



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217343750 U

(45) 授权公告日 2022.09.02

(21) 申请号 202221369141.7

(22) 申请日 2022.06.01

(73) 专利权人 襄阳航力机电技术发展有限公司

地址 441052 湖北省襄阳市襄城区隆中路
290号

(72) 发明人 申琳琳 杨正斌 张梦浅

(74) 专利代理机构 襄阳中天信诚知识产权事务
所 42218

专利代理师 刘婷

(51) Int.Cl.

B23C 5/16 (2006.01)

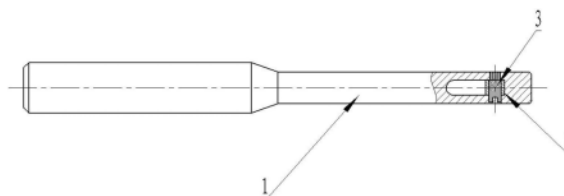
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性
铣刀

(57) 摘要

一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,包括刀杆、刀头;所述刀杆前端加工有排屑槽、刀头连接孔及刀杆槽;所述刀头连接孔沿所述刀杆的径向延伸、并贯通所述排屑槽;所述刀杆槽沿所述刀杆的轴向延伸、并与所述排屑槽相对连通;所述刀头末端加工有螺纹孔,所述刀头末端设置在排屑槽内、并经穿设在刀头连接孔及刀头螺纹孔内的螺钉固定;所述螺钉与所述刀头连接孔间隙配合;所述刀杆前端外径小于待加工零件上直通孔的孔径。本实用新型确保加工质量可控并提升加工效率。



1. 一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:包括刀杆(1)、刀头(2);

所述刀杆(1)前端加工有排屑槽(4)、刀头连接孔(5)及刀杆槽(6);

所述刀头连接孔(5)沿所述刀杆(1)的径向延伸、并贯通所述排屑槽(4);

所述刀杆槽(6)沿所述刀杆(1)的轴向延伸、并与所述排屑槽(4)相对连通;

所述刀头(2)末端加工有螺纹孔,所述刀头(2)末端设置在排屑槽(4)内、并经穿设在刀头连接孔(5)及刀头(2)螺纹孔内的螺钉(3)固定;

所述螺钉(3)与所述刀头连接孔(5)间隙配合;

所述刀杆(1)前端外径小于待加工零件上直通孔的孔径。

2. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀杆槽(6)与排屑槽(4)的总长度不小于刀头(2)的长度。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀杆槽(6)位于排屑槽(4)的后端,所述刀头(2)的刀刃朝向刀杆槽(6)一侧。

4. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述排屑槽(4)及刀杆槽(6)的宽度不小于刀头(2)的厚度,所述排屑槽(4)及刀杆槽(6)的深度不小于刀头(2)的宽度。

5. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀头(2)至少为一个。

6. 根据权利要求5所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:刀杆槽(6)与刀头(2)数量一致、且一一对应。

7. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀杆(1)与刀头(2)的材质相同、均为高速工具钢或硬质合金材料。

8. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述排屑槽(4)截面为椭圆形、矩形、圆柱或其他异形结构。

9. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀杆槽(6)为半圆形、矩形、椭圆形或其他异形结构。

10. 根据权利要求1所述的一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,其特征在于:所述刀头(2)的材质与刀杆(1)的材质不同。

一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,属于机械加工铣削技术领域。

背景技术

[0002] 复杂结构铸件零件广泛应用于航空航天、深空探测、轨道交通等领域,其关键特征结构加工直接决定了该零件的使役性能。作为一种关键特征结构,沉头孔结构常常起到连接、固定作用,其加工精度对保证复杂结构铸件零件使役性能至关重要。然而,由于复杂结构铸件零件的设计要求,某些沉头孔结构的加工位置存在明显干涉问题,该类受限空间沉头孔结构加工工序非常繁琐复杂,直接影响了复杂结构铸件零件的制造效率、合格率和使用寿命。

