



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114083002 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 25

(21) 申请号 202111384898.3

(22) 申请日 2021.11.22

(71) 申请人 齐鲁工业大学

地址 250000 山东省济南市长清区济南市
西部新城大学科技园

(72) 发明人 苏国胜 韩智涛 孙玉晶 杜劲
张培荣 王宝林 沈学会

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 张贵宾

(51) Int.Cl.

B23B 27/00 (2006.01)

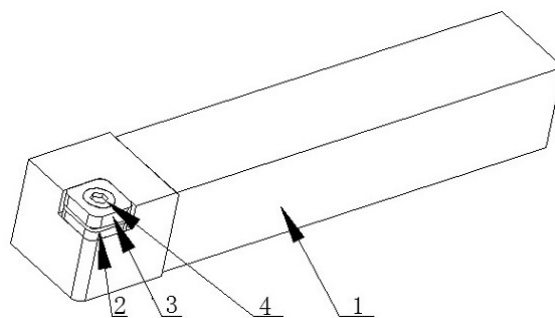
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫

(57) 摘要

本发明属于金属切削加工技术领域,特别涉及一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫。该机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,包括刀柄、刀垫和刀片,其特征是:所述刀垫的弹性模量为70-510GPa,刀垫置于刀柄上,刀片置于刀垫上,刀柄、刀垫和刀片通过夹紧螺栓固定在一起,刀垫中部依次开设有大圆孔和小圆孔,刀垫与刀片接触面开设若干深槽。本发明的有益效果是:使刀片在受到冲击时,刀垫弹性收缩降低了刀片响应应力峰值和减缓冲击力脉冲上升时间,减缓了冲击能量在刀片上的集聚和释放,从而保护刀片免于冲击断裂,降低了刀片的磨损,延长了刀具的使用寿命。



1. 一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,包括刀柄(1)、刀垫(2)和刀片(3),其特征是:所述刀垫(2)的弹性模量为70-510GPa,刀垫(2)置于刀柄(1)上,刀片(3)置于刀垫(2)上,刀柄(1)、刀垫(2)和刀片(3)通过夹紧螺栓(4)固定在一起,刀垫(2)中部依次开设有大圆孔(5)和小圆孔(6),刀垫(2)与刀片(3)接触面开设有若干深槽(7)。

2. 根据权利要求1所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述刀垫(2)的弹性模量为70-200GPa。

3. 根据权利要求1所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述深槽(7)包括位于刀垫(2)边缘的边槽(8)和贯穿刀垫(2)中心的条槽(9)。

4. 根据权利要求1所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述刀垫(2)尺寸为 $13 \times 13 \times 3.6\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述小圆孔(6)直径为6mm,大圆孔(5)直径为8mm,大圆孔(5)深度为1.8mm。

6. 根据权利要求3所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述边槽(8)的宽度为2mm,深度为1mm。

7. 根据权利要求3所述的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,其特征是:所述条槽(9)的深度为0.5mm,宽度为2-4mm。

一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫

[0001] (一)技术领域

本发明属于金属切削加工技术领域,特别涉及一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫。

[0002] (二)背景技术

刀垫是机夹可转位刀具的一个重要的零配件,安装在刀片的下面,起保护刀体(刀杆)和确定切削刃位置的作用。在零件铣削或断续车削加工中,由于切削厚度周期性变化、材料中弥散的强化相硬质点、缺陷及机床本体振动等,切削力会发生周期性或非周期性波动,对刀片(刀具)形成力冲击和热冲击。力、热冲击在加剧刀具磨损的同时更易导致刀具,特别是脆硬材料刀具如陶瓷刀具及CBN刀具的崩刃、剥落等突发性破损。通过增韧补强措施增加刀具材料的韧性可以提高刀片的抗冲击破坏性能。但刀具材料强度/硬度和韧性是矛盾的两个方面,高强度/硬度材料的韧性较低,反之亦然。如陶瓷和 CBN 刀具,其硬度优于硬质合金刀具,但韧性较硬质合金差,使得这类刀具无法应用于具有强烈冲击的切削场合。

