长度LCUTS
		14	刀具编号	最大切入角ANGLE
		15	刀具编号	TT:刀刃数CUT
		16	刀具编号	TT:长度磨损公差,LTOL
		17	刀具编号	TT:半径磨损公差,RTOL
		18	刀具编号	TT:旋转方向DIRECT 0 = 正, -1 = 负
		19	刀具编号	TT:平面中的偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	刀具编号	TT:长度偏离量L-OFFS
		21	刀具编号	TT:长度破损公差,LBREAK
		22	刀具编号	TT:半径破损公差,RBREAK
		28	刀具编号	最高转速NMAX
		32	刀具编号	刀尖角TANGLE
		34	刀具编号	允许退刀 (0 = 否 , 1 = 是)
		35	刀具编号	半径磨损公差R2TOL
		36	刀具编号	刀具类型TYPE (铣刀 = 0,砂轮 = 1, 测头 = 21)

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		37	刀具编号	测头表中相应行
		38	刀具编号	上次使用的时间戳
		40	刀具编号	螺纹加工循环的螺距
刀位表的数据	롴			
	51	1	刀位编 号	刀具编号
		2	刀位编 号	0 = 无特殊刀具 1 = 特殊刀具
		3	刀位编 号	0 = 无固定刀位 1 = 固定刀位
		4	刀位编 号	0 = 未锁定的刀位 1 = 锁定的刀位
		5	刀位编 号	PLC状态
确定刀位				
	52	1	刀具编号	刀位编号
		2	刀具编号	刀库号
T和S选通的Z	刀具数据			
	57	1	T代码	刀具编号 IDX0 = T0选通(保存刀具),IDX1 = T1选 通(装入刀具),IDX2 = T2选通(准备刀 具)
		2	T代码	刀具索引 IDX0 = T0选通(保存刀具),IDX1 = T1选 通(装入刀具),IDX2 = T2选通(准备刀 具)
		5	-	主轴转速 IDX0 = T0选通(保存刀具),IDX1 = T1选 通(装入刀具),IDX2 = T2选通(准备刀 具)
"刀具调用"	中的编程值			
	60	1	-	刀具编号T
		2	-	当前刀具轴 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	主轴转速S
		4	-	刀具长度DL的正差值
		5	-	刀具半径正差值DR
		6	-	自动"刀具调用" 0 = 是 , 1 = 否
		7	-	刀具半径正差值DR2
		8	-	刀具索引
		9	-	当前进给速率
		10	-	切削速度[mm/min]

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
"刀具定义	"中的编程值			
	61	0	刀具编号	读取换刀顺序的编号: 0 = 刀具已在主轴中, 1 = 外部刀具之间换刀, 2 = 内部换到外部刀具, 3 = 特殊刀具换到外部刀具, 4 = 装入外部刀具, 5 = 外部刀具换为内部刀具, 6 = 内部刀具换为内部刀具, 7 = 特殊刀具换为内部刀具, 8 = 装入内部刀具, 9 = 外部换为特殊刀具, 10 = 特殊刀具换为内部刀具, 11 = 特殊刀具换为内部刀具, 11 = 特殊刀具换为内部刀具, 11 = 特殊刀具换为特殊刀具, 11 = 特殊刀具换为特殊刀具, 11 = 特殊刀具换为特殊刀具, 11 = 时载外部刀具, 11 = 卸载外部刀具,
		1	-	刀具编号T
		2	-	长度
		3	-	半径
		4	-	索引
		5	-	"刀具定义"中编程的刀具数据 1 = 是,0 = 否

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述				
LAC和VSC值	LAC和VSC值							
	71	0	2	LAC负载运行确定的总转动惯量,[kgm²](A/ B/C旋转轴)或总质量,[kg](X/Y/Z直线轴)				
		1	0	螺纹的循环957(退离)				
OEM循环可用	用的存储区							
	72	0-39	0至30	OEM循环可用的存储区。该值只能在数控系统重新启动时由数控系统重置(=0)。如果"取消",不将该值重置为执行时的值。截止于并含597110-11:仅限NR 0-9和IDX 0-9 自597110-12起:NR 0-39和IDX 0-30				
用户循环可用]的存储区							
	73	0-39	0至30	用户循环可用的存储区。该值只能在数控系统重新启动时由数控系统重置(=0)。如果"取消",不将该值重置为执行时的值。截止于并含597110-11:仅限NR 0-9和IDX 0-9 自597110-12起:NR 0-39和IDX 0-30				
最低主轴转速	<u> </u>			B33/110 12/2 : III 0 33/11/2/ 0 30				
#X 180	90	1	主轴ID	最低齿轮挡位的最低主轴转速。如果未配置齿轮挡位, 主轴转速取自索引0的参数设置。 索引99 = 当前主轴				
读取主轴最低	和最高转速							
	90	2	主轴ID	主轴最高挡位的最高转速。如果未配置挡 位范围,处理主轴参数集中的第一个参数的 CfgFeedLimits/maxFeed。 索引99 = 当前主轴				
刀具补偿								
	200	1	1 = 无余 量 2 = 有余 量 3 = 有余 量和TOOL CALL (刀具调 用)的余量	当前半径				
		2	1 = 无余 量 2 = 有余 量 3 = 有余 量和TOOL CALL (刀具调 用) 的余量	当前长度				
		3	1 = 无余 量 2 = 有余 量 3 = 有余 量和TOOL CALL (刀具调 用) 的余量	倒圆半径R2				
		6	刀具编号	刀具长度 索引0= 当前刀具				

组名	组号ID	系统信息编 号 NO	索引IDX	描述
坐标变换				
	210	1	-	基本旋转(手动)
		2	-	编程的旋转
		3	-	当前镜像轴。Bit 0至2和6至8: X,Y,Z轴和U,V,W轴
		4	轴	激活缩放系数 索引:1 - 9 (X , Y , Z , A , B , C , U , V , W)
		5	旋转轴	3D-ROT 索引:1 - 3(A,B,C)
		6	-	程序运行操作模式下倾斜加工面 0 = 未激活 -1 = 已激活
		7	-	手动操作模式下倾斜加工面 0 = 未激活 -1 = 已激活
		8	QL参数号。	主轴与倾斜坐标系之间未对正的角度。 将输入坐标系在QL参数中指定的角度映射到 刀具坐标系中。如果忽略IDX,用角度0进行映 射。