[0003] 目前,该类受限空间沉头孔结构多使用反拉刀加工,该刀具加工时需首先将刀头卸下,将刀柄插入零件通孔上,再装上刀头,实现受限空间沉头孔结构加工。若该零件存在多个沉头孔结构,则需要多次重复上述加工过程,操作繁琐,加工效率较低。孙德鹏专利公开号CN210817588U的“隐匿孔镗孔装置”发明了一种镗刀轴的一端可拆卸连接有加工镗刀,加工复杂工件的隐匿孔,解决易出现加工干涉位等问题。然而,该类镗刀加工时仍需要多次拆卸镗刀结构,尚未解决加工效率低的问题。姚军等人专利公开号CN109249067B的“可变向镗孔刀具转接装置及其可变向镗孔刀具、镗孔加工装置”设计了一种固定在弹性件上的镗孔刀具,实现可变向镗孔加工。然而,该类刀具设计结构复杂,加工工艺繁琐,制造难度大,且固定在弹性件上的镗孔刀具偏转角度难以定量控制,刀具整体刚性较差,实际应用较为困难。

[0004] 因此,为了解决复杂铸件零件受限空间沉头孔结构加工难题,通过巧妙的刀具结构设计,避免刀具加工过程中的干涉问题,同时确保加工质量可控、加工效率提升,对保证复杂结构铸件零件使役性能至关重要。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于解决上述现有技术的局限性和缺陷,从而提供一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,在避免刀具加工过程中干涉问题的同时,还可使刀头无需多次拆卸,不仅保证了加工质量,还显著提高了加工效率。

[0006] 一种用于受限空间沉头孔加工的高可达性铣刀,包括刀杆、刀头;

[0007] 所述刀杆前端加工有排屑槽、刀头连接孔及刀杆槽;

[0008] 所述刀头连接孔沿所述刀杆的径向延伸、并贯通所述排屑槽;

[0009] 所述刀杆槽沿所述刀杆的轴向延伸、并与所述排屑槽相对连通;

[0010] 所述刀头末端加工有螺纹孔,所述刀头末端设置在排屑槽内、并经穿设在刀头连接孔及刀头螺纹孔内的螺钉固定;

[0011] 所述螺钉与所述刀头连接孔间隙配合;

- [0012] 所述刀杆前端外径小于待加工零件上直通孔的孔径。
- [0013] 所述刀杆槽与排屑槽的总长度不小于刀头的长度。
- [0014] 所述刀杆槽位于排屑槽的后端,所述刀头的刀刃朝向刀杆槽一侧。
- [0015] 所述排屑槽及刀杆槽的宽度不小于刀头的厚度,所述排屑槽及刀杆槽的深度不小于刀头的宽度。
- [0016] 所述刀头至少为一个。
- [0017] 刀杆槽与刀头数量一致、且一一对应。
- [0018] 所述刀杆与刀头的材质相同、均为高速工具钢或硬质合金材料。
- [0019] 所述排屑槽截面为椭圆形、矩形、圆柱或其他异形结构。
- [0020] 所述刀杆槽为半圆形、矩形、椭圆形或其他异形结构。
- [0021] 所述刀头的材质与刀杆的材质不同。
- [0022] 本实用新型提出了通过在刀杆上设计刀杆槽、刀头连接孔和排屑槽,使刀头具有旋转伸缩功能,在避免刀具加工过程中干涉问题的同时,还可使刀头无需多次拆卸,不仅保证了加工质量,还显著提高了加工效率。
- [0023] 本实用新型提出的优点是:
- [0024] 1、采用旋转式的伸缩刀头,空间可达性高,可有效避免受限空间内沉头孔加工的结构干涉问题。
- [0025] 2、无需多次装卸刀头,极大提高加工效率;
- [0026] 3、刀杆和刀具的设计无明显制约关系,可实现一个刀杆配合多个刀头的刀具组,显著拓展该类刀具使用范围和加工能力。

附图说明

- [0027] 图1是本实用新型刀杆的示意图;
- [0028] 图2是本实用新型的结构示意图;
- [0029] 图3是本实用新型刀头拨入刀杆槽的状态图;
- [0030] 图4是本实用新型刀头旋出刀杆槽的状态图;
- [0031] 图中:1、刀杆,2、刀头,3、螺钉,4、排屑槽,5、刀头连接孔,6、刀杆槽。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本实用新型的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本实用新型的原理,但不能用来限制本实用新型的范围,即本实用新型不限于所描述的实施例,在不脱离本实用新型的精神的前提下覆盖了材料、结构和加工工艺的任何修改、替换和改进。具体的实施例如下所示。

