

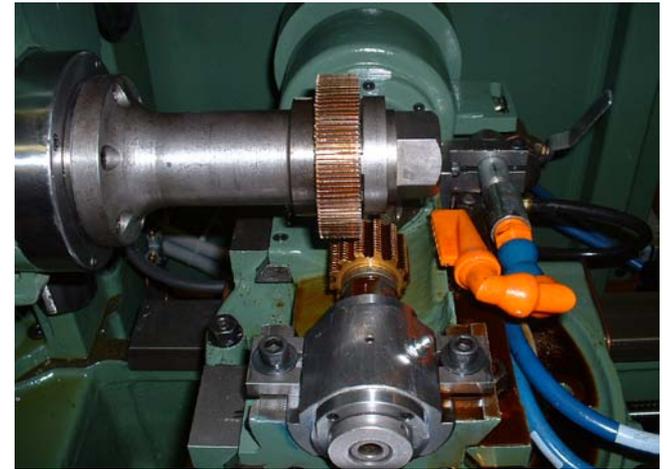
## Num 数控系统在齿轮机床应用

- 世界上第一家电子同步链功能的数控系统商
- 20多年齿轮加工方面的经验
- 齿轮行业技术领先者
- 产品最丰富(根据用户配置选择最佳的系统)



## Num 数控系统在齿轮机床应用

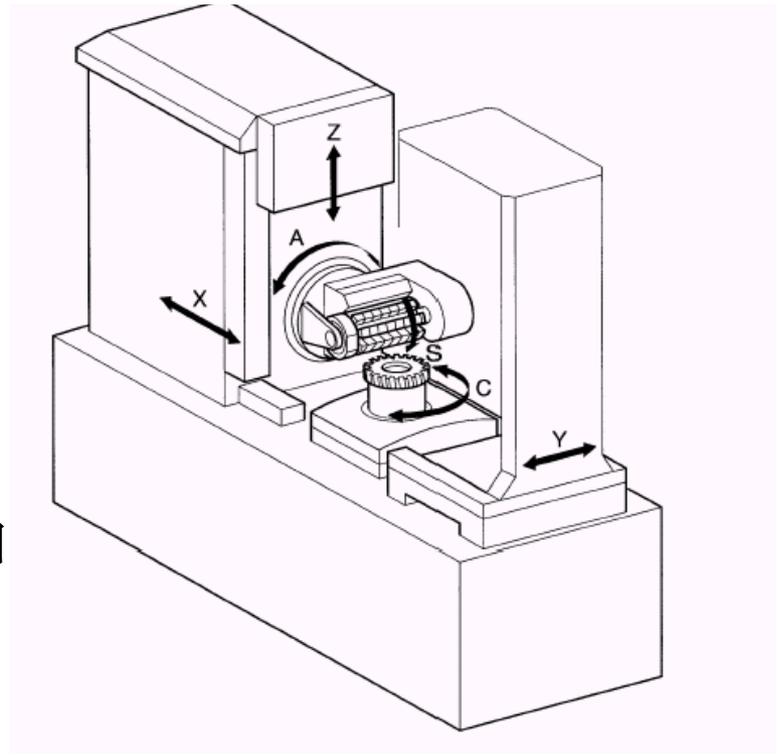
- NUM 提供齿轮制造全套完整的解决方案
  - NUM Power 1020HG、1040HG 的齿轮加工.
  - NUM Power 1060HG、1050HG 的齿轮加工.
  - NUM 齿轮加工的 Procam
  - 自动对齿加工.



## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ 齿轮机床结构形式

- X轴：立柱移动轴
- Y轴：刀具窜动轴
- Z轴：垂直移动轴
- A轴：滚刀头摆动轴
- C轴：工作台旋转轴
- S轴：滚刀旋转轴。也叫主轴
- U轴：砂轮修整径向运动轴，平行于X轴的轴
- V轴：砂轮修整轴向运动轴，平行于Z轴的轴



## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ Power 1020/1040 HG 的解决方案

- “针对齿轮机床的简易电子同步链”
- 简易的电子同步链功能
  - 主动轴为：滚刀主轴和 Z 轴，  
从动轴为：C 轴
- 最大的轴结构 --- 三个轴 (X,Z,C) 和滚刀主轴.
- 需要滚刀为测量主轴.



## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ Power 1050/1060HG 的解决方案

- "针对齿轮机床的全功能电子同步链
- 全功能的电子同步链功能
  - 主动轴为：滚刀主轴, Y轴和 Z 轴
  - 从动轴为： C 轴
- 最大的轴结构 --- 五个轴 (X, Y, Z, A, C) 和滚刀主轴.
- 需要滚刀为测量主轴.



## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ Power 1050/1060的解决方案

#### --- “自动对齿功能”

- 用户化的固定循环和中断的位置测量.
- 允许滚刀自动地定位于先前的切削齿轮
- 需要 "测头的高速中断测量 (G10), " 并使用两个中断输入



## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ 专用齿轮加工固定循环

- G180: 同步功能的取消
- G181: C轴同步于主轴和Z轴
- G185: C轴同步于主轴和Y轴
- G182: 砂轮的修整(V轴和主轴的同步)
- G183: V轴和砂轮的设定
- G184: 主齿轮的测量
- G186: 从齿轮的测量
- G187: 循环过程中的变速加工

■ 实现直齿轮、锥齿轮、鼓形齿、阶梯齿轮等的加工和磨削，还可以实现铣齿和开槽等工序的加工。

# Num 数控系统在齿轮机床应用

## ■编写专用的齿轮机床人机界面

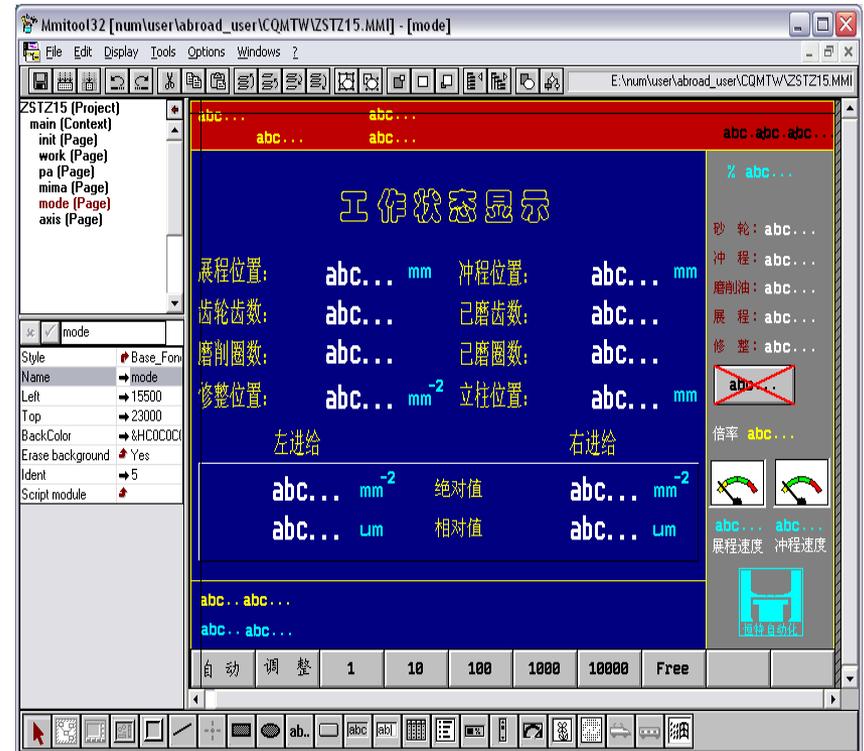
- 根据加工机床特点，方便实现此机床的人机界面，取代数控系统的操作界面
- 操作简单，编程直观方便