[0003] (三)发明内容

本发明为了弥补现有技术的不足,提供了一种保护刀片免于冲击断裂、降低刀片的磨损、延长刀具使用寿命的机夹可转位刀具用弱刚性刀垫。

[0004] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种机夹可转位刀具用弱刚性刀垫,包括刀柄、刀垫和刀片,其特征是:所述刀垫的弹性模量为70-510GPa,刀垫置于刀柄上,刀片置于刀垫上,刀柄、刀垫和刀片通过夹紧螺栓固定在一起,刀垫中部依次开设有大圆孔和小圆孔,刀垫与刀片接触面开设有若干深槽。

[0005] 所述刀垫的弹性模量为70-200GPa。

[0006] 所述深槽包括位于刀垫边缘的边槽和贯穿刀垫中心的条槽。

[0007] 所述刀垫尺寸为13×13×3.6mm。

[0008] 所述小圆孔直径为6mm,大圆孔直径为8mm,大圆孔深度为1.8mm。

[0009] 所述边槽的宽度为2mm,深度为1mm。

[0010] 所述条槽的深度为0.5mm,宽度为2-4mm。

[0011] 本发明的有益效果是:使刀片在受到冲击时,刀垫弹性收缩降低了刀片响应应力峰值和减缓冲击力脉冲上升时间,减缓了冲击能量在刀片上的集聚和释放,从而保护刀片免于冲击断裂,降低了刀片的磨损,延长了刀具的使用寿命。

[0012] (四)附图说明

下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0013] 附图1为本发明的结构示意图;

附图2为本发明的实施例1刀垫俯视结构示意图;

附图3为本发明的实施例1刀垫侧视结构示意图;

附图4为本发明的实施例2刀垫俯视结构示意图;

附图5为本发明的实施例2刀垫侧视结构示意图;

附图6为本发明的实施例3刀垫俯视结构示意图;

附图7为本发明的实施例3刀垫侧视结构示意图；

附图8为本发明的实施例4刀垫俯视结构示意图；

附图9为本发明的实施例4刀垫侧视结构示意图；

附图10为本发明所用实验工件结构示意图；

附图11为本发明的实验一结果图；

附图12为本发明的实验二结果图；

图中,1刀柄,2刀垫,3刀片,4夹紧螺栓,5大圆孔,6小圆孔,7深槽,8边槽,9条槽。

[0014] (五)具体实施方式

附图为本发明的一种具体实施例。该实施例包括刀柄1、刀垫2和刀片3,刀垫2的弹性模量为70-510GPa,刀垫2置于刀柄1上,刀片3置于刀垫2上,刀柄1、刀垫2和刀片3通过夹紧螺栓4固定在一起,刀垫2中部依次开设有大圆孔5和小圆孔6,刀垫2与刀片3接触面开设有若干深槽7。刀垫2的弹性模量为70-200GPa。深槽7包括位于刀垫2边缘的边槽8和贯穿刀垫2中心的条槽9。刀垫2尺寸为 $13 \times 13 \times 3.6\text{mm}$ 。小圆孔6直径为6mm,大圆孔5直径为8mm,大圆孔5深度为1.8mm。边槽8的宽度为2mm,深度为1mm。条槽9的深度为0.5mm,宽度为2-4mm。