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
激活的坐标系				
	211	-	-	1 = 输入坐标系(默认) 2 = REF坐标系 3 = 换刀坐标系
车削模式的特	殊变换			
	215	1	-	车削模式中在XY平面中处理输入坐标系的角度。要重置变换,必须将该角输入为0。该变换与循环800一起使用(参数Q497)。
		3	1-3	读取NR2写入的的空间角 索引:1 - 3(redA,redB,redC)
当前原点平移	;			
	220	2	轴	当前原点平移 , [mm] 索引 : 1 - 9 (X , Y , Z , A , B , C , U , V , W)
		3	轴	读取参考点与预设点之间的差值。 索引:1- 9(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W)
		4	轴	读OEM的偏移值。。 索引:1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
行程范围				
	230	2	轴	负软限位开关 索引:1 - 9 (X , Y , Z , A , B , C , U , V , W)
		3	轴	正软限位开关 索引:1 - 9(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W)
		5	-	软限位开关开启或关闭: 0 = 开启,1 = 关闭 对于模块轴,必须设置上限位和下限位或无任 何限位。
读取REF坐标	系的名义位置			
	240	1	轴	REF坐标系的当前名义位置
读取REF坐标	系的名义位置,	包括偏移(手轮等)		
	241	1	轴	REF坐标系的当前名义位置
读取当前坐标	系的当前位置			
	270	1	轴	输入系统中的当前名义位置
读取当前坐标	系的当前位置,	包括偏移(手轮等)		
	271	1	轴	输入系统中的当前名义位置
读取给M128	的信息			
	280	1	-	M128已激活: -1 = 是 , 0 = 否
		3	-	Q号后的TCPM状态: Q号 + 0: TCPM激活, 0 = 否, 1 = 是 Q号. + 1: 轴, 0 = POS, 1 = SPAT

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
				Q号 + 2 : PATHCTRL , 0 = 轴 , 1 = 矢量 Q号 + 3 : 进给速率 , 0 = F TCP , 1 = F CONT
机床运动物	寺性			
	290	5	-	0:温度补偿未激活 1:温度补偿激活
		10	-	在"铣削模式功能"或"车削模式功能"中编程的Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels的机床运动特性索引-1 = 未编程。
读取机床	运动特性的数据			
	295	1	QS参数号	读取当前3轴运动特性的轴名。按照 QS(IDX)、QS(IDX+1)和QS(IDX+2)写入轴 名。 0 = 操作成功
		2	0	"端面加工头"位置已激活? 1 = 是 , 0 = 否
		4	旋转轴	读取定义的旋转轴是否参与运动特性的计算。 1 = 是,0 = 否 (用M138使旋转轴不进入运动特性的计 算。) 索引:4,5,6(A,B,C)
		6	轴	角度铣头:通过角度铣头基本坐标系B-CS中的位移矢量 索引:1,2,3(X,Y,Z)
		7	轴	角度铣头:刀具在基本坐标系B-CS中的方向 矢量 索引:1,2,3(X,Y,Z)
		10	轴	确定可编程轴。确定指定轴索引相关的轴 ID(index from CfgAxis/axisList)。 索引:1 - 9(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W)
		11	轴ID	确定可编程轴。为指定轴ID确定轴的索引(X = 1, Y = 2,) 索引:轴ID(CfgAxis/axisList的索引)

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
修改几何特	性			
	310	20	轴	直径编程:-1=开启,0=关闭
当前系统时	间			
	320	1	0	自1970年01月01日00:00:00已用的系统时间 (秒单位)(实时时间)。
			1	自1970年01月01日00:00:00已用的系统时间 (秒单位)(预读计算)。
		3	-	读当前NC程序的加工时间。
系统时间格	式			
	321	0	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:D.MM.YYYY h:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:D.MM.YYYY h:mm
		3	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:D.MM.YY h:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:D.MM.YY h:mm
		4	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YYYY-MM-DD hh:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YYYY-MM-DD hh:mm

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		6	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YYYY-MM-DD h:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YY-MM-DD h:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YY-MM-DD h:mm
		8	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:DD.MM.YYYY
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:DD.MM.YYYY
		9	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:D.MM.YYYY
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:D.MM.YYYY
		10	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:D.MM.YY
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:D.MM.YY
		11	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YYYY-MM-DD
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YYYY-MM-DD
		12	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:YY-MM-DD
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:YY-MM-DD
		13	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:hh:mm:ss
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:hh:mm:ss

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		14	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:h:mm:ss
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:h:mm:ss
		15	0	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(实时时间) 格式:h:mm
			1	格式:自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的 秒为单位的已用系统时间(预读计算) 格式:h:mm
全局程序参	数设置(GPS):	全局激活状态		
	330	0	-	0 = 无有效的GPS设置 1 = 任何GPS设置都有效
全局程序参	数设置(GPS):	个别激活状态		
	331	0	-	0 = 无有效的GPS设置 1 = 任何GPS设置都有效
		1	-	GPS:基本旋转 0=偏移,1=开启
		3	轴	GPS:镜像 0 = 关闭 , 1 = 开启 索引:1 - 6 (X , Y , Z , A , B , C)
		4	-	GPS:改变的工件系统的平移 0 = 关闭, 1 = 开启
		5	-	GPS:輸入坐标系的旋转 0 = 关闭, 1 = 开启
		6	-	GPS:进给速率系数 0=关闭,1=开启
		8	-	GPS: 手轮叠加定位 0=偏移,1=开启
		10	_	GPS:虚拟轴VT 0=关闭,1=开启
		15	-	GPS: 手轮坐标系的选择 0 = 机床坐标系M-CS 1 = 工件坐标系W-CS 2 = 改变的工件坐标系mW-CS 3 = 加工面坐标系WPL-CS
		16	-	GPS:工件系统的平移 0 = 关闭, 1 = 开启
		17	-	GPS:轴偏移 0 = 关闭 , 1 = 开启

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
全局程序	参数设置(GPS)			
	332	1	-	GPS:基本旋转角度
		3	轴	GPS:镜像 0 = 未镜像 , 1 = 镜像 索引:1-6(X,Y,Z,A,B,C)
		4	轴	GPS: 改变的工件坐标系mW-CS的平移 索引:1-6(X,Y,Z,A,B,C)
		5	-	GPS:输入坐标系I-CS的旋转角度
		6	-	GPS:进给速率系数
		8	轴	GPS: 手轮叠加定位 最大值 索引:1- 10(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W,VT)
		9	轴	GPS: 手轮叠加定位的值 索引: 1 - 10 (X , Y , Z , A , B , C , U , V , W , VT)
		16	轴	GPS: 工件坐标系W-CS的平移 索引: 1 - 3 (X , Y , Z)
		17	轴	GPS:轴偏移 索引:4 - 6(A,B,C)
S触发式	则头			
	350	50	1	测头类型: 0:TS120,1:TS220;2:TS440, 3:TS630;4:TS632;5:TS640, 6:TS444;7:TS740
			2	测头表中行
		51	-	有效长度
		52	1	测针尖的有效半径
			2	倒圆半径
		53	1	中心偏离量(参考轴)
			2	中心偏离量(辅助轴)
		54	-	主轴定向角(度)(中心偏移量)
		55	1	快移
			2	测量进给速率
			3	预定位的进给速率: FMAX_PROBE或FMAX_MACHINE
		56	1	最大测量范围
			2	安全高度
		57	1	主轴可定向 0=否 , 1=是
			2	主轴定向的角度,度

