

文章编号: 1673-9981(2007)04-0309-03

普通弹性车刀的改进

刘珍华, 许海峰, 许超明

(华南理工大学机械工程学院, 广东 广州 510641)

摘要: 针对切削不锈钢工件时出现的问题, 对普通弹性车刀进行了改进, 如将固定的刀杆改为可以转动的刀杆; 在刀头上装两个弹簧套, 以提高刀头的弹性; 减小了粗车、半精车和精车的车刀刀块的前角、侧刃后角和顶刃后角. 用改进后的车刀切削挤出螺杆, 提高了螺杆的加工精度和生产效率, 降低了加工成本.

关键词: 不锈钢; 强力; 切削; 螺杆

中图分类号: TG506

文献标识码: A

在对不锈钢材料进行切削加工时, 会出现车屑粘刀、排屑不畅、振动大, 甚至“扎刀”的现象, 严重时损坏工件; 切削深度大时, 生产效率低. 在加工挤条机的挤出螺杆时, 就遇到了上述问题. 不锈钢挤出螺杆是成对使用的, 其中一根为右旋, 另一根为左旋, 车削时要将双头的螺杆加工为单头的螺杆, 切除的余量很大, 车削一条螺杆大约需三四天的时间. 针对上述问题, 对切削刀具进行了改

进, 并采用强力切削的方法加工挤出螺杆. 所谓强力切削是指在机床、工件、车刀系统刚性足够的情况下, 尽可能增大切削深度和进给量, 在单位时间内切除最大余量的方法.

1 弹性车刀的改进

改进后的强力切削弹性车刀如图1所示.

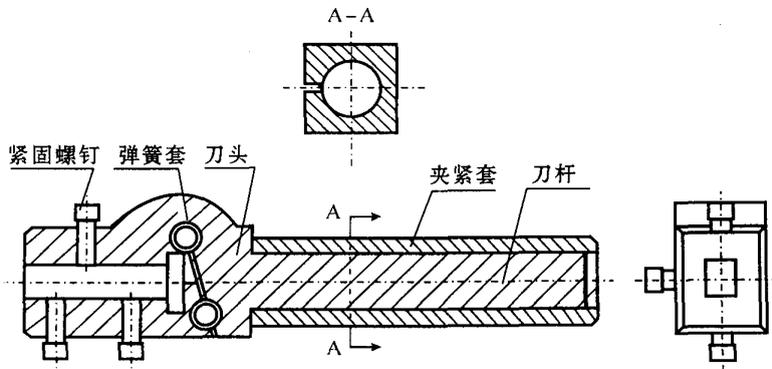


图1 改进后的强力切削弹性车刀

Fig. 1 Improved elastic lathe tool for powerful cutting

1.1 刀杆的改进

车刀一般由刀头和刀杆两部分组成. 普通弹性

车刀的刀杆与刀头是一体的, 刀头部分用来装夹刀具, 四方体状的刀杆直接装在刀架上, 这种刀杆称为

收稿日期: 2007-10-25

作者简介: 刘珍华(1972-), 女, 广东广州人, 学士.

“死刀杆”。

因螺旋升角的正切值等于导程与工件圆周长的商,所以车削直径相同的螺杆时,导程越大,螺旋升角就越大,刀具侧刃的后角就越大.在车削导程大的螺杆时,若用这种“死刀杆”,需把刀块一个侧刃的后角磨得较大,这样就会使刀具的强度降低,不能进行强力切削.现将四方体状、固定的刀杆改为圆柱体状、可以转动的刀杆,并装在夹紧套上,如图1所示.这样在车削工件时就可根据工件螺旋角的大小转动刀杆,将刀块的后角磨成与一般车刀后角相同即可,不需要磨成大的后角,也不会影响刀块的强度,使其可以承受较大的吃刀深度和赶刀量,有利于强力切削.

1.2 减振防扭的改进

由于刀头开槽处的强度较低,在车削导程较大的螺杆时,会产生较大的轴向切削力,使刀头发生扭转变形,导致所车螺杆的轴向齿形角发生变化并使螺距产生误差,从而降低加工精度.一般的弹性车刀只装一个弹簧套,弹性较小,不适于强力切削.现将改进后的刀杆装两个弹簧套(与刀头部位的相应孔紧配),即改进后的刀头部位有两个弹簧孔,这样大大提高了刀头的弹性.其中装在开槽下端的弹簧套可兼起防扭作用,增大了刀头开槽处的刚性.用这种车刀加工工件不仅能进行粗车和半精车时的强力切削及精车时的三刃同时切削,而且防止了刀头的扭转变形,减少了切削时的振动和扎刀现象,保证了加工精度.

另外,普通弹性车刀刀块的紧固螺钉只有一个内六角螺钉(图1刀头上方的内六角螺钉),现改用4个内六角螺钉,分别在刀头的上方装一个、下方装两个和侧面装一个来调整刀块,这样可装不同大小的刀块,在车削导程和直径不同的螺杆时更灵活.

1.3 刀块角度的改进

根据不锈钢的加工特点和车刀的几何参数与加工工件直径的关系,对粗车刀块的前角、侧刃后角和顶刃后角进行了改进,详见表1.