[0015] 实施例1

刀垫2与刀片3接触面为平面。

[0016] 实施例2

在实施例1基础上,由边缘处向内铣削,铣削的宽度为2mm,深度为1mm,加工后形成凸台。

[0017] 实施例3

在实施例2基础上,在凸台两条中心线位置加工出宽度为2mm、深度为0.5mm的条槽9,并且上下槽对称,左右槽对称。

[0018] 实施例4

在实施例3基础上,槽深不变,进一步加大槽宽,由2mm加大到4mm。

[0019] 实验1

1. 选择弹性模量 $E=70\text{GPa}$ 的N8铝材料、弹性模量 $E=110\text{GPa}$ 的TC4钛合金材料、弹性模量 $E=206\text{GPa}$ 的08钢材料、弹性模量 $E=510\text{GPa}$ 的YT14硬质合金材料作为刀垫2基体材料。

[0020] 2. 将N8铝、TC4钛合金、08钢、YT14硬质合金材料加工成实施例1中结构的刀垫2。

[0021] 3. 将加工好的N8铝放置在刀片3下方,通过夹紧螺栓4与刀柄1装配在一起。

[0022] 4. 对装配好的刀具进行断续车削实验。刀片3采用YG8硬质合金刀片,工件采用45钢棒料。为增加冲击效果,工件上开有槽。将装配好的刀具、工件装夹到车床上,车床主轴转速选取140r/min和180r/min,进给量为0.175mm/r,切深为0.4mm,切削长度为100mm。实验后,观察刀具破损情况。

[0023] 实验结果如图11所示。根据接触刚度公式可知,接触面积为定值时,随着两接触材料弹性模量的减小,接触刚度减小。在使用的四种刀垫2材料中,弹性模量由大到小的排序为:硬质合金>08钢>TC4>N8铝,其基体刚度和接触刚度由大到小的排序为:硬质合金>08钢>TC4>N8铝。在主轴转速140r/min时,仅装有YT14硬质合金刀垫2的刀片3在切削时发生断裂。随着主轴转速增加到180r/min时,刀片3切削时受到的冲击进一步加大,除了使用刚度较大的硬质合金材料刀垫2时刀片3发生断裂,在使用刚度次之的08钢刀垫2时刀片3也发生断

裂,而使用四种材料中刚度较小的TC4和N8铝刀垫2时刀片3未发生断裂,这进一步说明了使用刚度较小材料的刀垫2有利于延长刀具使用寿命。

[0024] 实验2

1. 将TC4钛合金材料分别加工成实施例1、2、3、4的刀垫2。

[0025] 2. 将加工好的TC4钛合金刀垫2放置在刀片3下方,通过夹紧螺栓4与刀柄1装配在一起。

[0026] 3. 对装配好的刀具进行断续车削实验。工件材料同“实验一”的工件材料。将装配好的刀具、工件装夹到车床上,车床主轴转速选取350r/min,进给量为0.175mm/r,切深为0.4mm,切削长度为100mm。实验后,观察刀具破损情况。

[0027] 实验结果如图12所示。根据接触刚度公式,两接触物体的材料已知,则弹性模量为定值,随着接触面积的减小,接触刚度减小。在使用以TC4钛合金刀垫2为材料四种结构的刀垫2时,接触面积由大到小的排序为:1>2>3>4,对应的接触刚度排序为:1>2>3>4。在主轴转速为350r/min时,刀具在装有1、2型结构的刀垫2情况下刀片3发生断裂,而在装有3、4型结构的刀垫2时刀片3切削时未断裂。这是因为刀垫2的材料确定,则基体的刚度确定,而接触刚度随着接触面积的减小而减小,在转速为350r/min造成的冲击下,刀-垫接触刚度较小的3、4型结构的刀垫2对刀片3受到冲击时的保护作用好,致使刀片3不易发生断裂。