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
刀具测量	的TT刀具测头			
	350	70	1	TT:测头类型
			2	TT: 刀具测头表中的行
		71	1/2/3	TT:测头中心(REF坐标系)
		72	-	TT:测头半径
		75	2	TT:以静止主轴测量进给速率
			3	TT:以旋转主轴测量进给速率
			1	TT:快移
		76	1	TT:最大探测行程
			2	TT:直线测量的安全高度
			3	TT: 半径测量的安全高度
			4	TT:刀具下沿与测针上沿间的距离
		77	-	TT:主轴转速
		78	-	TT:测量方向
		79	-	TT:激活无线电传输
		80	-	TT:测针偏离自由位置时停止探测运动
探测循环	的预设点(探测结!	果)		
	360	1	坐标	手动探测循环的最后一个预设点,或循环0的 最后一个触点(输入坐标系) 补偿:长度、半径和中心偏移
		2	轴	手动探测循环的最后一个预设点,或循环0的 最后一个触点(机床坐标系,仅当前3-D运动 特性的轴允许为索引)。 补偿:仅中心偏移
		3	坐标	探测循环0和1的输入坐标系的测量结果。用坐标的形式读取测量结果。补偿:仅限中心偏移
		4	坐标	手动探测循环的最后一个预设点,或循环0的 最后一个触点(工件坐标系)。用坐标的形式 读取测量结果。 补偿:仅限中心偏移
		5	轴	轴值 , 未补偿
		6	坐标 / 轴	从探测操作中读取输入坐标系下的坐标 / 轴值 形式的测量结果. 补偿:仅限长度
		10	-	主轴定向
		11	-	探测的错误状态: 0:探测成功 –1:未达到触点 –2:探测开始时,测头已偏离自由位置

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
读取当前原	京点表的值或将值写	写入当前原点表	1	
	500	Row number	列	读取值
读取预设表	長的值或将值写入 野	顶设表(基本变换)		
	507	Row number	1-6	读取值
由预设表说	卖取轴偏移值或向 野	顶设表写入轴偏移值		
	508	Row number	1-9	读取值
托盘加工的				
510	510	1	-	当前行
		2	-	PAL/PGM字段中的托盘号
		3	-	托盘表的当前行。
		4	-	当前托盘在NC程序中的最后一行。
		5	轴	基于刀具的编辑: 编程了第二安全高度: 0 = 否,1 = 是 索引:1 - 9(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W)
		6	轴	基于刀具的编辑: 第二安全高度 如果ID510 NR5返回相应IDX的值0,该值无效。 索引:1- 9(X,Y,Z,A,B,C,U,V,W)
		10	-	程序段扫描中在托盘表中要搜索的行数。
		20	-	托盘类型编辑? 0 = 基于工件 1 = 基于刀具
		21	-	NC出错后自动继续: 0 = 锁定 1 = 已激活 10 = 中断继续 11 = 继续托盘表的这些行,该托盘表为无NC错误时下面将执行的托盘表 12 = 继续托盘表的该行,该托盘表为NC出错的托盘表 13 = 用户下个托盘继续

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
读取点位家	長的数据			
	520	Row number	10	读取当前点位表的值。
			11	读取当前点位表的值。
			1-3 X/Y/Z	读取当前点位表的值。
读取或写》	入当前预设点			
	530	1	-	当前预设表中当前预设点的编号。
当前托盘剂				
	540	1	-	当前托盘预设点的编号。 返回当前预设点的编号。如果无激活的托盘预 设点,该功能返回值–1.
		2	-	当前托盘预设点的编号。 同NR1。
托盘预设点	点基本变换的值			
	547	row number	轴	由托盘预设表读基本变换值。。 索引:1-6(X,Y,Z,SPA,SPB,SPC)
托盘预设制	長的轴偏移值			
	548	Row number	偏移	从托盘预设表中读轴的偏移值。。 索引:1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
OEM偏移				
	558	Row number	偏移	读OEM的偏移值。。 索引:1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
读写机床和	犬态			
	590	2	1-30	可用;程序选择时未被删除。
		3	1-30	可用;断电时未被删除(永久保存)。
读/写单轴	的预读参数(机床	级)		
	610	1	-	最低进给速率(MP_minPathFeed , mm/ min
		2	-	角点处的最低进给速率 (MP_minCornerFeed),mm/min
		3	-	高速的进给速率限制 (MP_maxG1Feed), mm/min
		4	-	低速时的最大加加速 (MP_maxPathJerk),m/s³
		5	-	高速时的最大加加速 (MP_maxPathJerkHi),m/s³
		6	-	低速时的公差(MP_pathTolerance), mm
		7	-	高速时的公差 (MP_pathToleranceHi),mm
		8	-	加加速的最大偏差 (MP_maxPathYank),m/s ⁴
		9	-	曲线加工的公差系数 (MP_curveTolFactor)

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		10	-	曲率变化时最大允许加加速的系数 (MP_curveJerkFactor)
		11	-	探测运动的最大加加速 (MP_pathMeasJerk)
		12	-	加工进给速率的角度公差 (MP_angleTolerance)
		13	-	快移速度的角度公差 (MP_angleToleranceHi)
		14	-	多边形的最大顶角(MP_maxPolyAngle)
		18	-	加工进给速率的径向加速度 (MP_maxTransAcc)
		19	-	快移速度的径向加速度 (MP_maxTransAccHi)
		20	物理轴的索引	最高进给速率(MP_maxFeed), mm/min
		21	物理轴的索引	最高加速度(MP_maxAcceleration),m/ s ²
		22	物理轴的索引	快移运动中轴的最大过渡加加速 (MP_axTransJerkHi),m/s ²
		23	物理轴的索引	加工进给速率运动中轴的最大过渡加加速 (MP_axTransJerk),m/s³
		24	物理轴的索引	加速度前馈控制(MP_compAcc)
		25	物理轴的索引	低速时特定轴的加加速 (MP_axPathJerk)),m/s ³
		26	物理轴的索引	高速时特定轴的加加速 (MP_axPathJerkHi),m/s³
		27	物理轴的索引	角点处更精确的公差检查 (MP_reduceCornerFeed) 0 = 取消激活,1 = 已激活
		28	物理轴的索引	DCM:直线轴的最大公 差,mm(MP_maxLinearTolerance)
		29	物理轴的索引	DCM:最大角度公差 , [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	物理轴的索引	连续螺纹的公差监测 (MP_threadTolerance)
		31	物理轴的索引	axisCutterLoc滤波器的波形(MP_shape) 0:关闭 1:平均 2:三角 3:HSC 4:高级HSC
		32	物理轴的索引	axisCutterLoc滤波器的频 率MP_frequency),Hz

