

# 数控铣床刀具切入方式研究与编程技巧分析

黄莹松

(临海市中等职业技术学校 浙江 临海 317000)

**摘要:** 在数控铣床零件加工过程中,断刀现象经常发生,零件加工质量受到影响,甚至零件报废,严重时会影响数控铣床安全性。出现这一现象的原因往往与零件加工时刀具切入方式的选择有直接关系,刀具切入方式选择不合理将直接导致零件和刀具本身瞬间受力过大而引起刀具切削刃破坏和振动,在后期的加工中刀具快速磨损,导致断刀。本文作者结合多年数控铣床实训加工经验,对于数控铣床刀具切入方式进行分析研究,研究分析出不同的切入方式和相应的编程技巧,从而增加刀具使用寿命提高切削加工效率。

**关键词:** 切入方式;编程技巧;轮廓加工

数控铣床加工中刀具的切入方式与被加工零件的加工区域和数控铣床操作者的编程方法有关。不同的加工区域有不同的刀具切入方式,在数控铣床零件加工中整体分为两种加工轮廓,即内轮廓和外轮廓。

## 1 数控铣床外轮廓加工中刀具切入方式

以华中数控系统为例,在华中数控系统中数控铣床零件外轮廓加工时,刀具切入方式和编程一般以直线和圆弧切入为主。

图1中采用相切入刀,刀具以直线切入方式接触被加工零件,减小刀具与被加工零件瞬间接触时产生的作用力,此切入方式比较适用于零件轮廓边缘处入刀。图2中采用垂直零件轮廓方式入刀,在轮廓部位垂直入刀瞬间接触时

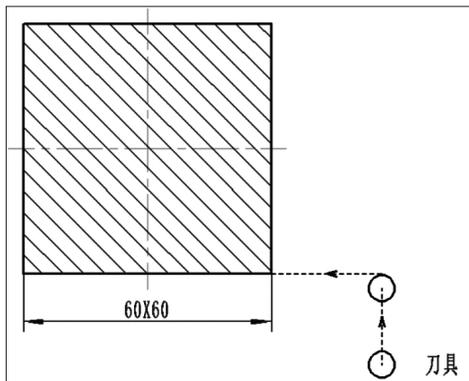


图 1

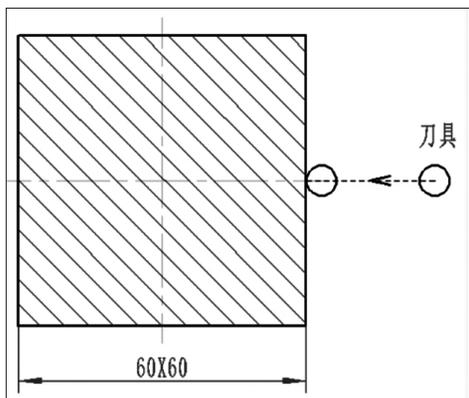


图 2

产生的作用力较大,可能产生刀具轨迹,在加工零件精度要求较高的场合不太适用。

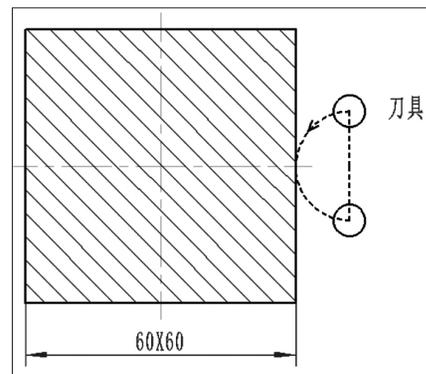


图 3

图3中采用圆弧相切入刀,刀具以一个圆弧半径切入方式接触被加工零件,减小刀具与被加工零件瞬间接触时产生的作用力,此切入方式比较适用于零件轮廓部位入刀,以防止入刀时产生刀具加工轨迹,在实际加工中往往代替图2中的垂直切入方式,更加稳定。

## 2 数控铣床内轮廓加工中刀具切入方式

以华中数控系统为例,在华中数控系统中数控铣床零件内轮廓加工时,一般在铣削内轮廓前安排钻工艺孔,以避免刀具下刀时刀刃切入零件导致崩刃,但往往为提高加工效率刀具切入方式和编程通常采用斜切下刀方式和螺旋下刀方式以避免刀具下刀时刀刃因受力太大导致崩刃现象。

图4中采用斜切方式入刀加工零件内轮廓,刀具斜切深度为4mm,斜切深度可以根据实际尺寸情况确定,一般倾斜角度越小,刀具受力越小。在零件表面1mm位置下刀开始切削到-4mm位置完成下刀。

图5采用螺旋下刀到达切削深度,在零件表面1mm位置下刀切削深度也是-4mm然后开始加工内轮廓,一般用于内轮廓尺寸较小的场合提高加工效率。螺旋下刀刀具沿着螺旋线切削下刀有效保护刀具,避免垂直下刀给刀具带来损坏。

## 3 应用上述刀具切入方式进行程序的编写(应用举例)

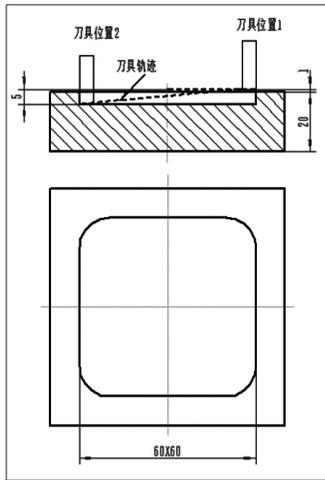


图 4

例 1: 如图 1 所示利用直线切入方式完成高度为 4mm, 60X60mm 方形外轮廓的程序编写, 材料为硬铝, 刀具半径为 5mm 立铣刀。

程序:

```
%01
G90G54G00X0 Y0S1000 M03;
Z5M07;
X50Y-50; (快速定位到刀位点)
G01 Z-4 F200;
G01G41X50Y-30D01;(建立直线切入位置)
G01 X-30 Y-30 ;
G01 X-30 Y30;
X30 Y30;
X30 Y-50; (完成轮廓加工)
G01G40X50 Y-50 ;
G00Z100;
M09;
M05;
M30;
```