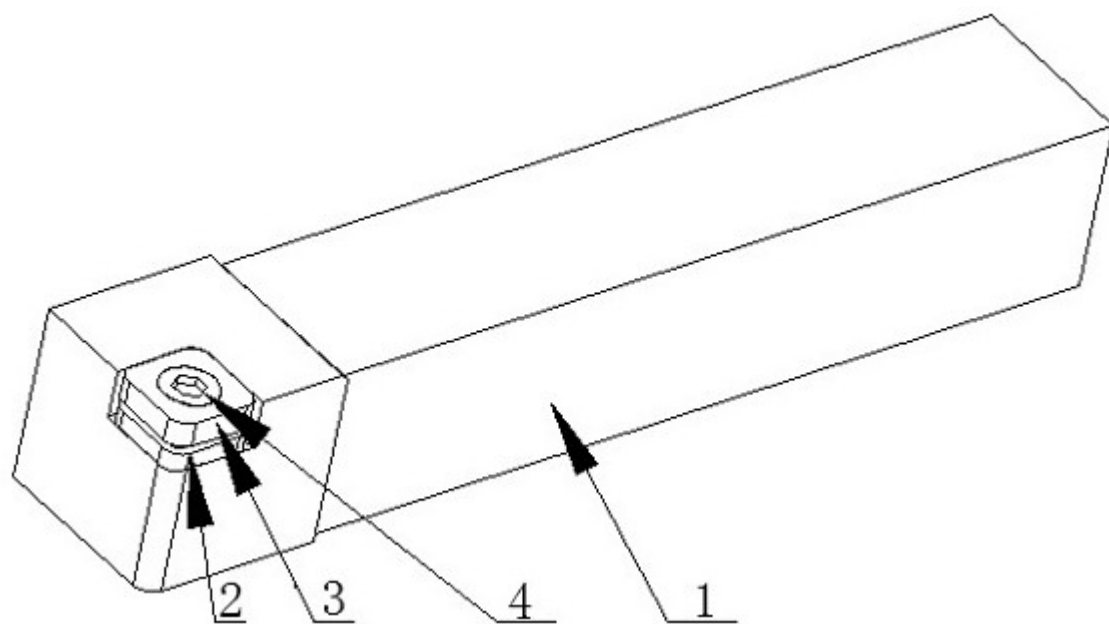


图1

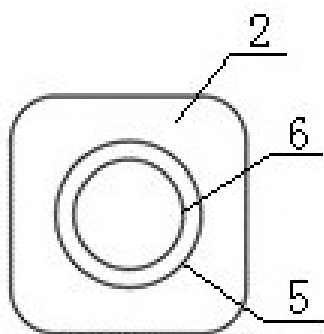


图2

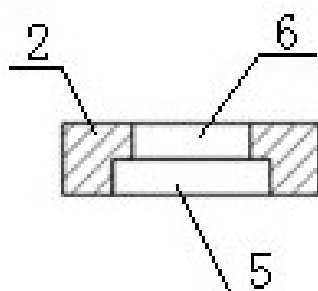


图3

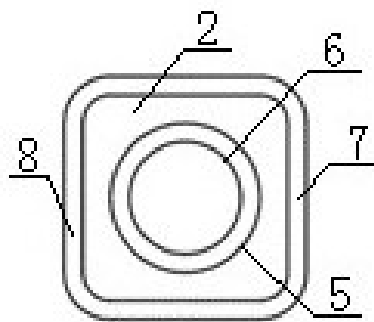


图4