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		33	物理轴的索引	axisPosition滤波器的波形(MP_shape) 0:关闭 1:平均 2:三角 3:HSC 4:高级HSC
		34	物理轴的索引	axisPosition滤波器的频 率MP_frequency), Hz
		35	物理轴的索引	手动 操作模式的滤波器阶次 (MP_manualFilterOrder)
		36	物理轴的索引	axisCutterLoc滤波器的HSC模式 (MP_hscMode)
		37	物理轴的索引	axisPosition滤波器的HSC模式 (MP_hscMode)
		38	物理轴的索引	探测运动的特定轴的加加速 (MP_axMeasJerk)
		39	物理轴的索引	计算滤波器偏差的滤波器误差的权重 (MP_axFilterErrWeight)
		40	物理轴的索引	位置滤波器的最大滤波器长度 (MP_maxHscOrder)
		41	物理轴的索引	CLP滤波器的最大滤波器长度 (MP_maxHscOrder)
		42	-	加工进给速率时轴的最大进给速率 (MP_maxWorkFeed)
		43	-	加工进给速率时的最大位移加速度 (MP_maxPathAcc)
		44	-	快移运动的最大位移加速度 (MP_maxPathAccHi)
		51	物理轴的索引	加加速阶段跟随误差的补偿 (MP_IpcJerkFact)
		52	物理轴的索引	位置控制单元的kv系数 , 1/ s (MP_kvFactor)

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
则量轴的最	最高利用率			
	621	0	物理轴的索引	结束动态负载的测量并将结果保存在指定的Q 参数中。
卖取SIK内	容			
	630	0	选装项编号。	可以明确地确定在 IDX 下是否设置SIK选装项。 项。 1 = 该选装项被激活 0 = 该选装项未被激活
		1	-	确定是否设置特定内容等级(FCL)(升级的 功能)和设置哪些。 –1 = 不设置FCL <编号> = 设置FCL
		2	-	读取SIK的序列号 -1 = 系统中无有效的SIK
		10	-	定义数控系统类型: 0 = iTNC 530 1 = 基于NCK的数控系统(TNC 640 , TNC 620 , TNC 320 , TNC 128 , PNC 610 ,)
工件计数器	2			
	920	1	-	计划的工件。 在 测试运行 操作模式下,计数器通常生成数值 0。
		2	-	已加工的工件。 在 测试运行 操作模式下,计数器通常生成数值 0。
		12	-	待加工的工件。 在 测试运行 操作模式下,计数器通常生成数值 0。
卖取和写 <i>入</i>	、当前刀具的数据			
	950	1	-	刀具长度L
		2	-	刀具半径R
		3	-	刀具半径R2
		4	-	刀具长度DL的正差值
		5	_	刀具半径正差值DR
		6	_	刀具半径正差值DR2
		7	-	刀具锁定TL 0 = 未锁定 , 1 = 锁定
		8	-	备用刀编号RT
		9		刀具最长寿命TIME1
		10		刀具调用时最大刀具寿命TIME2
		11		当前刀具寿命CUR.TIME
		12	_	PLC状态
		13		沿刀具轴的刀具长度LCUTS
				1H1 J / C HH J / J / C / C C C C C C C C C

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		15	-	TT:刀刃数CUT
		16	-	TT:长度磨损公差LTOL
		17	-	TT:半径磨损公差RTOL
		18	-	TT:旋转方向DIRECT 0 = 正, −1 = 负
		19	-	TT:平面中的偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	-	TT:长度偏离量L-OFFS
		21	-	TT:长度破损公差LBREAK
		22	-	TT:半径破损公差RBREAK
		28	-	最高主轴转速[rpm] NMAX
		32	-	刀尖角TANGLE
		34	-	允许退刀 (0 = 否 , 1 = 是)
		35	-	
		36	-	刀具类型TYPE(铣刀 = 0,砂轮 = 1, 测头 = 21)
		37	-	测头表中相应行
		38	-	上次使用的时间戳
		39	-	ACC
		40	-	螺纹加工循环的螺距
		44	-	超过刀具寿命
刀具管理可	用的存储区。			
	956	0-9	-	刀具管理可用的数据区。中断程序时,不重置 该数据。
常规刀具的	变换数据			
	960	1	-	刀具坐标系内明确定义的位置:
		2	_	由方向定义的位置:
		3	_	沿X轴平移
		4	-	Y轴平移
		5	-	沿Z轴平移
		6	-	Z轴方向的X轴分量
		7	-	Z轴方向的Y轴分量
		8	-	Z轴方向的Z轴分量
		9	-	X轴方向的X轴分量
		10	-	X轴方向的Y轴分量
		11	-	X轴方向的Z轴分量
		12	-	角度类型的定义:
		13	-	角度1
		14	_	角度2
400				

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		15	-	角度3
刀具使用印	时间和换刀操作			
	975	1	-	当前程序的刀具使用时间测试: 结果-2:无法测试,配置中该功能被取消激活结果-1:无法测试,无刀具使用时间文件结果0:测试正常,全部刀具可用结果1:测试不正常
		2	直线	检查当前托盘表中IDX行的托盘需要的刀具是否可用。 -3 = IDX行未定义托盘,或该功能的调用在托盘编辑外 -2 / -1 / 0 / 1 参见NR1
在NC停止	:时退刀			
	980	3	-	(该功能已被弃用—海德汉不建议继续使用该功能。ID980 NR3 = 1相当于ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0的作用与ID980 NR1 = 0相同。不允许使用其它值。) 激活退刀至CfgLiftOff参数的定义值: 0 = 锁定退刀功能 1 = 激活退刀功能
探测循环和	11坐标变换			
	990	1	-	接近特性: 0 = 标准特性 1 = 无补偿地接近探测位置。有效半径、安全 高度为零
		2	16	自动 / 手动机床操作模式
		4	-	0 = 测针未偏离自由位置 1 = 测针偏离自由位置
		6	-	TT刀具测头已激活? 1 = 是 0 = 否
		8	-	点动运动的主轴角度 , [°]
		10	QS参数号	由刀具名确定刀具号。返回值取决于为备用刀搜索配置的规则。如果用同刀名的多把刀具,将选择刀具表中第一把刀。如果该规则选择的刀具被锁定,将返回备用刀。 -1:刀具表中无指定刀具名的刀具或全部有效刀具都被锁定。
		16	0	0 = 由通道主轴将控制转给PLC , 1 = 假定由通道主轴控制
			1	0 = 将刀具主轴控制转给PLC , 1 = 控制刀具主轴