## ■MMI人机中文界面

## ■NUMPass人机中文界面(见后面)

## Num 数控系统在齿轮机床应用

- 参数输入
- 状态显示



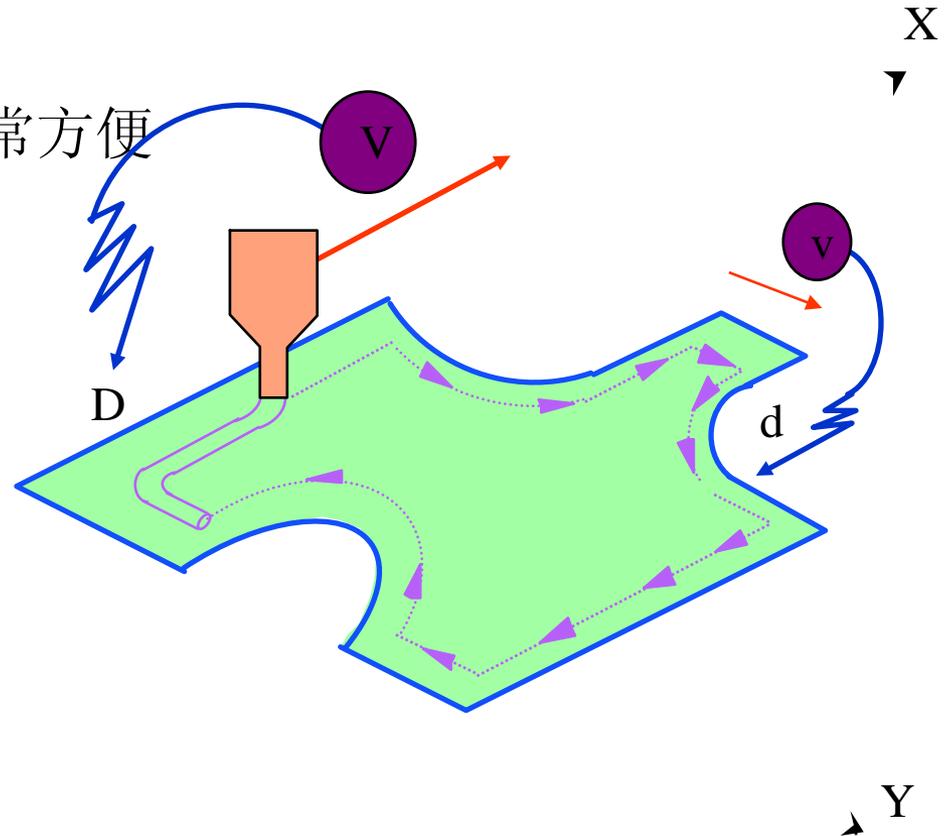
## Num 数控系统在齿轮机床应用

### ■ 动态操作功能

- 编写自己的插补软件
- 对于插齿机等机床非常方便
- 实现Z轴的上下抖动

### ■ 控制液压轴

- 液压伺服阀的控制
- 静压油面的动态控制



# Num 数控系统在齿轮机床应用

- 多项式插补功能
  - 最多可以达到5阶
  - 增加精度控制
  - 最高阶次的数控系统
  - YK2240螺旋伞齿轮机床

# Num 数控系统在齿轮机床应用

## ■ C轴和V轴的误差显示

- 内置示波器进行误差的跟踪，CNC屏幕上显示C轴或V轴的动态误差曲线。
- 误差数值的时时显示，便于了解加工的精度。
- PLC读取误差错误

## ■ C轴旋转方向的检测

- PLC读取C轴的旋转方向
- 可以防止用户编写错误

# Num 数控系统在齿轮机床应用

## ■ 加工过程中的手动轴移动

- 用户在齿轮加工时，可以根据加工的要求，手动调整各个轴运动，大大缩短加工时间

## ■ 紧急回退功能

- 当加工过程中出现异常，首先保证齿轮和滚刀或砂轮脱开，然后才能停车。
- G75功能实现

# Num 数控系统在齿轮机床应用

## ■ E参数显示和修改机床参数

- 专用的E参数对应于齿轮加工数据和专用机床参数
- 调整数控机床时非常方便
- 根据具体加工情况进行修改

## ■ G代码的开放

- 提供G180到G187代码的源程序
- 用户编写自己特色的宏程序
- Gxxx对应于 %10xxx

## Num 数控系统在齿轮机床应用

- 齿轮和滚刀头等相关数据的屏幕显示
  - 齿数、模数、螺旋角等相关数据显示，便于用户了解信息
  - 加工过程中信息的提示，便于了解加工信息
  
- 自动对齿过程中的信息显示
  - CNC屏幕自动提示每一步的信息，便于客户了解。

