

一种带有切向侧隙角度的镶片圆锯

孟娟, 郭继富, 韩会杰, 张艳龙

唐山冶金锯片有限公司

摘要: 介绍了一种特殊类型的高速钢镶片圆锯, 其锯齿除具有径向切削角度外, 还能加工出切向的切削角度, 减小了锯片的切削阻力, 改善了冷却条件, 在锯切大直径工件时切削性能优良, 适用于不锈钢和合金钢等难切削工件。

关键词: 切向隙角; 镶片圆锯; 性能改善

中图分类号: TG506; TH161.2

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1000-7008.2020.03.018

1 引言

镶片圆锯是一种传统的切断工具, 应用于钢铁、有色金属坯料、管材和型钢等工件的锯切。为满足大直径圆坯、钢管的锯断需求, 并保证较长的锯切寿命和较低的锯切成本, 将高速钢材料加工成带齿刀块, 铆接镶嵌于普通钢制的圆盘外圆周上制作一种新型刀具。经试制、试切、改善等步骤, 生产出高速钢镶片圆锯产品, 在钢管、型钢、有色金属生产行业以及机械加工行业得到了广泛应用。

本文介绍了一种为提高镶片圆锯的切削性能, 改进了常规镶片圆锯的新结构形式, 使锯齿角度由单一径向隙角优化为径向和切向隙角兼备的形式, 可降低切削阻力, 改善冷却效果。

2 常规镶片圆锯齿型结构

镶片圆锯的基本结构由若干个采用高速钢(常用 M2 和 M35)材料制成的扇形刀块组成, 通过铆接的方式, 镶嵌于采用低合金工具钢(常用 8MnSi 和 75Cr1)制成的圆盘上^[3], 高速钢刀块经过一系列磨削加工, 达到标准要求的精度水平, 完成锯片的成品加工。

常规镶片圆锯结构见图 1, 其特点是锯齿只有两侧面的径向隙角(一般约为 1°), 无切向隙角。锯齿前角和后角根据切割工件不同进行调整, 工件强度越高, 前后角数值越小, 反之越大。

3 改进后的新型镶片圆锯齿型结构

改进后的新型镶片圆锯整体结构与常规镶片圆锯类似, 不同的是锯齿刀块的侧隙部分。常规镶片圆锯的两侧面为标准斜面, 新型镶片圆锯的两侧面

由平面环带和若干个带有径向和切向角度的小斜面组合而成。虽然整体结构更复杂, 但可以改善锯片的切削性能并延长使用寿命。

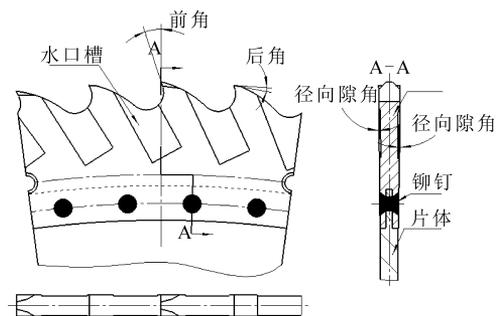


图1 常规镶片圆锯组装结构

该齿型锯片在锯切工件时仅有齿顶刃参与切削, 其他部分均与工件保持一定间隙, 降低锯切所需功率消耗, 减小锯齿所受夹紧力和摩擦力, 从而延长锯片使用寿命。

新型镶片圆锯结构见图 2, 在俯视图中可明显看出其与常规锯片的差异。

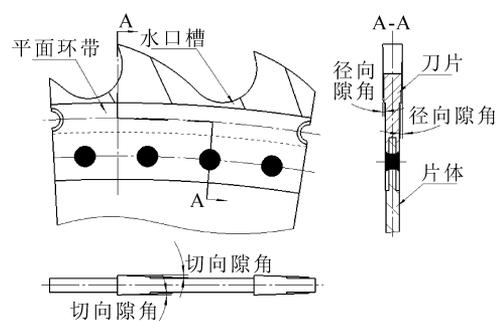


图2 新型镶片圆锯的结构

4 两种锯片侧隙加工工艺的对比分析

目前, 关于镶片圆锯的整体加工工艺及后期工艺改进的研究较多^[1,2], 本文仅对比常规镶片圆锯与新型镶片圆锯在侧隙加工方面的差别。

4.1 常规镶片圆锯的侧隙加工方法

采用图3所示的卧轴双端面对磨磨床侧隙加工常规镶片圆锯。锯片安装后,匀速旋转,锯片两面有2个直径约400mm的砂轮,沿锯片轴向方向对锯齿部位进刀,以砂轮的端面磨削高速钢刀片的2个侧面,刀片的径向隙角可通过调整砂轮端面角度来改变,一次磨削加工即可满足工艺要求。