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		19	-	抑制循环中的测头运动: 0 = 运动将被抑制(CfgMachineSimul/simMode参数不等于FullOperation或 测试运行 操作模式已激活) 1 = 将执行运动(CfgMachineSimul/simMode参数 = FullOperation,可为测试进行该编程)
执行的状态				
	992	10	-	程序段扫描已激活 1 = 是 , 0 = 否
		11	-	程序段扫描—有关程序段扫描的信息: 0 = 程序的启动无程序段扫描 1 = 程序段扫描前运行Iniprog循环程序 2 = 程序段扫描正在运行 3 = 正在实施的功能 -1 = 程序段扫描前取消Iniprog循环 -2 = 程序段扫描时取消 -3 = 搜索后、更新功能前或更新功能中取消 程序段扫描 -99 = 隐含取消
		12	-	在OEM_CANCEL宏中查询的取消类型: 0 = 不取消 1 = 由于错误或急停取消 2 = 在程序段中间因为内部停止被明确地取消 3 = 在程序段结束处停止后由于内部停止被明确地取消
		14	-	最后一个FN14错误编号
		16	-	实际执行已激活? 1 = 执行 , 0 = 仿真
		17	-	程序编辑已激活时2-D图形? 1 = 是 0 = 否
		18	-	实时程序编辑图形(自动 画图 软键)已激 活? 1 = 是 0 = 否
		20	-	有关铣车复合加工操作模式的信息: 0 = 铣削(铣削模式功能)后 1 = 车削(车削模式功能)后 10 = 执行车削到铣削转换的操作 11 = 执行铣削到车削转换的操作
		30	-	允许多轴插补? 0 = 否(例如简易型数控系统) 1 = 是
		31	-	MDI模式中可以/允许R+/R-? 0 = 否 1 = 是

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		32	0	可以/允许循环调用? 0 = 否 1 = 是
			循环编号	激活的单循环: 0 = 否 1 = 是
		40	-	在 测试运行 操作模式下复制表? 选择程序时或按下 复位+开始 软键时,将该值 设置为1。iniprog.h系统循环将复制该表并重 置系统原点。 0 = 否 1 = 是
		101	-	M101已激活(可见状态)? 0 = 否 1 = 是
		136	-	M136已激活? 0 = 否 1 = 是
敫活机床 氡	参数子文件			
	1020	13	QS参数号	已加载了QS号(IDX)路径的机床参数子文件吗? 1 = 是 0 = 否
循环的配 置				
	1030	1	-	显示 主轴不转动 出错信息? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = 否 , 1 = 是
			-	检查 深度出错信息的代数符号! 显示? (CfgGeoCy cle/displayDepthErr) 0 = 否,1 = 是
实时同步均	地写入或读取PLC数			
	2000	10	标记号	PLC标记 NR10至NR80的一般说明: 该功能实时同步地执行,即该功能在达到程序中的相应点之前不被执行。 海德汉建议使用 写入PLC 或由PLC读取指令, 而非ID2000,用 FN20:等待同步 实时地执行 同步。
		20	输入号	PLC输入端口
		30	输出号	PLC输出端口
		40	计数器号	PLC计数器
		50	定时器号	PLC定时器
		60	字节号	PLC字节
		70	字号	PLC字
		80	双字号	PLC双字

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
非实时同约	步地读取或写入PI	LC数据		
	2001	10-80	参见ID 2000	同ID2000 NR10至NR80,但非实时同步。预读计算中执行该功能。 海德汉建议使用 写到PLC 和 从PLC读取 指令, 而非ID2001。
Bit测试				
	2300	Number	Bit编 号	该功能检查数据位是否设置为数字。要检查的数字传输为NR,要搜索作为IDX的数据位,IDX0代表最小有效数据位。要用该功能调用大量数字,必须确保将NR用Q参数传输。0 = Bit未设置1 = Bit设置
读取程序	言息(系统字符串	1)		
	10010	1	-	托盘子程序的路径,无使用CALL PGM的子程 序调用
		2	-	程序段显示区显示的NC程序的路径
		3	-	用SEL CYCLE(选择循环)或CYCLE DEF 12 PGM CALL功能选择的循环的路径,或当前循 环的路径
		10	-	用 SEL PGM "" (选择程序)功能选择的NC 程序的路径。
读取通道数	数据(系统字符串	1)		
	10025	1	-	加工通道的名称(键)
读取SQLā	表的数据(系统字	符串)		
	10040	1	-	预设表的助记符。
		2	-	原点表的助记符。
		3	-	托盘预设表的助记符。
		10	-	刀具表的助记符。
		11	-	刀位表的助记符。
		12	-	车刀表的助记符

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
刀具调用。	中的编程值(系统等	字符串)		
	10060	1	-	刀具名称
读取机床特	诗性			
	10290	10	-	铣削模式功能 或 车削模式功能 中编程的 Channels/ChannelSettings/CfgKinList/ kinCompositeModels的机床运动特性助记 符。
行程范围 ¹	切换(系统字符串))		
	10300	1	-	最后有效行程范围的键名
读取当前	系统时间(系统字符	·····································		
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2和16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5和6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8和9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YYYY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13和14: hh:mm:ss 15: hh:mm 或者,可用SYSSTR()中的DAT指定以秒为单位的系统时间,使时间符合格式要求。
读取测头	数据(TS,TT)(系统字符串)		
	10350	50	-	探测表TYPE列的TS测头类型 (tchprobe.tp)
		70	-	CfgTT/type的TT刀具测头类型。
		73	-	CfgProbes/activeTT 的当前刀具测头TT的键 名。
读写测头的	的数据(TS , TT)	(系统字符串)		
	10350	74	-	来自 CfgProb es/activeTT的当前刀具测头TT 的序列号。
读取托盘	处理的数据(系统等	字符串)		
	10510	1	-	—————————————————————————————————————
		2	-	选择的托盘表的路径。
读取NC软	r件的版本ID(系统	字符串)		
	10630	10	-	该字符串对应于显示的版本ID的格式,即340590 07或817601 04 SP1。
读取动平征	衡循环中的信息(系	系统字符串)		
	10855	1	-	当前运动特性下的不平衡检测校准表的路径
读取当前	刀具的数据(系统等			
	10950	1	-	当前刀具名。
		2		当前刀具的DOC列中信息

组名	组号ID	系统信息编号 NO	索引IDX	描述
		3	-	AFC控制设置
		4	-	刀座运动特性
		5	-	DR2TABLE列中的信息 – 3D-ToolComp补偿 值表的文件名

比较:FN 18功能

下表为老款数控系统的FN18功能,这些功能在TNC 128中的工作方式不同。

在大部分情况下,该功能都被另一个功能替代。

编号	IDX		替代功能
ID 10 程序信			
1	-	mm/inch状态	Q113
2	-	型腔铣削的行距系数	CfgRead
4	-	当前固定循环编号	ID 10 3号
ID 20 机床	大态		
15	逻辑轴	逻辑轴与几何轴之间的分配	
16	-	过渡圆弧进给速率	
17	-	当前所选行程范围	SYSTRING 10300
19	-	当前挡位和主轴的主轴最高转速	最高挡位: ID 90 2号
ID 50 刀具表	長数据		
23	刀具编号	PLC值	1)
24	刀具编号	在参考轴上测头中心的偏移量(CAL-OF1)	ID 350 NR 53 IDX 1
25	刀具编号	在辅助轴上测头中心的偏移量(CALOF-2)	ID 350 NR 53 IDX 2
26	刀具编号	校准时的主轴角度(CAL-ANG)	ID 350 NR 54
27	刀具编号	刀位表的刀具类型 (PTYP)	2)
29	刀具编号	P1位置	1)
30	刀具编号	P2位置	1)
31	刀具编 号	P3位置	1)
33	刀具编号	螺纹螺距(Pitch)	ID 50 NR 40
ID 51 刀位表	長的数据		
6	刀位 号	刀具类型	2)
7	刀位 号	P1	2)
8	刀位 号	P2	2)
9	刀位 号	P3	2)
10	刀位 号	P4	2)
11	刀位 号	P5	2)
12	刀位 号	预留刀位	2)
		0 = 否 , 1 = 是	
13	刀位号	厢式刀库:以上刀位被占:0=否,1=是	2)