## YK2240 数控螺旋伞齿轮

- 五阶多项式插补
- 八轴机床
- 五轴联动
- 专利产品



## YK7332 数控成型磨齿机

Num Power 1050

6 轴机床

最大320mm齿轮

专用磨齿机的中文界面  
便于用户操作和编程



## YK7380 数控成型磨齿机

Num Power 1050

6 轴机床

最大800mm齿轮

专用磨齿机的中文  
界面便于用户操作  
和编程



## YK7236B 数控蜗杆磨齿机

■ 专用中文磨齿机界面

■ Num 1050HG 数控系统

■ 360mm/齿轮



## YK7250 数控蜗杆磨齿机

- 专用中文磨齿机界面
- Num 1050HG 数控系统
- 360mm/500mm 齿轮



## ZSTZ15/25 --- 数控展成磨齿机

- 专用中文磨齿机界面
- 液压轴（Z）往复运动控制
- 静压油面的控制
- 1500mm/2500mm工作台
- 机械挂轮的取消,系统控制



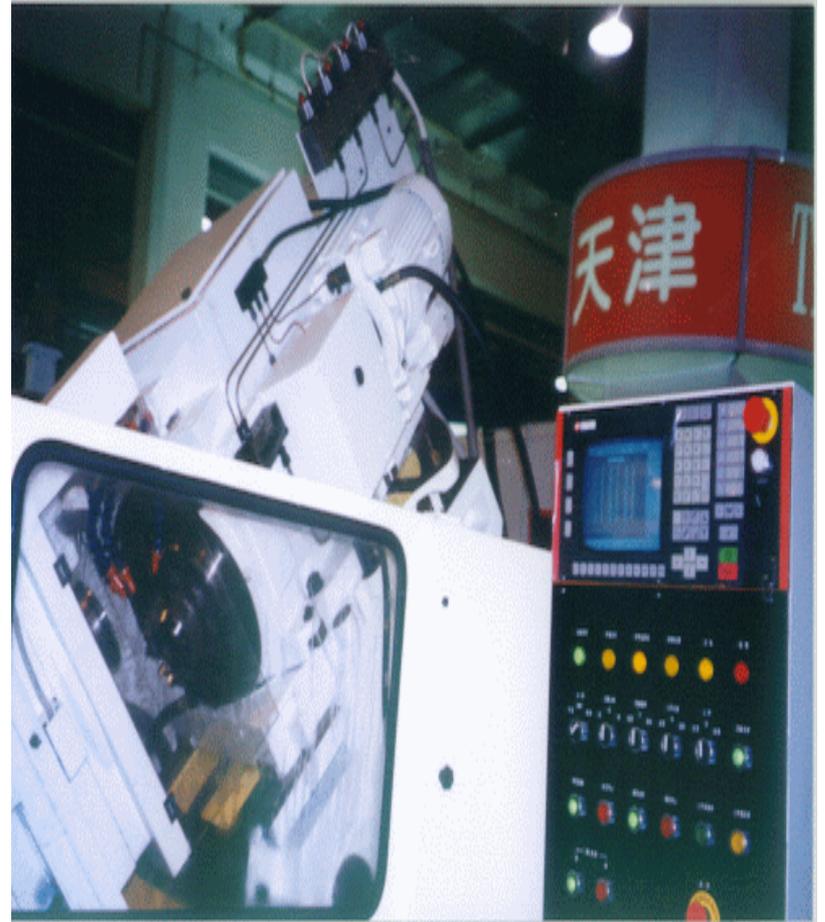
## ZFWZ16 -- NILES数控滚磨机

- 1600mm/1000mm工作台
- 专用中文滚磨机操作界面
- 鼓形齿轮的工艺语言
- C轴的同步控制和消隙控制
- 紧急回退功能



## 插齿机

- 专用中文界面
- 动态操作的运算
- 专业化的工艺语言



## 珩齿机

■内啮合珩齿机

■专用人机界面文字  
**PROCAM**



## 13米数控滚齿机



任其慧 报道  
由公司自主创新设计、自主制造安装的直径13米数控滚齿机，20日

上午在重装厂联动试车成功。这标志着公司作为全国重要的重型装备制造企业，真正进入了重型机床制造这一新领域。

20日上午，重装厂数控一车间中跨北头，直径13米数控滚齿机旁，一名电气工程师往电脑里输入3PLC机床控制编程动作程序后，直径5米、可承载300吨工件的工作台缓缓转动，强力切削刀架上下移动，床身导轨在前后自由行走，液压、电气系统一切正