例 2: 如图 3 所示采用圆弧相切入刀方式, 刀具以一个圆弧半径切入方式接触被加工零件, 完成深度为 4mm, 60X60mm 方形外轮廓的程序编写, 材料为硬铝, 刀具半径为 5mm 立铣刀。

程序:

```
%02
G90G54G00X0 Y0S1000 M03;
Z5M07;
X40 Y0; (快速定位到刀位点)
G01 Z-4 F200;
G01G41X40Y10D01;(建立圆弧切入位置)
G03 X30 Y0 R10;
G01 X30 Y-30;
X-30 Y-30;
X-30 Y30;
```

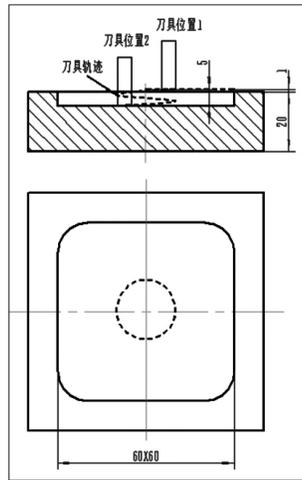


图 5

```
X30 Y30;
X30 Y0;
G03 X40 Y-10 R10;
G01G40X40Y0;
G00Z100;
M09;
M05;
M30;
```

例 3: 如图 4 所示斜切方式入刀加工零件内轮廓完成深度为 4mm, 60X60mm 方形内轮廓的程序编写, 材料为硬铝, 刀具半径为 5mm 立铣刀。

程序:

```
%03
G90G54G00X0 Y0S1000 M03;
Z1M07;
G01G41X30Y-30D01; (建立直线切入位置)
G01X-30Y-30Z-4 F200; (斜切下刀到加工深度)
G01 X-30 Y30;
G01 X30 Y30;
G01 X30 Y-30;
G01 X-30 Y-30; (完成内轮廓加工)
G01Z5
G01G40X0 Y0 ;
G00Z100;
M09;
M05;
M30;
```

例 4: 如图 5 所示采用螺旋下刀方式到达切削深度完成零件内轮廓加工, 深度为 4mm, 60X60mm 方形外轮廓的程序编写, 材料为硬铝, 刀具半径为 5mm 立铣刀。

程序:

```
%02
G90G54G00X0 Y0S1000 M03;
Z1M07;
G01 F200;
G01G41X15Y0D01;(建立螺旋下刀切入位置)
G03 I-15 J0 Z-4; (螺旋下刀到切削深度)
G01 X30 Y0;
G01 X30 Y-30;
G01 X-30 Y-30;
G01 X-30 Y30;
G01 X30 Y30;
G01 X30 Y0; (完成内轮廓加工)
G01G40X0Y0;
G00Z100;
M09;
M05;
```

(下转第 154 页)

对自动焊接技术内部所有数据进行收集的目的。只有全面、完整采集数据信息，才能够正确分析自动焊接技术在机械加工生产应用中存在的不足，从而及时进行反馈和改进。

#### 4 结语

综上所述，自动焊接技术在机械加工工业生产中有着举足轻重的地位。在具体的工业生产中，需要专业技术人员认真把握每一项检测内容和设计，积极采用先进的自动焊接技术和方法，推动机械加工工业实现高质量发展。在推进自动焊接技术在机械加工工业生产中应用的同时，更

要促进企业实现持续健康发展，厚植自动焊接技术更好发展的产业土壤。

#### 参考文献：

- [1] 高海军. 自动焊接在机械焊接中的应用探究. 科技尚品, 2018(09): 33, 41.
- [2] 于瑞, 左健, 凌伟. 自动焊接在机械焊接中的应用探讨. 科技展望, 2018,26(13): 52.
- [3] 田恒, 王海天, 郑亚楠. 浅谈自动焊接在机械焊接中的应用 [J]. 科技与企业, 2018(04): 203.

(上接第 151 页)

M30;

加工结果分析：在上述 4 个举例中我们能够很清楚发现数控铣床加工中刀具切入方式的选择由于被加工零件结构特征有所不同但最根本的问题是如何能够以最合理的方式下刀并顺利完成加工，在数控铣床零件加工中正确的选择刀具切入方式并准确编写数控铣床零件加工程序就能避免刀具快速磨损，导致断刀现象的发生，提高数控铣床零件加工效率降低生产成本。

#### 4 结语

随着数控铣床在机械零件加工中的广泛应用，数控铣

床的操作方法和编程技巧要求越来越高，对于数控铣床操作者而言，如何准确合理的选择数控铣床刀具切入方式并掌握编程技巧将直接影响到数控铣床操作者的技术水平。

#### 参考文献：

- [1] 马国伟. 螺旋铣削在数控铣加工中的应用. 科技经济导刊. 2020-10-25
- [2] 徐德慧. 谈谈数控铣切削的切入和切出. 中国科技信息. 2005-05-01
- [3] 侯腊梅. 提高数控铣床生产效率的方法. 大众科技. 2011-06-10