编号	IDX	目录	替代功能
14	刀位 号	厢式刀库:以下刀位被占:0=否,1=是	2)
15	刀位号	厢式刀库:左侧刀位被占:0=否,1=是	2)
16	刀位编号	厢式刀库:右侧刀位被占:0 = 否 , 1 = 是	2)
ID 56 文件信息	3		
1	-	刀具表的行数	
2	-	当前原点表的行数	
3	Q参数	在当前原点表中当前的编程轴数	
4	-	已被FN26: TABOPEN打开的自定义表的行数	
ID 214 当前轮	廓数据		
1	-	轮廓过渡模式	
2	-	最大线性化误差	
3		M112的模式	
4	-	字符模式	
5	-	M124的模式	1)
6	-	轮廓型腔加工的技术参数	
7	-	控制环的过滤器	
8	-	循环32或MP 1096的编程公差	ID 30 48号
ID 240 REF坐	标系中的名义位置		
8	-	REF坐标系中的实际位置	
ID 280 有关M	128的信息		
2	-	用M128编程的进给速率	ID 280 NR 3
ID 290 切换运	动特性		
1	-	当前运动特性表的行数	SYSSTRING 10290
2	Bit号	查询MP7500中的bit	Cfgread
3	-	碰撞监测的状态(旧)	可在NC程序中激活和取消激活
4	-	碰撞监测的状态(新)	可在NC程序中激活和取消激活
ID 310 几何特	性的修改		
116	-	M116:-1=开启,0=关闭	
126	-	M126:-1=开启,0=关闭	
ID 350 探测数	据		
10	-	TS:探测轴	ID 20 NR 3
11	-	TS:有效球半径	ID 350 NR 52
12	-	TS:有效长度	ID 350 NR 51
13	-	TS:环规半径	
14	1/2	TS:参考/辅助轴上的中心偏离量	ID 350 NR 53
15	-	TS:相对0°位的中心偏移方向	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT:中心点X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	_		ID 350 NR 72

 编号	IDX		 替代功能
22	1/2/3	TT:第一探测位置X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT:第二探测位置X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 第三探测位置X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT:第四探测位置X/Y/Z	Cfgread
ID 370 探测循:	 环设置		
1	-	不能移到循环0.0和1.0的安全高度位置(如 ID990 NR1)	ID 990 NR 1
2	-	MP 6150 测量的快移速度	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 机床的快移速度为测量的快移速 度	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 测量的进给速率	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 角度跟踪开启/关闭	ID 350 NR 57
ID 501 原点表	(REF坐标系)		
直线	列	原点表值	预设表
ID 502 预设表			
直线	列	读取预设表的数据,考虑当前加工坐标系	
ID 503 预设表			
直线	列	直接读取预设表的数据	ID 507
ID 504 预设表			
直线	列	由预设表读取基本旋转	ID 507 IDX 4-6
ID 505 原点表			
1	-	0 = 未选原点表	
		1 = 已选原点表	
ID 510 托盘加	工的数据		
7	-	测试由PAL行夹具的插入	
ID 530 当前预i	设点		
2	直线	当前预设表的写保护行: 0 = 否 , 1 = 是	FN 26/28 读取锁定列
ID 990 接近特	<u></u>		
2	10	0 = 不在程序段扫描中执行 1 = 在程序段扫描中执行	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q参数	所选原点表中编程的轴数	
ID 1000 机床参	参数		
MP编号	MP索引	机床参数值	CfgRead
ID 1010 机床参	参数已定义		
MP编号	MP索引	0 = 机床参数不存在 1 = 机床参数存在	CfgRead

¹⁾ 功能或表列不存在

²⁾ 用FN 26 / FN 28或SQL读取表单元

18.2 技术信息

技术参数

符号说明

- 默认值
- □ 轴选装项
- 1 高级功能包1

技术参数		
组件		操作面板
		显示器,带软键
程序存储器		2 GB
输入分辨率和显示步距		直线轴最小至0.1微米
		旋转轴最小为0.0001°
输入范围		最大999 999 999 mm或999 999 999°
程序段处理时间		6 ms
轴反馈控制		位置环分辨率: 位置编码器信号周期/1024
	-	位置控制器周期时间: 3 ms
		速度控制器周期: 200 µs
行程范围		最大100 m (3937英寸)
主轴转速		最高100,000 rpm (模拟速度指令信号)
误差补偿	-	线性和非线性轴误差,热膨胀
		静摩擦
数据接口		各一个RS-232-C/V.24,最高115 Kbps
		通过LSV-2通信协议的扩展数据接口用 TNCremo软件 进行数控系统的远程操作
		以太网接口1000 BaseT
		3 x USB接口 (前端1个USB 2.0接口;后端2个USB 3.0接口)
环境温度		工作: 5 °C至+45 °C
		存放: -35 ℃至+65 ℃

位置,坐标,和倒角长度	-99 999.9999至+99 999.9999
	(5,4:小数点前和小数点后位数) [mm]
刀具编号	0至32 767.9 (5, 1)
刀具名	32个字符,在 刀具调用 中用引号包围。允许的特殊字符:#\$ %&.,
刀具补偿详细值	-99.9999至+99.9999(2,4)[mm]
主轴转速	0至99 999.999 (5, 3) [rpm]
进给速率	0至99,999.999(5 , 3) [mm/min]或[mm/刀刃]或 者[mm/1]
循环9中停顿时间	0至3600.000 (4, 3) [s]
各循环中的螺距	-9.9999至+9.9999(2,4)[mm]
主轴定向角	0至360.0000 (3, 4) [°]
循环7中的原点数	0至2999 (4, 0)
循环11和26的缩放系数	0.000001至99.999999 (2, 6)
辅助功能M	0至999 (4, 0)
Q参数编号	0至1999 (4, 0)
Q参数值	-99 999.9999至+99 999.9999 (9, 6)
程序跳转的标记(LBL)	0至999 (5, 0)
程序跳转的标记(LBL)	在半角引号中任意字符("")
程序块重复次数REP	1至65 534 (5, 0)
Q参数功能FN 14的错误编号	0至1199 (4, 0)
用户功能	
简要说明	
I-0 × 70-73	□ 1.4轴的附加轴加闭环主轴
	□ 2.5轴的附加轴加闭环主轴
	海德汉对话格式
位置输入	■ 直角坐标中直线的名义位置
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	■ 増量或绝对尺寸
	■ 毫米或英寸显示和输入
	多个刀具表,支持任意数量刀具
切削数据	自动计算主轴转速、切削速度、每刃进给量和每圈进给量
程序跳转	■ 子程序
	■ 程序块重复
	■ 任何所需NC程序为子程序
加工循环	■ 钻孔和常规攻丝和刚性攻丝循环
	■ 粗加工和精加工矩形型腔
	■ 啄钻,铰孔,镗孔,锪孔循环