表1 粗车刀刀块的角度对比

Table 1 Comparison of the cutting tool angle

	前角/(°)	侧刃后角/(°)	顶刃后角/(°)
普通弹性车刀	12~15	15~25	5~8
改进后的弹性车刀	10~12	8~10	2~3

选择车刀切削几何角度的原则是:加工强度和

硬度比较大的材料时,粗加工应选较小的前角和后角,精加工时应选较大的前角和后角^[1].根据此原则,对车刀的几何角度进行了如下改进:粗车刀块的前角为 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}$ (图2),这样可使刀具既锋利又坚固(刀具的前角越大,强度越差);两侧刃后角选为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$,这样可减少刀具后刀面和工件的磨擦,使刀刃容易“切入”工件;顶刃宽度比所要求的齿根槽宽约小1mm,呈圆弧形,其后角改为 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$,这样可使刀尖强固、改善散热条件及减少振动.半精车刀块和精车刀块均采用比较大的角度(图3),两侧刃均磨成 20° 左右的前角,以减少切削变形,降低切削力,提高加工精度;两侧刃后角磨成 10° 左右,同时在后刀面上磨出若干条小槽,以减小刀具后刀面的研磨面积,后刀面的研磨主要是为了提高刀刃的耐磨性;顶刃后角磨成 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$,顶刃的宽度即螺杆的齿根槽宽,精车时三刃同时切削,可提高生产效率和加工精度^[2].

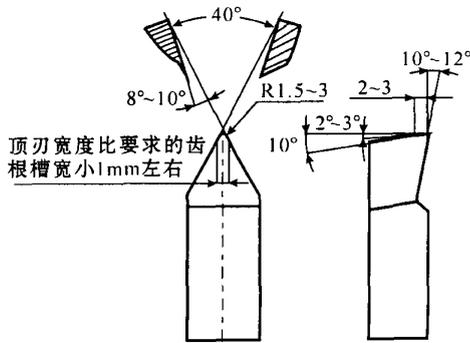


图2 粗车刀

Fig. 2 Turning tool for rough cutting

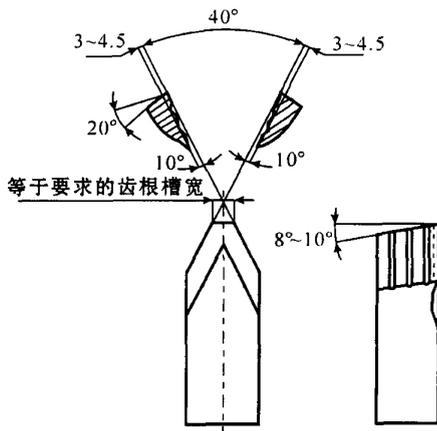


图3 半精车和精车车刀

Fig. 3 Turning tools for half finished cutting and finished cutting

2 应用效果

采用强力切削加工螺杆分粗车、半精车和精车三个步骤. 现以 C6132A 车床为车削设备, 车削导程 16 mm、双头不锈钢挤出螺杆(1Cr18Ni9Ti), 切削用量^[3]列于表 2.

表 2 切削用量的对比
Table 2 Comparison of the cutting amount

	转速		每次吃刀深度		每次的进刀量	
	/($r \cdot \min^{-1}$)		/mm		/mm	
	改进前	改进后	改进前	改进后	改进前	改进后
粗车	105	180	1	2~2.5	1	2
半精车	105	180	0.1	0.15~0.2	—	—
精车	—	—	0.02	0.05	—	—

用改进后的弹性车刀强力切削的螺杆, 其表面粗糙度达到 3.2 以上, 满足了技术要求; 原来车削一根挤出螺杆要 3~4 天才能完成, 现在仅需一天左右即可完成, 大大缩短了不锈钢螺杆的加工时间, 生产

效率提高了 4~8 倍; 由于减少了切削时的振动和扎刀现象, 废品率大幅下降. 在车削时需注意: 工件要夹紧, 以工件的轴肩作为轴向限位, 防止工件在车削中发生走动; 在强力车削螺杆时, 冷却润滑也很重要.

3 结 论

经过大量的生产实践证明, 用改进后的弹性车刀车削导程大的螺杆时, 在机床、工件、车刀系统刚性足够的情况下, 采用强力切削是切实可行的. 用改进后的车刀强力切削不仅提高了螺杆的加工精度和生产效率, 而且降低了螺杆的加工成本和劳动强度.

参考文献:

- [1] 张木青, 宋小春. 制造技术基础实践[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002: 124-128.
- [2] 明立军, 文恒钧. 车工实训教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007: 115-124.
- [3] 彭心恒. 车工操作技能训练[M]. 广州: 广东科技出版社, 2007: 130-134.

Improvement on the ordinary elastic turning tool

LIU Zhen-hua, XU Hai-feng, XU Chao-ming

(School of Mechanical Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

Abstract: Some measures were taken to improve ordinary elastic turning tool. For example, the fixed cutter arbor was replaced by a turnable one; two spring casings were mounted on the turning tool head to improve its resilience. At the same time, the front angle, side blade back angle and top blade back angle of the lathe tool used in rough cutting, finish cutting and half finished cutting were also improved. Cutting the extruder screw rod with this improved lathe tool makes the processing accuracy and production efficiency increased, thereby reducing the processing cost.

Key words: stainless steel; powerful; cutting; screw rod