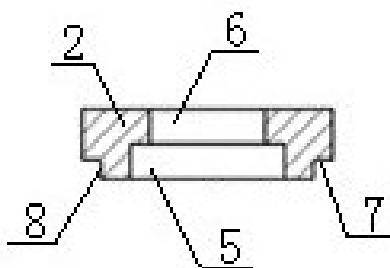


图5

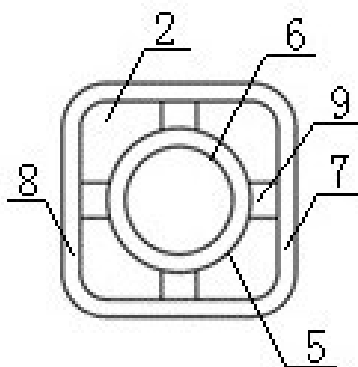


图6

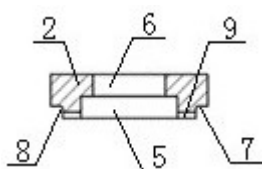


图7

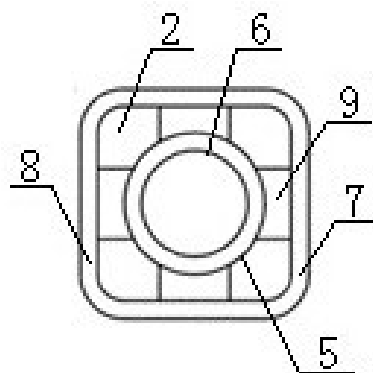


图8