用户功能	
	■ 粗加工和精加工矩形槽
	■ 平面铣循环
	■ 端面铣
	■ 直角坐标和极坐标阵列点
	■ 还可集成OEM循环(由机床制造商开发的专用循环)
坐标变换	■ 原点平移 ,,镜像
	■ 缩放系数(特定轴)
Q参数	■ 数学函数 = , + , - , * , / , 根函数
变量编程	■ 逻辑运算符(= , ≠ , < , >)
	■ 括号运算
	■ sin α , cos α , tan α , arc sin , arc cos , arc tan , a ⁿ , e ⁿ , In , log , 绝对值,圆周率π,取反,取整数或取小数
	■ 圆周计算函数
	■ 字符串参数

用户功能		
编程辅助	-	计算器
		当前全部出错信息的列表
		出错信息的上下文相关帮助功能
		TNCguide: 内置的在线帮助系统。
		循环编程图形支持
		NC程序的注释程序段和主程序段
信息获取		获取当前实际位置值并直接写入NC程序
测试图形		程序运行前进行图形仿真,包括正在运行另一个NC程序时
显示模式		俯视图 / 三视图 / 立体图
		细节放大
编程图形支持		在 程序编程 操作模式下,输入程序时在显示器上显示NC程序段的轮廓图形(2-D笔迹图形),包括正在运行另一个NC程序时
程序运行图形		加工的同时以俯视图 / 三视图 / 3-D视图实时地显示图形仿真
显示模式		
加工时间		在测试运行操作模式下计算加工时间
		程序运行-单段方式和程序运行-全自动方式操作模式中显示当前加工时间
		保存任何预设点
轮廓,返回		NC程序中任意NC程序段处的程序段扫描,将刀具返回到计算的名义位置以继续加工
		NC程序中断,轮廓离开和返回
原点表		多个原点表,用于保存工件相关原点
测头探测循环		校准测头
		设置预设点,手动
		自动测量刀具

软件选装项

探测功能(选装项17)		
探测功能		测头探测循环: ■ 手动操作 模式下的预设置 ■ 自动测量刀具
海德汉DNC(选装项18)		
		通过COM组件与外部PC计算机应用软件通信
附件		
附件		
电子手轮		HR 510: 便携式手轮
	-	HR 550FS: 带显示屏的便携式无线电手轮
	-	HR 520: 带显示屏的便携式手轮
	-	HR 420:带显示屏的便携式手轮
	-	HR 130:安装在面板上的手轮
	-	HR 150:通过HRA 110手轮连接盒最多可连接三个面板手轮
	-	TS 248: 电缆连接的3-D触发式测头
	-	TS 260: 电缆连接的3-D触发式测头
	-	TT 160:测量刀具的3-D触发式测头
	-	KT 130: 电缆连接的触发式测头

固定循环

循环编号	循环名	定义生 效	调用生 效
7	DATUM SHIFT		
8	MIRROR IMAGE		
9	DWELL TIME		
11	SCALING		
12	PGM CALL		
13	ORIENTATION		
200	DRILLING		
201	REAMING		
202	BORING		
203	UNIVERSAL DRILLING		
204	BACK BORING		
205	UNIVERSAL PECKING		
206	TAPPING		
207	RIGID TAPPING		
220	POLAR PATTERN		
221	CARTESIAN PATTERN		
233	FACE MILLING		
240	CENTERING		
241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG		
247	DATUM SETTING		
251	RECTANGULAR POCKET		
253	SLOT MILLING		
256	RECTANGULAR STUD		-

辅助功能

М	作用 在程序段内生效位置	开始	结束	页
M0	程序停止/主轴停转/冷却液关闭		-	146
M1	可选程序运行停止/主轴停转/冷却液关闭			146
M2	停止程序/主轴停转/冷却液关闭/清除状态显示(取决于机床参数)/跳转回程序 段1		•	146
M3 M4 M5	主轴顺时针转动 主轴逆时针转动 主轴停止	:		146
M6	换刀/停止程序运行(取决于机床参数)/主轴停转			146
M8 M9	冷却液开启 冷却液关闭	•		146
M13 M14	主轴顺时针转动/冷却液开启 主轴逆时针转动/冷却液开启	:		146
M30	同M2功能			146
M89	空辅助功能 或 循环调用,模态有效(与机床参数有关)	•		276
M91	在定位程序段内: 相对机床原点的坐标			147
M92	在定位程序段内: 坐标为相对机床制造商定义的位置,例如换刀位置			147
M94	将旋转轴显示减小到360°以内			149
M99	程序段循环调用			276
M136 M137	用主轴每圈进给毫米数的进给速率F 复位M136	•		151
M140	沿刀具轴方向退离轮廓			151

索引	NC出错信息 NC与PLC同步	198	程序:结构化 程序调用	386
3	P		程序调用:将任何需要的NC程序	
3D探测392 3D探测的机床参数	PLC与NC同步	198	为子程序 程序调用:用循环 程序段NC程序段	386
Α	Q		程序段:插入和修改	
ASCII文件 258	Q参数 172,	199	程序段:删除	74
	Q参数:编程		程序块重复	
C CAD阅读器	Q参数: 检查		程序默认	241
CAD阅读器 269	Q参数:将值传给PLC 197,		出	
D	Q参数:局部参数Q	172	出错信息	133
DNC: NC程序的信息 199	Q参数:预分配的		出错信息:帮助	133
F	Q参数:驻留参数QR		出错信息的帮助	133
FCL功能 38	Q参数:字符串参数QS Q参数编程:If-then判断	182	窗	
FN14: ERROR: 显示出错信	Q参数编程:编程注意事项	174	窗 窗体视图	247
息 187, 187	Q参数编程:其它功能	186		
FN 16: F-PRINT:带格式输出文	Q参数编程:三角函数	100	单	222
字 191	Q参数编程: 数学函数		单刃深孔钻	322
FN 18: SYSREAD:读取系统数	Q参数编程:圆的计算	181	Л	
据	S		刀柄管理	262
FN19:PLC:将值传给PLC 197 FN20\: WAIT FOR (等待) \: NC	SPEC FCT	240	刀具半径	98
与PLC同步198	SQL指令		刀具编号	
FN 23: CIRCLE DATA (圆数据):	Т		刀具补偿	
用3点计算圆181	TNCguide		刀具补偿: 半径 刀具补偿: 长度	
FN 24: CIRCLE DATA(圆数据):			刀具测量	
用4点计算圆 181	半		刀具测量:测量刀具长度和半径	
FN26\: TABOPEN: 打开自定义 表 248	半径补偿	104	409	
FN27:TABWRITE:写入自定义表	半径补偿: 输入		刀具测量:刀具半径	
248	帮		刀具测量: 刀具长度	
FN28: TABREAD: 读取自定义	帮助系统	4 2 2	刀具测量: 机床参数	
表			刀具长度	
FN28: TABREAD\: 读取自定义	保		刀具定义	99
表	保存服务文件	13/	刀具名称	98
FN 37: EXPORT 199	编		刀具数据	
FN38:SEND:发送信息 199	编程刀具运动	70	刀具数据: 差值	
G	表		刀具数据:输入到程序中	
GOTO 114	表访问	249	刀具数据:替换	
9010114	农切归	_	E	
I	参		导 D. A. STNIC F20thま	240
iTNC 530 56	参考坐标系	05	导入:iTNC 530的表	245
K	参考坐标系统	63	点	
Klartext 70	操		点位表	291
	操作模式	60	定	
M	槽		定位规则	20/
M91 , M92 147			定义非挥发Q参数	
N	槽铣削:粗加工+精加工		定义工件毛坯	
NC程序 66	程		定义局部Q参数	175
NC程序:编辑73	程序		定中心	297
NC程序:结构66	程序:打开新程序			
NC程序:结构化 121	程序:结构	66		