自主设计制造、自主调试安装

## 13米数控滚齿机联动试车成功

常。

现场指导试车的公司技术顾问郑凤林说，该数控滚齿机实际最大加工直径可达16米，从现在整个滚齿机各种机械、液压、电气动作联成一体看，运行状态良好，已经具备试生产条件。

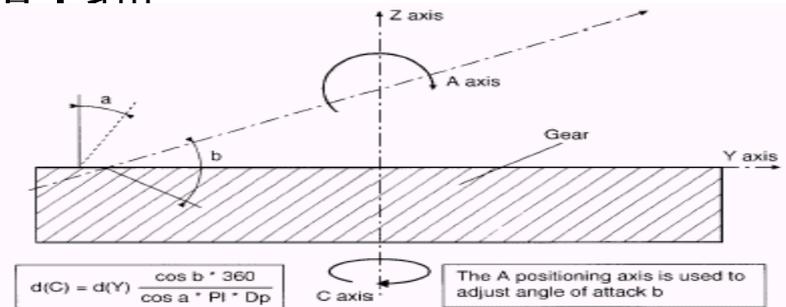
设备工具公司经理张跃争说，13米数控滚齿机联动试车成功，为公司加工“1号项目”中国黄金公司产品赢得了宝贵公司。设备工具公司自去年10月接到制造任务后，成立了专

项攻关组，抽调精兵强将，从未休息过一天，从早上工作到晚上9点，甚至到凌晨。从设计、技术准备到生产组织制造和安装，每一个环节和工序，形成了全方位的集团军协同作战模式。其中我们以“特急件”的形式保证了13米数控滚齿机一路绿灯制造成功。张经理说，我希望设备工具公司全体干部员工以此为新起点，继续保持旺盛的工作干劲，为中信重工发展再创奇迹。（相关报道见四版）

## Num HG数控系统专用G代码

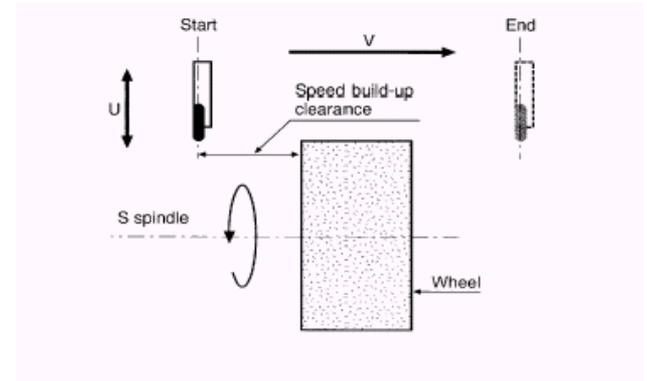
- G180: 同步功能的取消
  - G180 R0
  - G180 R181
  - G180 R185
- G181: C轴同步于主轴和Z轴
  - G181 D.. K+/-.. [P..] [Q..] [R..]
- G185: C轴同步于主轴和Y轴
  - G185 D.. K+/-.. P.. Q..

■ 主要的加工循环。

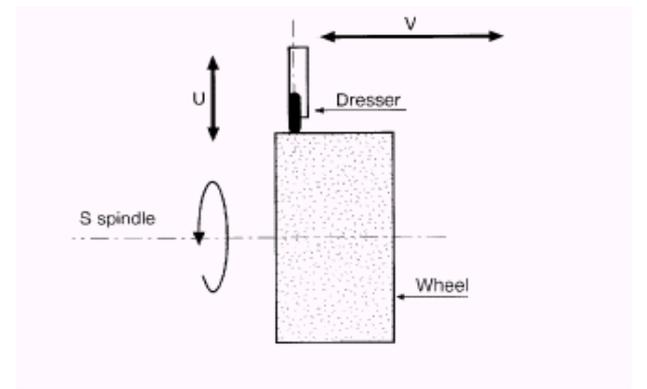


## Num HG数控系统专用G代码

- G182: 砂轮的修整  
(V轴和主轴的同步)
  - G182 V.. P..



- G183: V轴和砂轮的设定
  - G183 P..



