

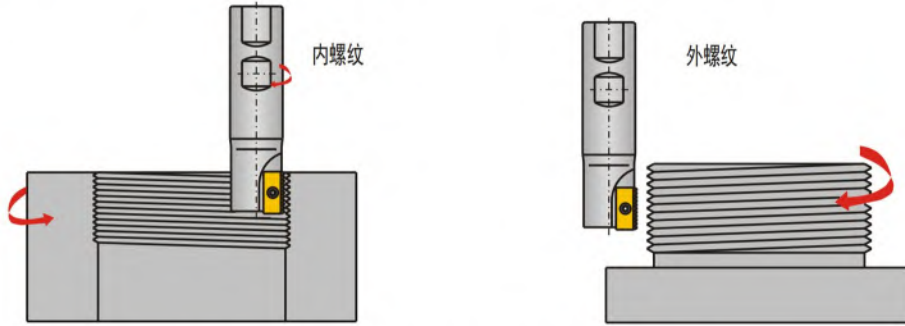
# 用户指南

---

螺纹铣削

HN2020-02

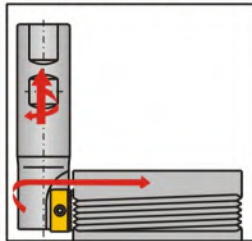
## 可转位螺纹铣刀应用资料



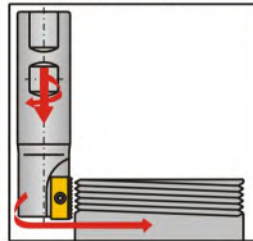
对于40柄机床来讲，当螺纹大于M24，50柄机床当螺纹大于M42，攻螺纹已不再适用，铣螺纹是必然的选择。

### ● 螺纹铣削方式

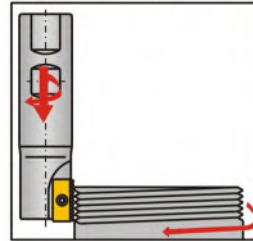
右旋螺纹  
逆时针进给逆铣



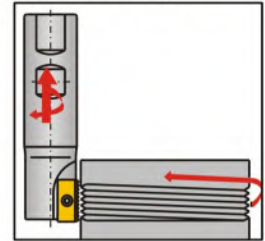
左旋螺纹  
逆时针进给逆铣



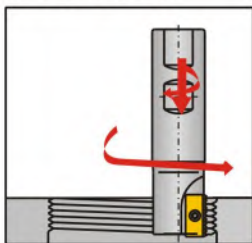
右旋螺纹  
顺时针进给顺铣



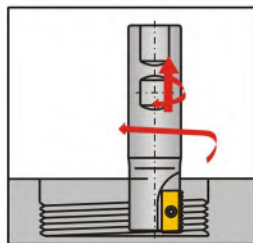
左旋螺纹  
顺时针进给顺铣



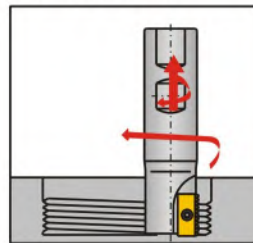
右旋螺纹  
顺时针进给逆铣



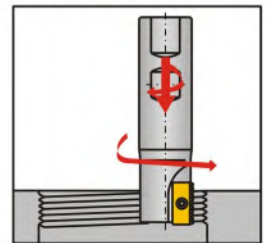
左旋螺纹  
顺时针进给逆铣



右旋螺纹  
逆时针进给顺铣



左旋螺纹  
逆时针进给顺铣



### ● 推荐切削参数

ISO	工件材料	切削速度(m/min)	
		CP5200	CP5300
P	低碳钢和中碳钢	100-250	115-280
	高碳钢	110-180	130-200
	合金钢	90-160	105-180
M	马氏体不锈钢	110-170	130-190
	奥氏体不锈钢	130-170	150-190
K	铸铁	70-150	80-170
N	有色金属	160-300	180-340
	非金属材料	100-400	115-460
S	镍基合金，钛合金	20-80	25-90



