

车削过程中影响断屑的因素及改进措施

鹤壁市机电信息工程学校 (河南 458030) 陈金堂

在车削零件过程中,如果不能及时断屑,切屑容易缠绕在工件表面上,使切屑乱飞,从而把工件表面拉毛,影响表面粗糙度和加工精度,甚至损坏刀具,更严重者会发生人身安全事故,其后果不堪设想。因此,操作者需时常停下车床来及时清理切屑。所以说,断屑在车削生产中是一个很重要的问题,应给予足够的关注与重视。

影响断屑的因素很多,主要有断屑槽、切削用量、刀具角度和加工工件材料4个方面。

1. 断屑槽的影响

(1) 断屑槽形状的影响 断屑槽的形状一般有直线圆弧形、直线型、圆弧形三种。

直线圆弧形断屑槽由一段直线和一段圆弧组成,直线部分构成车刀的前刀面,槽底圆弧半径影响切屑的变形和弯曲。半径小时,切屑半径小、变形大,易折断。反之,半径大时,不易折断。

直线型断屑槽由两段直线组成,两段直线的夹角具有圆弧作用,夹角小则切屑半径小,变形大,易断屑。反之,则不易断屑。

常用于加工不锈钢的切削液还有硫化油、硫化豆油、煤油加油酸或植物油、四氯化碳加矿物油、极压乳化液等。

(4) 采用步进钻孔加工工艺 针对深孔钻孔排屑困难和易断屑的加工问题,采用步进钻孔的方法即啄孔的方式来解决。步进钻削是一种非常有效的小深孔加工手段,由于钻头反复回退需消耗大量时间,加工效率偏低,试验也证明选择高速电主轴高切削速度切削下,可以适当增加切削进给量,提高加工效率。MW (收稿日期:20140321)

圆弧形断屑槽是指断屑槽的形状是圆弧,半径小时切屑半径小,变形大,易折断。反之,则不易折断。

(2) 断屑槽宽度的影响 断屑槽的宽度对断屑影响较大,当断屑槽宽度较小时,切屑上的弯曲应力大,容易折断。但是,为了使切屑折断,切屑槽的宽度应和吃刀量相适应,如果吃刀量较大,则断屑槽应稍宽,当断屑槽较窄时,不易在槽中弯曲,而形成带状切屑流出。切屑槽较宽时,切屑流出比较自由,变形较小,不易折断。所以,应根据切削深度来选择合适的切削槽宽度。

(3) 断屑槽斜角的影响 断屑槽斜角有外斜式、平行式、内斜式三种。

外斜式断屑槽形状前宽后窄,前深后浅,因在工件外圆切屑速度最高,切屑槽最窄,切屑最先弯曲,则弯曲半径小,变形大,切屑容易碰到车刀后面折断,所以,该切屑槽较理想。

平行式断屑槽是指切削刀刃和断屑槽平行,槽宽前后一样,槽深前后一样,该断屑槽断屑效果不如外斜式,需加大进给量才能达到断屑的效果。

内斜式断屑槽形状前窄后宽,前浅后深,在工件外圆处,切屑槽最宽,在刀尖处最窄,由于断屑槽后面又宽又深,切屑会流向车刀后面,碰到槽壁弯曲,沿着切屑槽形成螺旋状流向切屑槽深处,到一定长度后靠自身重量而折断或靠离心力摔断,所以,该断屑槽也是一种理想的断屑槽,但切削深度不易太大。

2. 切削用量的影响

在切削三要素中,影响最大的是进给量,其次是切削深度,最后是切削速度。

(1) 进给量的影响 当进给量较大时，切屑较厚，弯曲应力也较大，使切屑容易折断。进给量较小时，切屑较薄，在切削刃附近弯曲，碰不到切屑槽台阶，弯曲应力较小，不易折断。