- 用于砂轮的修整（磨齿机），在砂轮的修整过程中，直线轴V轴同步于主轴。

## Num HG数控系统在齿轮机床应用

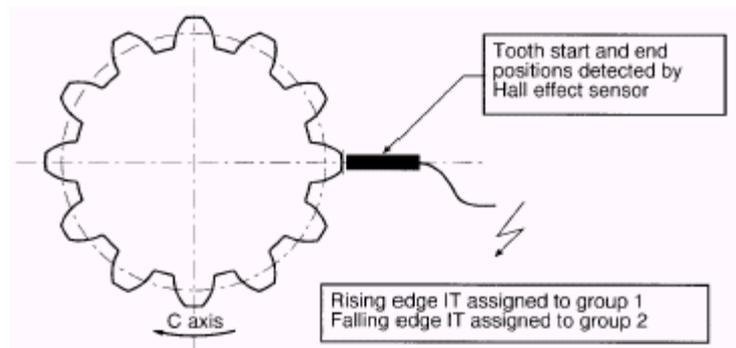
### ■ G184: 主齿轮的测量

- G184 S.. [T..]

### ■ G186: 从齿轮的测量

- G186 S.. [T..]

- 在磨齿或滚齿过程中，当加工同一种齿轮时，可以手动调整第一个齿轮，系统可以进行齿轮测量，自动调整后边齿轮的角度。

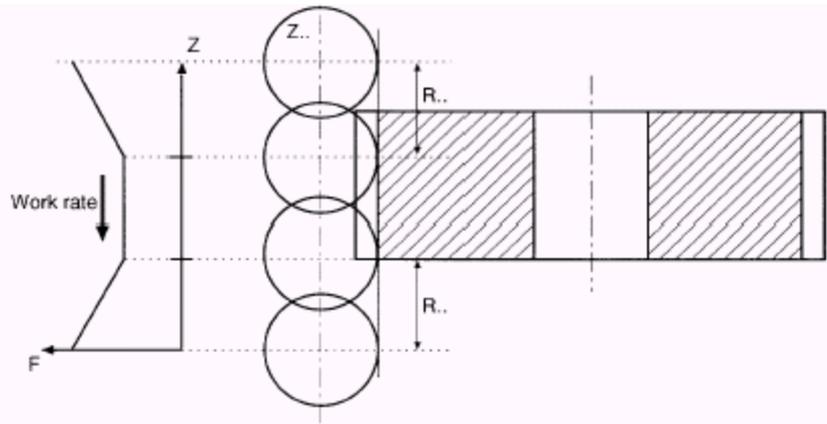


## Num HG数控系统在齿轮机床应用

### ■ G187: 循环过程中的变速加工

- G187 [G94/G95] [F..] Z.. R.. I..

- 在加工齿轮时，可以使空行程时的速度加快，切削过程速度变慢，提供加工效率。



# CNC Power Engineering Always on the move

Hardware - Software - Brainware



## Numpass滚齿机用户界面

# Numpass默认初始界面



Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失!

回参考点

系统?

系统报警

外部错误

进给保持

连续进给 PPP/BU INTER NPOS  
M01 / mm PLC  
开始 停止 M02 系统 1 组 1

## 程序位置.OP

## 剩余距离

X            0.000            0.000

**主轴 1 停止**  
S 0 rpm \* 50% = 0 rpm

**进给插补速度**  
F 1000.00 mm/min \* 74% = 740.00 mm/min

程序号: %0

|         |         |
|---------|---------|
| 程序块: N0 | 刀偏号: D0 |
| 刀具号: T0 | 编程: 绝对值 |
| 平面: X-Y | 冷却: 关   |
| 刀补: 关   |         |

|     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| G01 | G04  | G38 | G09 | G17 | G90 | G71 | G52 | G40 |
| G54 | G94  |     | G97 | G92 |     |     | G24 | G26 |
| G73 | G999 | G10 | G16 | G51 | G12 | G80 |     |     |
| M05 | M00  | M09 |     | M48 | M06 | M12 |     | M61 |
| M64 | M66  |     | M07 | M08 | M19 |     |     |     |