读 读取机床参数
读取系统数据
读取系统信息
对
对话 70
反
反向镗孔 311
访
访问表 200
辅
辅助功能 144
辅助功能: 程序运行检查 146
辅助功能: 路径特性 150
辅助功能:输入
辅助功能: 主轴和冷却液 146
复
复制程序块 76, 76
附
附加轴63
改
改变主轴转速
I
工件测量
工計则里 33/
工件位置64
攻
攻 攻丝:刚性攻丝
攻 攻丝:刚性攻丝
文
攻 攻丝:刚性攻丝
文
攻 次 2 335 攻 2 332 大 34
攻 335 攻 2 攻 335 攻 332 关 34 換 換 換 102
攻 335 攻 102 基 102
攻 335 攻 2 攻 335 攻 332 关 34 換 換 換 102
攻 335 攻 1335 攻 1332 大 34 大 34 上 4 上 102 基 4 基本 63 基础知识 62
攻 335 攻 102 大 34 持 102 基 基本轴
攻 335 攻 1335 攻 1332 大 34 大 34 上 4 上 102 基 4 基本 63 基础知识 62
攻 335 攻 102 大 34 持 102 基 4 基本轴 63 基础知识 62 极 63
攻 335 攻 1332 大 34 大 34 持 102 基 4 基本轴 63 基础知识 62 极 63 极坐标 63 极坐标 63 极坐标 63 极坐标 63 极坐标 63 极坐标 63
攻 335 攻 1335 攻 1332 大 34 大 34 上 4 上 4 上 4 上 4 上 4 日 4
攻 335 攻 1332 大 332 大 34 持 4 換 102 基 4 基本轴 63 基础知识 62 极 63 极坐标 63 极坐标 63 计 1 计 1 计 243
攻丝: 刚性攻丝

将	
将数据输出到显示屏上	196
铰	
铰孔	301
结	
结构化NC程序	121
进	
进给速率: 输入方式	. 71
镜	
50,5	376
矩	
矩形凸台 矩形型腔:粗加工+精加工	352 343
控	
控制面板	. 58
快	
快移	96
括	
:1 3,C)	219
零	
零点平移	255
零件族	176
路	
路径	81
脉	
脉动主轴转速	250
目	
目录 81	
目录:创建	
目录: 复制	
目录: 删除	. 90
内	
内螺纹铣削	388
屏	
	57
屏幕布局 屏幕布局:CAD阅读器	268
嵌	
D. Z	162
切	
切入运动的进给速率系数M103	150
协	

软键盘...... 59, 59, 115, 115

三	
二用函数 上	. 100
上下文相关帮助	. 138
实 实际位置获取	72
数	
数据输出到服务器	. 196
捜 搜索功能	77
缩	
缩放系数	. 377
探	
探测表 探测进给速率 探测数据	393
特	
特定轴缩放 特殊功能 特性内容等级(FCL)	. 240
替	
替换文字	70
	/ 0
添	
添 添加注释116	
• •	, 117
添加注释 116	, 117
添加注释 116 跳 跳转:GOTO	, 117 . 114
添加注释116 跳 跳转:GOTO	, 117 . 114
添加注释	, 117 . 114 . 385
跳 跳转:GOTO	, 117 . 114 . 385
添加注释	, 117 . 114 . 385 . 129 . 132
添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132
添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132
跳 跳转: GOTO	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 15, 315 . 258 . 261
 添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 119 . 258 . 261 . 191
 添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 119 . 258 . 261 . 191 . 258
添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 191 . 258 . 191 . 258
別様 116	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 191 . 258 . 191 . 259 93
 添加注释	, 117 . 114 . 129 . 132 . 132 . 191 . 258 . 191 . 259 . 93 91

文件:覆盖	原点平移:坐标输入	255
文件功能	圆的计算	
文件管理器: 调用	阵列点:极坐标 阵列点:直线 阵列定义	289
文件管理器: 删除文件	主 主轴定向 主轴每转一圈毫米数单位的进给 率M136 主轴转速:输入	速 151
文字变量 223	啄	
系	啄钻	322
系统数据:列表412	子	
下 下载帮助文件142	- 子程序 子程序:任何需要的NC程序	
显	自	
显示NC程序 116 显示器 57	自定义表:打开自定义表:写入自定义表:写入自动刀具测量	248 401
写	自轮廓退刀	151
写入日志 199	字	
信息,打印196 信息,输出到显示屏上196 信息,输出到显示屏上	字符串参数字符串参数:测试	230 231 228
旋	字符串参数:复制子字符串	
旋转轴: 减小显示值M94 149	字符串参数:连接 字符串参数:转换	
选 选择尺寸单位	钻	
循	钻孔	
循环	坐 坐标变换255, 坐标输入辅助功能	368 147
硬	镗	
硬盘 79	镗孔	303
原		
原点:选择65 原点复位 复位257 原点平移		
原点平移: 程序中		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

② +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical support
Measuring systems

+49 8669 32-1000

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming

+49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming +49 8669 31-3106 E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

海德汉测头

缩短非生产时间和提高成品工件的尺寸精度。

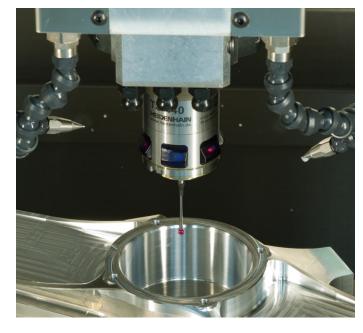
工件测头

TS 220 电缆传输信号 TS 440 , TS 444 红外线传输 TS 640 , TS 740 红外线传输

■ 工件对正

■ 设置预设点

■ 工件测量



刀具测头

TT 140电缆传输信号TT 449红外线传输

TL 非接触式激光系统

■ 刀具测量

■ 磨损监测

■ 刀具破损检测