## 可转位螺纹铣刀应用资料

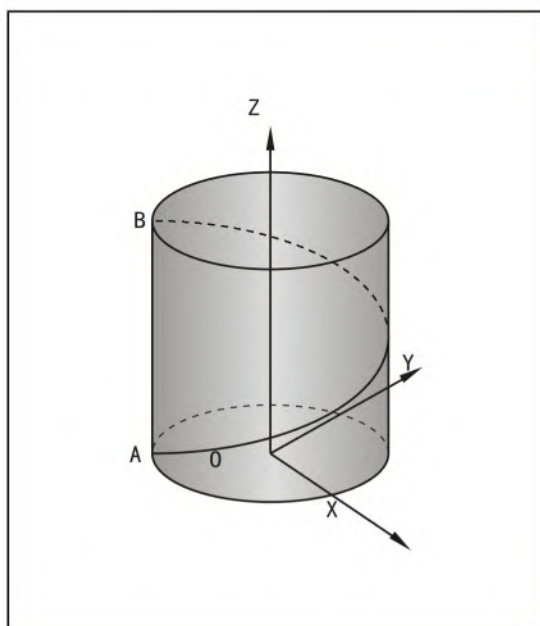
为了更好的应用螺纹铣削，机床必须具备三轴联动功能。实现螺旋插补功能，由机床控制刀具实现螺旋轨迹，螺旋插补由平面圆弧插补和垂直于该平面的线性运动联动形成。