F1 加工状态

F2 程序管理

F3 刀具管理

F4 零偏设置

F5 变量监控

F6 诊断信息

F7 维护管理

F8 参数设定

F9 报警列表

F1 帮助

F2 功能

F3 机床/零件

F4 剩余/随差

F5

F6 轴

F7 程序块

F8 轴信息

F9

F10 主轴

F11

F12 方式

# Numpass用户自定义界面---参数设置

|      |      |        |       |      |                           |  |  |  |  |
|------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|--|--|--|
| 回参考点 | 系统?  | 系统报警   | 外部错误  | 进给保持 | Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失! |  |  |  |  |
|      | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |                           |  |  |  |  |
|      | M01  | /      | mm    | PLC  |                           |  |  |  |  |
| 开始   | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |                           |  |  |  |  |

## Gear Hobbing

- 加工状态
- 程序管理
- 刀具管理
- 零偏设置
- 变量监控
- 诊断信息
- 维护管理
- 参数设定
- 报警列表

|      |  |
|------|--|
| 铣刀数据 |  |
| 齿轮数据 |  |
| 滚刀数据 |  |
| 循环切削 |  |
| 计算器  |  |
| 更新   |  |

参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效

|    |    |       |       |    |    |     |     |    |     |     |     |
|----|----|-------|-------|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| F1 | F2 | F3    | F4    | F5 | F6 | F7  | F8  | F9 | F10 | F11 | F12 |
| 帮助 | 功能 | 机床/零件 | 剩余/随差 |    | 轴  | 程序块 | 轴信息 |    | 主轴  |     | 方式  |

# 参数设置---铣刀数据

|      |      |        |       |      |                           |  |  |  |  |
|------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|--|--|--|
| 回参考点 | 系统?  | 系统报警   | 外部错误  | 进给保持 | Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失! |  |  |  |  |
|      | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |                           |  |  |  |  |
| M01  | /    | mm     | PLC   |      |                           |  |  |  |  |
| 开始   | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |                           |  |  |  |  |

## 铣 刀 数 据

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 铣刀类型 <input type="text" value=""/> | 铣刀刀编号 <input type="text" value="12"/> |
|                                    | 进刀量 <input type="text" value="10"/>   |

28 铣刀宽度

120 铣刀直径

参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|

开始Microsoft PowerP...NUMpass HMI2008年3月19日10:13

- 加工状态
- 程序管理
- 刀具管理
- 零偏设置
- 变量监控
- 诊断信息
- 维护管理
- 参数设定
- 报警列表

# 参数设置---齿轮数据

|      |      |        |       |      |                           |  |  |  |  |
|------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|--|--|--|
| 回参考点 | 系统?  | 系统报警   | 外部错误  | 进给保持 | Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失! |  |  |  |  |
|      | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |                           |  |  |  |  |
|      | M01  | /      | mm    | PLC  |                           |  |  |  |  |
| 开始   | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |                           |  |  |  |  |

齿 轮 数 据

|    |      |
|----|------|
| G1 | 加工状态 |
| G2 | 程序管理 |
| G3 | 刀具管理 |
| G4 | 零偏设置 |
| G5 | 变量监控 |
| G6 | 诊断信息 |
| G7 | 维护管理 |
| G8 | 参数设定 |
| G9 | 报警列表 |

齿轮齿数:  范围3 ~ 999

---螺旋角角度---

方向:

角度:

---压力角角度---

角度:

节距或模数

齿深:

齿宽:

齿轮直径:

安装高度:

参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|

3/24 - 剪贴板  
未收集的项目。

# 参数设置---滚刀数据

|      |      |        |       |      |                           |  |  |  |  |
|------|------|--------|-------|------|---------------------------|--|--|--|--|
| 回参考点 | 系统?  | 系统报警   | 外部错误  | 进给保持 | Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失! |  |  |  |  |
|      | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |                           |  |  |  |  |
|      | M01  | /      | mm    | PLC  |                           |  |  |  |  |
| 开始   | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |                           |  |  |  |  |

## 滚 刀 数 据

|  |   |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">铣刀数据</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">齿轮数据</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e0e0e0;">滚刀数据</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">循环切削</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">计算器</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: #e0e0e0;">更新</div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>                     滚刀旋向 <input type="text" value="↓"/><br/>                     滚刀头数 <input type="text" value="6"/> 范围1 ~ 9<br/>                     滚刀刀编号 <input type="text" value="0"/> </div> <div style="text-align: right;">                     --滚刀升程角--<br/>                     角度: <input type="text" value="0"/> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="确定"/> <input type="button" value="取消"/> </div> |
|--|---|

参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |                       |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------------------|
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | 7/24 - 剪贴板<br>未收集的项目。 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------------------|

# 参数设置---循环切削

回参考点 系统? 系统报警 外部错误 进给保持

Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失!