(2) 切削深度的影响 切削深度对切屑断屑影响不大，但是，切削深度小时比切削深度大时断屑效果稍好。

(3) 切削速度的影响 切削速度对切屑断屑影响最小，切削速度较低时比切削速度高时易断屑，因切削速度低时，塑性变形小，易折断。

3. 刀具角度的影响

在刀具角度中，影响最大的是主偏角。因主偏角大小影响切削宽度，当吃刀量一定的情况下，主偏角越小，切屑越宽，切屑越不容易折断。反之，主偏角越大，切屑越窄，越容易断屑。

4. 加工工件材料的影响

当加工的工件材料为强度较高、塑性较大和韧性较高的金属材料时则不易断屑。

当加工的工件材料为强度较低、塑性较小和韧性较低的金属材料时则容易断屑。

5. 改进措施

(1) 断屑槽形状选择 如车削碳素钢、合金钢、工具钢，则宜采用直线型或直线圆弧型，圆弧半径取 $(0.4 \sim 0.7)W_n$ ， W_n 为断屑槽宽。如车削不锈钢、黄铜等高塑性材料时，则宜采用圆弧形断屑槽，前角取 $25^\circ \sim 30^\circ$ ，断屑槽宽 W_n 、槽底圆弧半径 R_n 和前角之间的关系可用下式计算： $\sin\gamma = W_n/2R_n$ 。

(2) 断屑槽宽度选择 如表 1 所示数据供参考。

表 1

相关参数	参考值				
进给量/ $(\text{mm} \cdot \text{r}^{-1})$	0.3 以下	0.5	0.7	0.9	1.2
断屑槽圆弧半径/mm	2.5	4.0	5.0	6.5	9.5
断屑槽槽宽/mm	2.5	3.5	5.0	7.0	8.5

(3) 断屑槽斜角选择 外斜式断屑槽和平行式断屑槽适合进行粗加工切削，但平行式断屑槽需提高进给量才能达到断屑的目的。内斜式断屑槽切削深度一般不大，适合于精加工。如表 2 所示数据供参考。

表 2

	材料	斜角角度 $(^\circ)$
外斜式	中碳钢	8 ~ 10
	合金钢	10 ~ 15
	不锈钢	6 ~ 8
内斜式		8 ~ 10

(4) 切削用量选择 要达到断屑的目的，主要应加大进给量，切削深度和切削速度对断屑的影响不大。

(5) 工件材料选择 要达到断屑的目的，应选择强度低、塑性小和韧性低的金属材料，反之，不易断屑。

6. 结语

在车削生产实践中，要达到断屑的目的，必须深刻了解影响断屑的因素，综合考虑影响断屑因素的关联性，根据实际的工件材料，选择合理的车刀几何角度，切屑槽形状、宽度、斜角和合理的切削用量等，才能达到好的排屑、断屑效果，进而保证工件的加工精度与质量。**MW**

(收稿日期：20131230)

.....

2014 年是国内工业机器人
产业发展拐点之年

2014 年是机器人行业的拐点之年：2014 年是国内机器人行业整合之年，从近期慈星股份与固高合作控制器，新时达收购众为兴就可以知道这个趋势；也是机器人本体国产化加速之年，因为控制器、伺服电动机等关键零部件的国产化今年有望实现重大突破；更是低端产能自动化需求扩张之年，长三角、珠三角的低端制造业的自动化市场会被引爆。预计 2017 年机器人伺服电机及驱动市场容量 52 亿元：目前国内机器人使用的伺服电机及驱动还是以国外供应为主，但是埃斯顿、广数、汇川等企业伺服电机进展较为顺利，2014 年可能实现较大突破。预计 2017 年机器人控制器市场 8.8 亿元：机器人控制器是国内比较拿手的，国产化门槛不高，例如有慈星股份和固高的合资公司，以及新时达收购的众为兴，估计 2014 年国产控制器会放量。预计 2017 年机器人减速机市场 46 亿元：减速机尽管只是单纯的机械件，但是还是最难的一块，真正要实现国产化需要点时间。