[0033] 图1中,刀杆1后端用于与铣床连接,刀杆1前端外径小于待加工零件上直通孔的孔径,使刀杆1前端可以穿过待加工零件上直通孔,刀杆1前端加工有刀杆槽6、刀头连接孔5和排屑槽4;刀杆槽6沿刀杆1的轴向延伸,排屑槽4位于刀杆槽6一端、且与刀杆槽6连通,排屑槽4位于刀杆1的前端,排屑槽4用于固定刀头2的刀尾,刀杆槽6用于在进刀和退刀状态时,容纳刀头2的整个刀杆,因此排屑槽4和刀杆槽6的总长度不小于刀头2,刀头槽4及刀杆槽6的宽度不小于刀头2的厚度,刀头2与刀杆槽6及排屑槽4间隙配合。并且刀头槽4及刀杆槽6

的深度不小于刀头2的宽度。刀头连接孔5沿刀杆1的径向延伸、并贯通刀头槽4。

[0034] 图2、图3、图4中,刀头2末端加工有螺纹孔,刀头2前端的刀刃朝向刀杆槽6一侧。将刀头2置入刀杆1的刀杆槽6中,使用螺钉3通过刀杆1上的刀头连接孔5和刀头2上的螺纹孔连接,使螺钉3和刀头2之间无相对运动。

[0035] 刀杆1的材料可为但不限制为高速工具钢或硬质合金;

[0036] 刀杆槽6的截面可为椭圆形、矩形、圆柱形或其他异形结构;

[0037] 刀杆槽6的宽度略大于刀头2厚度;沿刀杆1轴向的长度可满足刀头能顺利拨入刀杆槽而不干涉。

[0038] 刀头2的材料可为但不限制为高速工具钢或硬质合金,其材料可以与刀杆相同,或者也可以与刀杆材料不同。

[0039] 使用过程:

[0040] 1. 进刀:将刀头2用螺钉固定在刀杆1中,将刀杆1尾部装入弹簧夹套中后与铣床旋转中心连接,将刀头2轻轻拨入刀杆槽内,将刀杆1前端连同刀头2一起伸入零件通孔中,刀杆1伸入深度保证不与零件发生干涉;

[0041] 2. 加工:加工时,打开铣床,使刀杆1旋转,刀头2在离心力作用下从刀杆槽6内旋出,即可按照要求进行沉头孔的加工;或者加工时,在启动铣床前,用起子等工具将刀头2拨出;

[0042] 3. 退刀:加工完毕后,关闭铣床控制开关,停止刀杆1旋转,将刀头2轻轻拨入刀杆槽6内,将刀杆1从零件通孔内退出,完成退刀;

[0043] 按照上述过程,可依次进行下一个沉头孔的加工。

[0044] 具体的实施例如下所示,其中实施例1和2 为采用本实用新型设计的高可达性铣刀进行加工,实施例3和4为对比实验,采用传统反拉刀进行加工。

[0045] 实施例1

[0046] 某型号单个零件共有6个 $\Phi 14$ mm沉头孔,选取可加工 $\Phi 14$ mm沉头孔的刀头2。将选出的刀头2用螺钉固定在刀杆1中,将刀头2轻轻拨入刀杆槽6内,将刀杆1连同刀头2一起伸入零件通孔中,刀杆1伸入深度保证不与零件发生干涉;用起子将刀头2拨出刀杆槽6,打开铣床,使刀杆1旋转,即可按照要求进行沉头孔的加工;加工完毕,刀杆1停止旋转后,将刀头2轻轻拨入刀杆槽6内,将刀杆1从零件通孔内退出,完成退刀;按照上述过程,可依次进行下一个沉头孔的加工。加工6个沉头孔总用时约为2min。

[0047] 对比例1

[0048] 同样加工实施例1中的零件,该零件共有6个 $\Phi 14$ mm沉头孔,采用传统反拉刀进行加工。将刀杆伸入零件通孔中,安装刀具;刀杆上端与铣床连接,打开铣床,按照要求进行沉头孔的加工;加工完毕后,停止刀杆旋转,卸下刀具,将刀杆从零件通孔内退出,完成退刀;按照上述过程,可依次进行下一个沉头孔的加工。加工6个沉头孔总用时约为6min。