连续进给 PPP/BU INTER NPOS

M01 / mm PLC

开始 停止 M02 系统 1 组 1

## 循环 切 削

切削次数  循环类型  主轴旋转方向  修正角度:

---

|           | 第一次切削                          | 第二次切削                          | 第三次切削                          | 第四次切削                          |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 轴向进给方向    | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  |
| 轴向进给速度    | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| 径向进给速度    | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| 主轴转速:     | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| 轴向移动后暂停时间 | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| 径向移动后暂停时间 | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| 切削后测量:    | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  | <input type="text" value=""/>  |

确定
取消

参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效

铣刀数据

齿轮数据

滚刀数据

循环切削

计算器

更新

加工状态

程序管理

刀具管理

零偏设置

变量监控

诊断信息

维护管理

参数设定

报警列表

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12

开始
 Microsoft PowerP...
NUMpass HMI

10:19

# 参数设置---计算器

回参考点 系统? 系统报警 外部错误 进给保持 Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失!

num

## 循环切削

循环类型: [ ] 主轴旋转方向: [ ] 修正角度: 30

|           | 第一次切削 | 第二次切削 | 第三次切削 | 第四次切削 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 轴向进给方向    | [ ]   | [ ]   | [ ]   | [ ]   |
| 轴向进给速度    | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 径向进给速度    | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 主轴转速:     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 轴向移动后暂停时间 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 径向移动后暂停时间 | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 切削后测量:    | [ ]   | [ ]   | [ ]   | [ ]   |

确定 取消

**参数设置完成, 需点击此页面“更新”按钮, 否则参数不生效**

计算器

更新

加工状态  
程序管理  
刀具管理  
零偏设置  
变量监控  
诊断信息  
维护管理  
参数设定  
报警列表

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12

开始 Microsoft PowerP... NUMpass HMI 计算器 10:20

|      |      |        |       |      |                                  |
|------|------|--------|-------|------|----------------------------------|
| 回参考点 | 系统?  | 系统报警   | 外部错误  | 进给保持 | <b>Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失!</b> |
|      | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |                                  |
|      | M01  | /      | mm    | PLC  |                                  |
| 开始   | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |                                  |



## 报警信息列表

| 报警号 | 报警描述 |
|-----|------|
|     |      |
|     |      |
|     |      |
|     |      |
|     |      |
|     |      |
|     |      |

返回

|   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
| F1  | F2  | F3  | F4  | F5  | F6  | F7   | F8  | F9  | F10   | F11   | F12   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 帮助  | 功能  | 机床/零件   | 剩余/随差   | 轴   | 程序块   | 轴信息  | 主轴  |   |   |   | 方式  |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G1  | G2  | G3  | G4  | G5  | G6  | G7  | G8  | G9  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 加工状态  | 程序管理  | 刀具管理  | 零偏设置  | 变量监控  | 诊断信息  | 维护管理  | 参数设定  | 报警列表  |

# “报警列表”对用户自定义的处理

回参考点 系统? 系统报警 外部错误 进给保持 Boot: 检测一个以上的轴组. 多轴组授权丢失!

|     |      |        |       |      |
|-----|------|--------|-------|------|
|     | 连续进给 | PPP/BU | INTER | NPOS |
| M01 | /    |        | mm    | PLC  |
| 开始  | 停止   | M02    | 系统 1  | 组 1  |

## 报警信息列表

| 报警号 | 报警描述   |
|-----|--------|
| 01  | 控制电源保护 |
| 99  | 走台伸出限位 |
|     |        |
|     |        |
|     |        |
|     |        |
|     |        |
|     |        |

返回

F1 F2 F3 F4 F5F6 F7 F8 F9F10 F11F12

开始Microsoft PowerP...NUMpass HMI10:25

- 加工状态
- 程序管理
- 刀具管理
- 零偏设置
- 变量监控
- 诊断信息
- 维护管理
- 参数设定
- 报警列表