例如：从A点到B点（图A）的螺旋轨迹是由X-Y的平面圆弧插补运动和Z轴的线性直线运动联动形成。

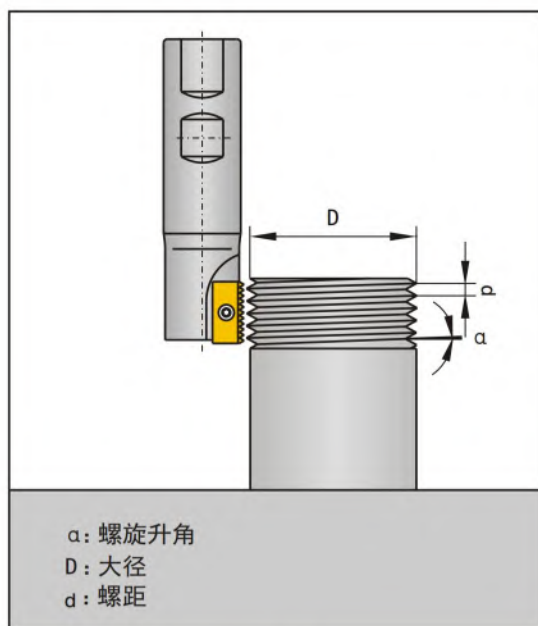
对于大多数CNC系统，通过如下两种不同的指令可实现该功能。

G02：顺时针圆弧插补命令

G03：逆时针圆弧插补命令



图示A



图示B

螺纹铣削（图B）是由刀具的自转与机床的螺旋插补形成。

在一个圆周的插补过程中，利用刀具的几何形成，并结合刀具沿轴向移动一个螺距的运动，用以加工出所要求的螺纹。

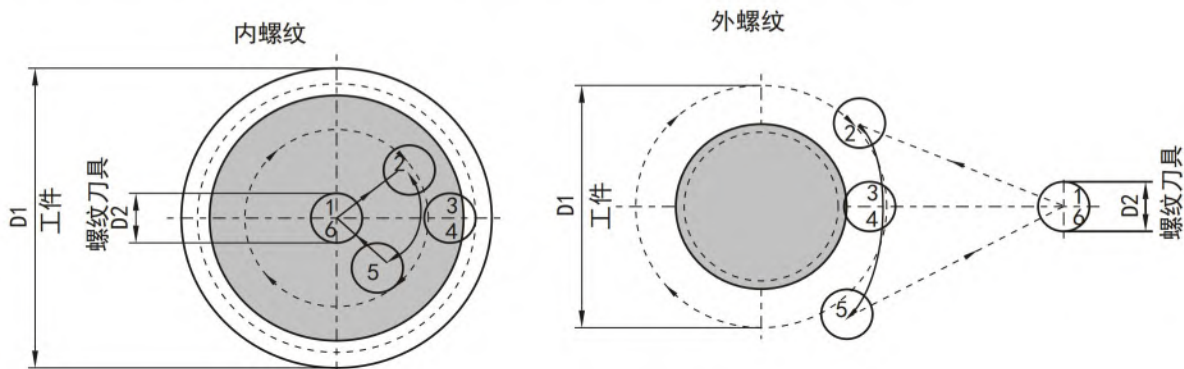
### ● 螺纹铣削可采用以下三种切入方法：

- 圆弧切入法
- 径向切入法
- 切向切入法

## 可转位螺纹铣刀应用资料

### ● 圆弧切入法

采用该方法，刀具切入，切出平衡，不留任何痕迹，不产生振动，即使是加工硬的材料也如此。该方法的程序编制较径向切入法复杂一些，建议在加工精密螺纹是推荐使用该方法。



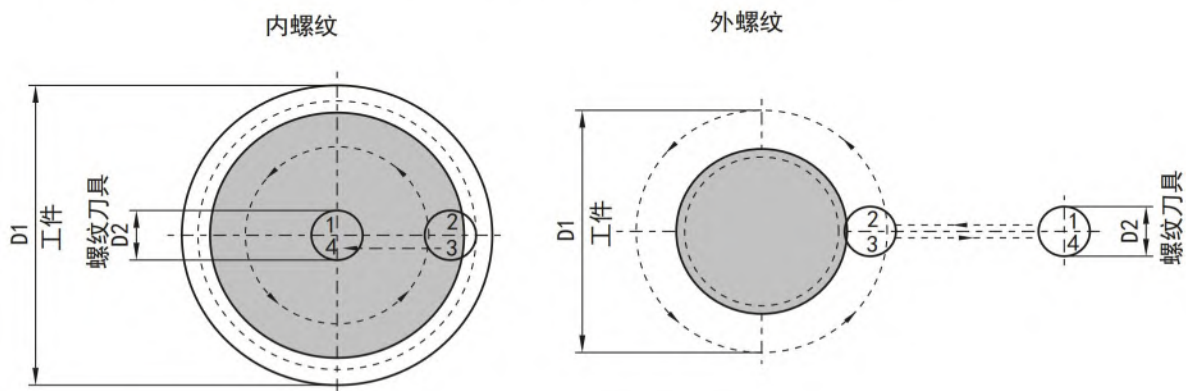
- 1-2: 快速定位
- 2-3: 刀具沿圆弧进给切入，同时沿Z轴插补
- 3-4: 360° 整圆切削插补一周，轴向移动一个导程
- 4-5: 刀具沿圆弧进给切除，同时沿Z轴插补
- 5-6: 快速返回

### ● 径向切入法

采用该方法最为简单，但有时会出现以下两种状况：

- A. 在切入及切出点会留下很小的垂直痕迹，但不会明显影响螺纹质量。
- B. 在加工非常硬材料时，当切入接近全牙型时，由于刀具与工件的接触面积大，有可能产生振动。