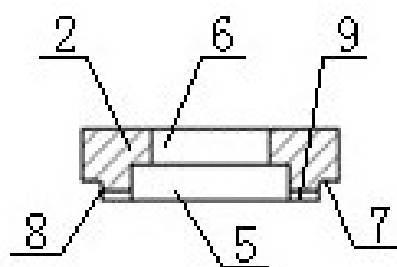


图9

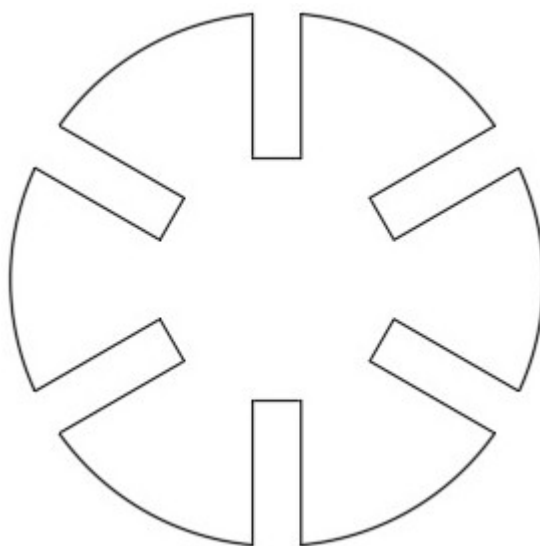


图10

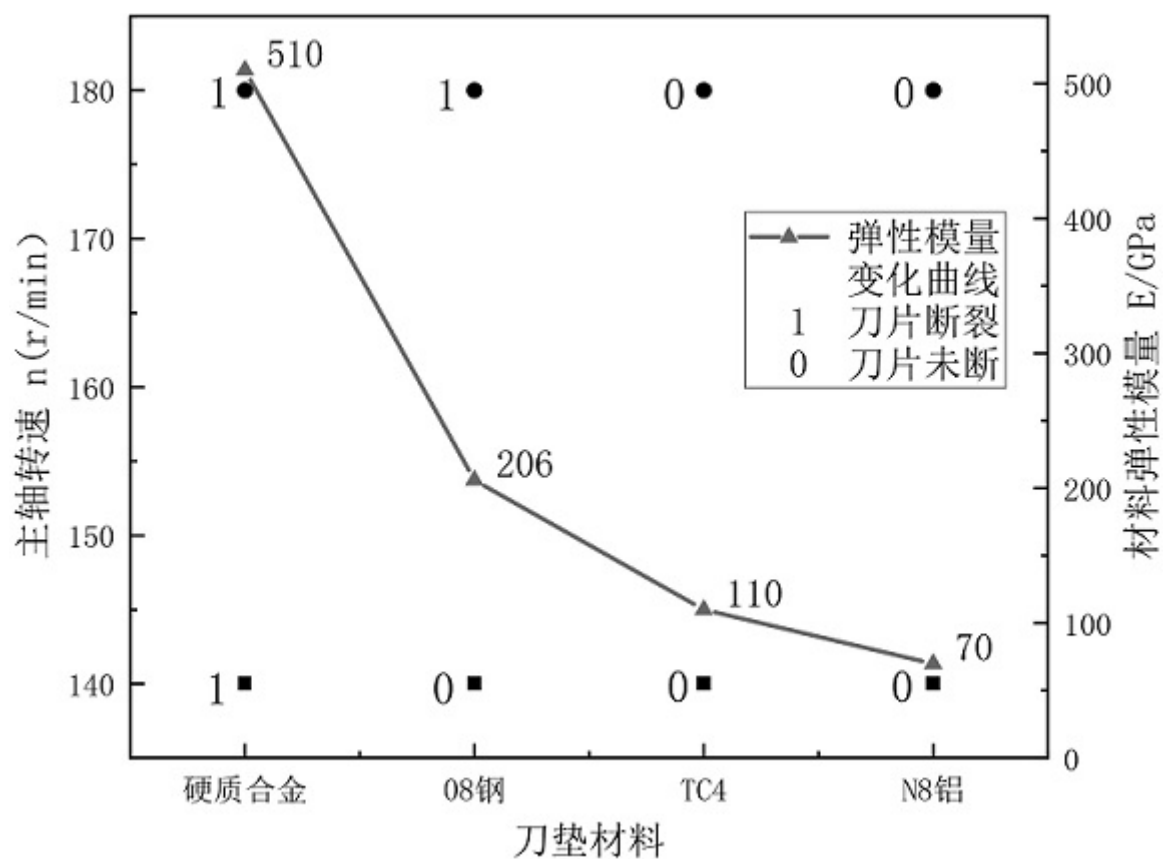


图11

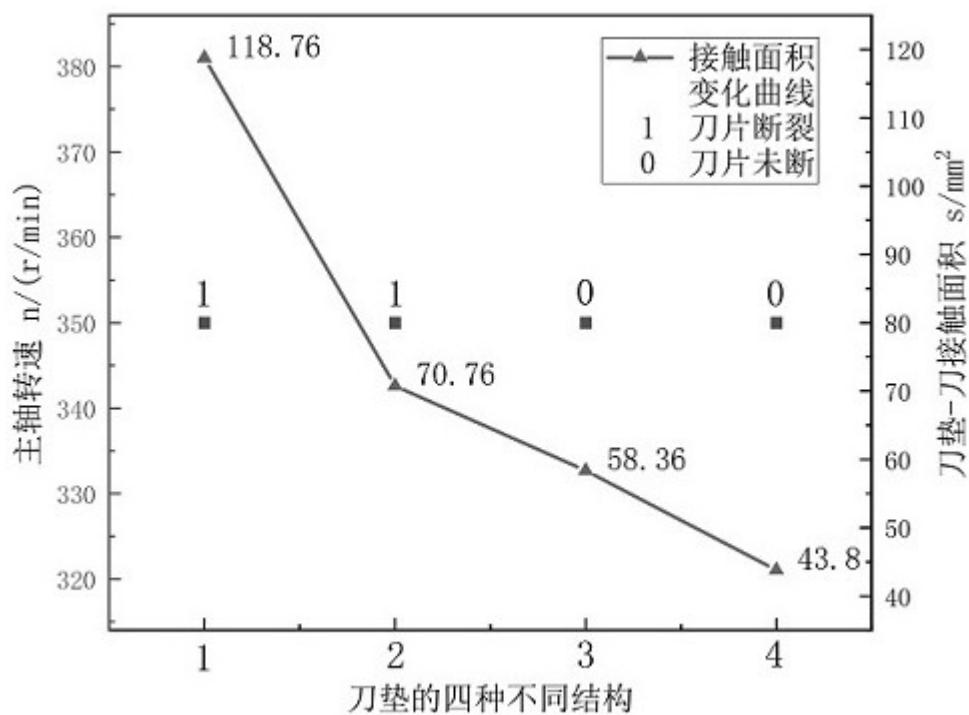


图12