[0049] 实施例2

[0050] 某型号零件共有7个 $\Phi 12$ mm沉头孔,选取可加工 $\Phi 12$ mm沉头孔的刀头2。将选出的刀头2用螺钉固定在刀杆1中,将刀头2轻轻拨入刀杆槽6内,将刀杆1连同刀头2一起伸入零件通孔中,刀杆伸入深度保证不与零件发生干涉;用起子将刀头2拨出刀杆槽6,打开铣床,使刀杆1旋转,即可按照要求进行沉头孔的加工;加工完毕,刀杆1停止旋转后,将刀头2

轻轻拨入刀杆槽6内,将刀杆1从零件通孔内退出,完成退刀;按照上述过程,可依次进行下一个沉头孔的加工。加工7个沉头孔总用时约为2min。

[0051] 对比例2

[0052] 同样加工实施例2中的零件,该零件共有7个 $\Phi 12$ mm沉头孔,采用传统反拉刀进行加工。将刀杆伸入零件通孔中,安装刀具;刀杆上端与铣床连接,打开铣床,按照要求进行沉头孔的加工;加工完毕后,停止刀杆旋转,卸下刀具,将刀杆从零件通孔内退出,完成退刀;按照上述过程,可依次进行下一个沉头孔的加工。加工7个沉头孔总用时约为6min。

[0053] 由上述实施例可知,采用本实用新型设计的高可达性铣刀进行加工的加工时间较采用传统反拉刀进行加工的加工时间降低了66.7%。经检验,采用本实用新型设计的高可达性铣刀进行加工的全部合格。