注意：为了避免当切入接近全牙时的振动，进给量应尽量降低到螺旋插补进给的1/3。

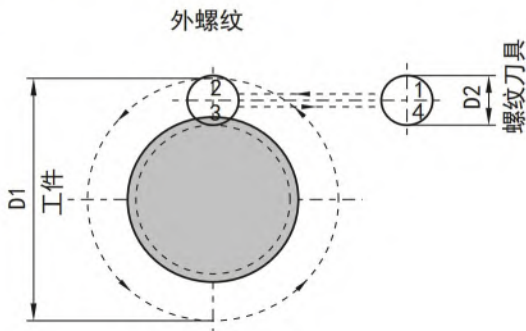


- 1-2: 径向快速切入
- 2-3: 360° 整圆切削插补一周，轴向移动一个导程
- 3-4: 快速退出

## 可转位螺纹铣刀应用资料

### ● 切向切入法

该方法非常简单，并具有圆弧切入法的优点，不过，它仅适合于外螺纹的铣削加工。



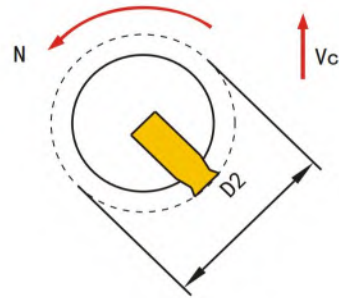
1-2: 切向快速切入

2-3: 360° 整圆切削插补一周，轴向移动一个导程

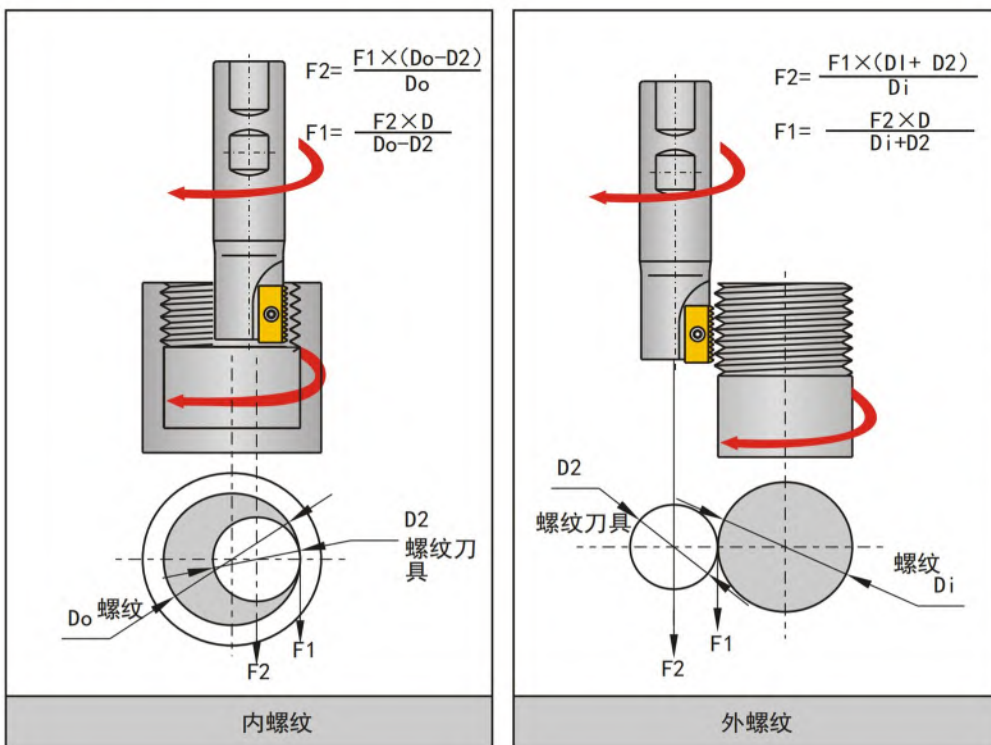
3-4: 快速退出

### ● 计算刀具进给速度

$N = \frac{1000V}{\pi D_2}$	N-刀具转速 [R. P. M]
$V = \frac{\pi D_2 N}{1000}$	V-切削线速度 [m/min]
$F_1 = Nzf$	D <sub>2</sub> -刀具直径 (包括刀片) [mm]
	F <sub>1</sub> -刀具的径向进给速度 [mm]
	z-切削刃数
	f-每刃每转的进给量 [mm/rev]