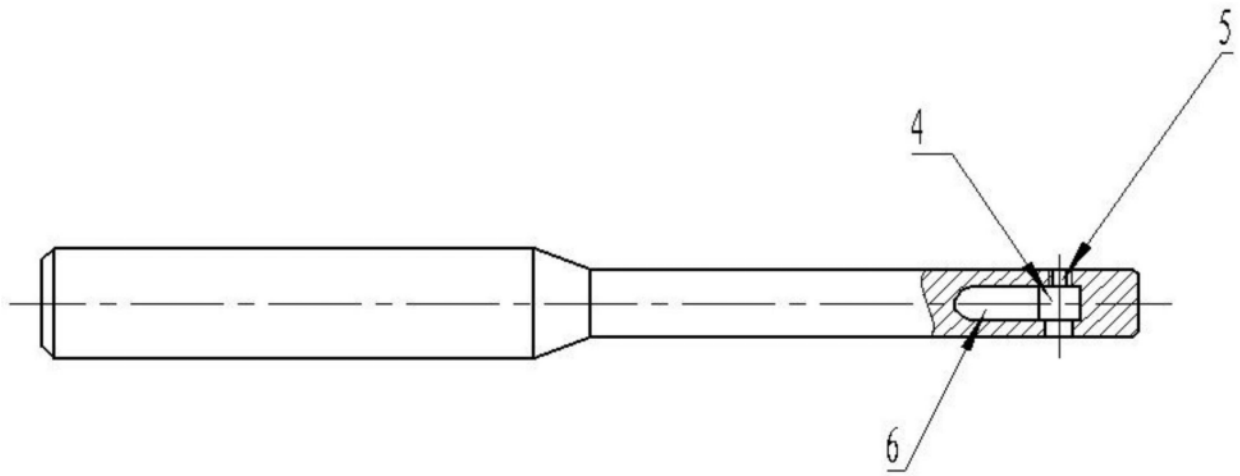


图1

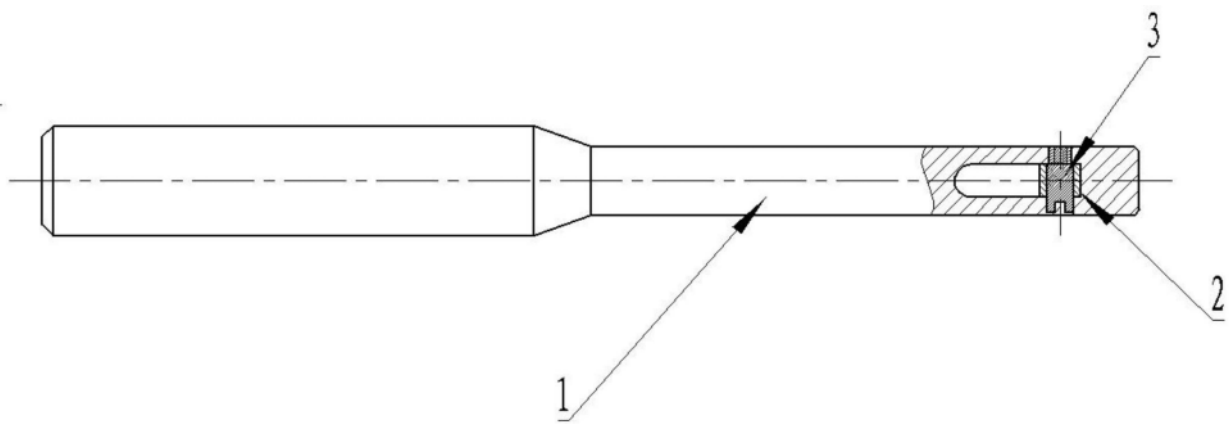


图2

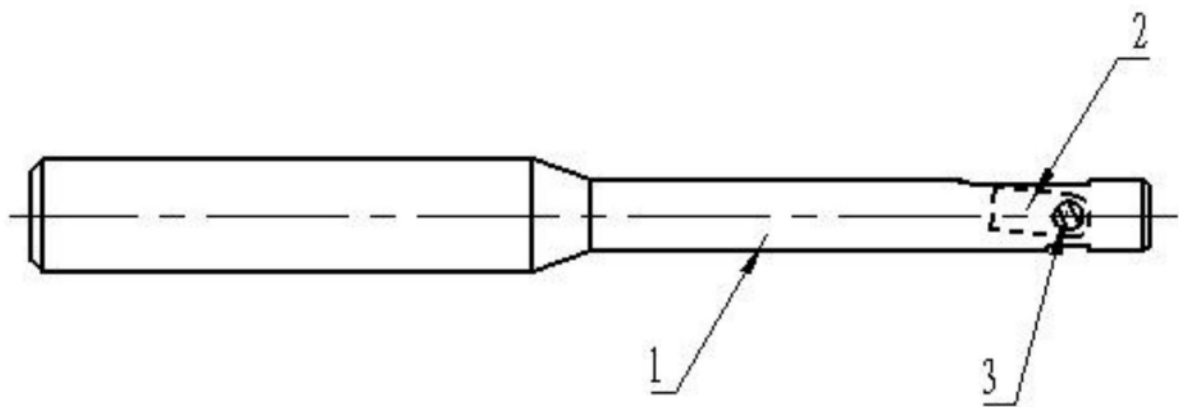


图3

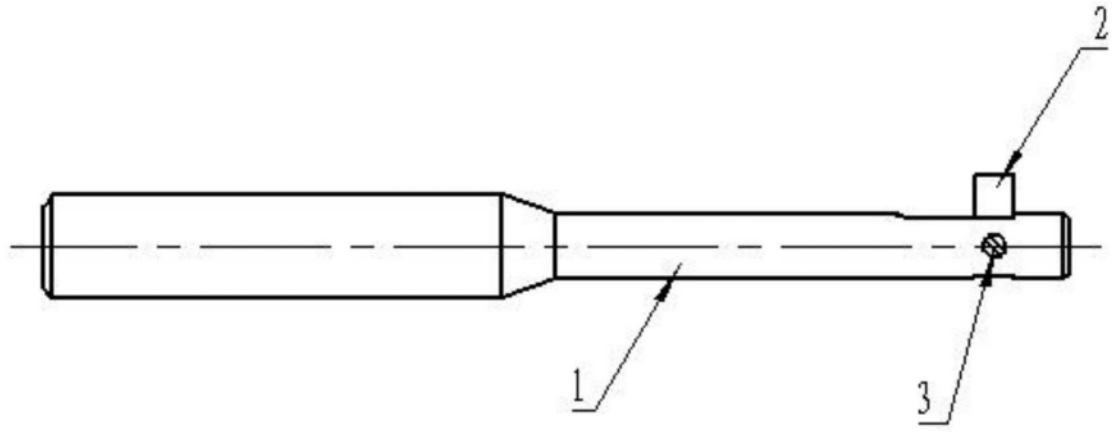


图4