### ● 计算公式



大多数的CNC机床，在编程时要求采用刀具中心进给编程。刀具的进给速度由刀具中心的进给速度的大小决定，而刀具中心的进给速度没有直接给出，但可由刀具进给速度与刀具中的关系方程式求得

## 可转位螺纹铣刀应用资料

### ● 刀具选择步骤

- (1) 根据待加工螺距选择刀片。
- (2) 选择dc小于被加工尺寸。
- (3) 对照上表将符合1、2条件的刀具按最大刀具直径选择。

### CNC机床上铣削内螺纹程序编制

$$A = \frac{D_0 - D}{2}$$

$D_0$ : 螺纹公称直径  
 $D$ : 刀具直径  
 $A$ : 刀具插补轨迹半径

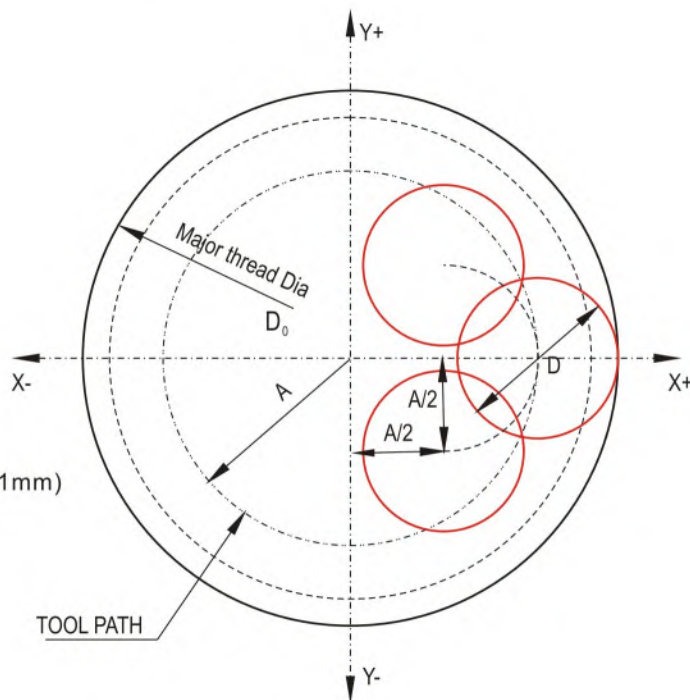
### ● 通用程序

```
G90 G00 G54 G43 H1X0 Y0 Z10 S-
G00 Z-( 螺纹深度)
G01 G91 G41 D1 X(A/2) Y-(A/2) Z0 F-
G03 X(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 螺距)
G03 X0 Y0 I-(A) J0 Z(螺距)
G03 X-(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 螺距)
G01 G40 X-(A/2) Y-(A/2) Z0
G90 X0 Y0 Z0
```

### ● 内螺纹加工程序示例

螺纹尺寸：M32X2.0 (螺纹深度 18mm)  
 刀具型号：ST90-21R1T21-B20 (刀具直径 21mm)  
 刀片：21 I2.0 ISO  
 $A = (32-21)/2 = 5.5$

```
G90 G00 G54 G43 H1X0 Y0 Z10 S2800
G00 Z-18
G01 G91 G41 X2.75 Y-2.75 Z0 F85 D1
G03 X2.75 Y2.75 R2.75 Z0.25
G03 X0 Y0 I-5.5 J0 Z2
G03 X-2.75 Y2.75 R2.75 Z0.25
G01 G40 X-2.75 Y-2.75 Z0
G90 X0 Y0 Z0
```



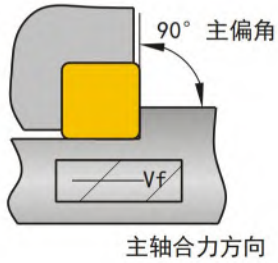
### ● 内螺纹铣刀的优点

- 一把螺纹铣刀可用来加工左螺纹和右螺纹
- 一把螺纹铣刀可以加工不同直径的内螺纹和外螺纹
- 精密的刀座设计使得刀片可以准确牢固的固定在刀杆上
- 大多数刀片是双面刃的
- 铣削螺纹时，可以一次成型
- 可以加工锥形螺纹
- 切削速度的提高和多齿型刀片结构可使加工效率大大提高
- 在加工盲孔螺纹时，螺纹深度可到达孔底
- 特殊的复合涂层可大大延长刀具寿命
- 刀具成本远远低于丝锥和板牙
- 由于切削力较小，故在小功率设备上可一次成型加工出大螺纹，并且减少了设备空转时间和刀具的更换次数

## ■ 铣削技术应用资料

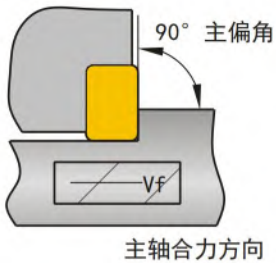
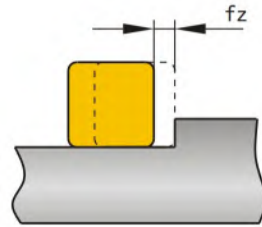
### ● 主偏角的选择

主偏角型式

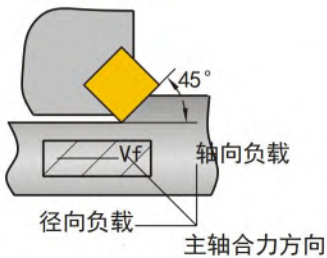
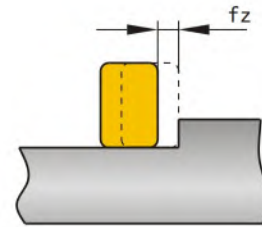


应用于薄壁零件  
要求正确的90° 成形  
低强度结构及装夹较差的情况

主偏角对切屑厚度的影响

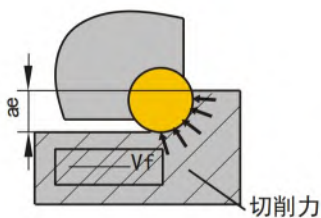
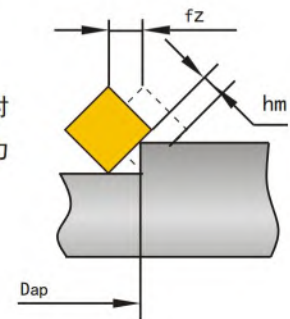


应用于薄壁零件  
要求正确的90° 成形  
低强度结构及装夹较差的情况

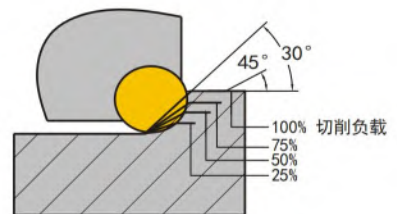


主偏角为45°，提供了优异的切削刃强度，尤其对悬伸长的铣削更加有效，轴向切削力与径向切削力接近相等。

铣削铸铁时易崩刃，推荐使用45° 主偏角



可多次转位的最强切削刃  
薄切屑，最适合于耐热合金加工  
最常用的粗加工刀具



如果工件的形状使刀具的切削位置难于定位时，较小主偏角效果更好。



---

# 海纳精密切削科技股份有限公司

HEINER PRECISION MACHINING TECHNOLOGY CO., LTD.

# 海纳精密机械有限公司

HEINER PRECISION MACHINERY CO., LTD.

地址：陕西省西安市莲湖区大庆路3号

Add: No.3 Daqing Road, Lianhu District, Xi'an, Shaanxi Province

电话: 029-81333283 14729292929 传真: 029-84110636

邮箱: nc360@vip.163.com 网址: www.nc360.net