图3 卧轴双端面对磨磨床

4.2 新型镶片圆锯的侧隙加工方法

新型镶片圆锯的侧隙加工至少需要2次磨削才能形成锯齿的径向隙角和切向隙角。

①在卧轴圆台平面磨床上进行加工,磨削刀块上的平面环带,因为该磨床只能单面加工,所以锯片需要翻面磨削2次。采用机床和锯片的加工部位分别见图4和图5。



图4 卧轴圆台平面磨床

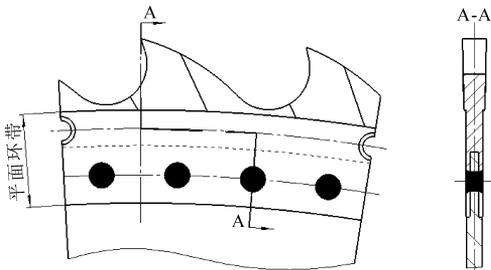


图5 刀片两侧面平面环带位置

②采用双砂轮圆锯片侧隙刃磨机床,配套直径125mm的CBN碗型砂轮,磨削锯齿侧面,砂轮可在径向和切向调整角度值,沿着锯片轴向方向进给,即

可完成锯齿两个方向的侧隙角度加工。

齿型加工时,磨削刀片径向水口槽作为侧隙加工的空刀槽(即锯齿的冷却水槽)。采用机床和锯片的加工部位分别见图6和图7。



图6 圆锯片侧隙刃磨机床

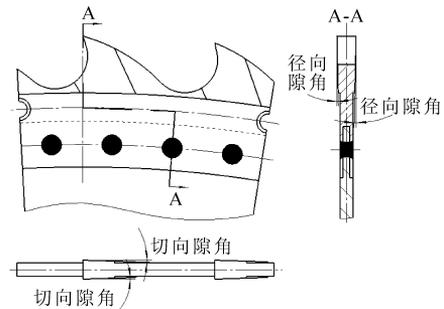


图7 锯齿的径向及切向隙角磨削

4.3 两种锯片侧隙加工方法的比较

从加工设备和加工工艺来看,常规镶片圆锯的侧隙加工简单省时,新型镶片圆锯使用的设备种类多及工序加工时间略长。因此,新型镶片圆锯的生产成本高于常规产品。

综合比较两种锯片的使用效果,新型镶片圆锯在延长锯切寿命、减少锯切能耗和扩大适用范围等方面有显著的改善,尤其在锯切大直径坯料和切削不锈钢等难加工材料时有着不可替代的优势。

5 结语

与常规的镶片圆锯相比,新型镶片圆锯在齿型结构方面进行了较大的改进,锯片的锯切能力大幅提升,扩大了产品适用范围。为此,需对锯齿侧隙加工工艺方面进行改进,以适应新齿型的需求,由一次性的侧隙磨削改为两次磨削。

(1)新型镶片圆锯增加了切向隙角,改善了齿型结构和刃口冷却条件,减小了锯切阻力,提高了锯片的锯切能力。

(2)锯切负荷降低以及锯齿锋利度的增大,使新型锯片适用于锯切不锈钢等难加工材料。

铍材料精密电火花加工工艺研究

潘伟光,吴优,周兵,潘文杰

中国工程物理研究院材料研究所

摘要: 针对铍材料机械加工性能较差的缺点,进行了电火花精密加工工艺的探索;通过负极性和以较低放电能量的加工方式,突破了机械加工极限,得到了厚度为0.05mm左右的铍薄膜。

关键词: 电火花加工;负极性;铍

中图分类号: TG661;TH16

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.1000-7008.2020.03.019

Research of Beryllium Machining Process by EDM

Pan Weiguang, Wu You, Zhou Bing, Pan Wenjie

Abstract: Aiming at the disadvantage of poor machining performance of beryllium, the precise machining process of EDM is studied. By the negative polarity and the relative low machining energy, a beryllium foil with about 0.05mm thickness is achieved in experiment. The EDM process breaks the limit of the conventional machining process validity.

Keywords: electro-discharge machining; negative polarity; beryllium

1 引言

近年来,国防工业的突飞猛进使得传统铝合金及钛合金已经无法承载新技术的变革,材料性能的不足渐渐成为核工业、惯性导航以及陆装武器观瞄等领域的发展桎梏^[1]。而铍作为一种稀有轻金属材料,以其优良的物理力学性能被誉为“核时代金属”和“空间时代金属”。但铍材料在200℃以下时,具有较高的硬脆性,机械加工性能较差(见图1)。表1是几种常见航空用金属材料的性能对比。

表1 常见金属材料性能对比

材料	弹性模量(GPa)	密度(g/m ³)	线膨胀系数(10 ⁻⁶ /K)
Mg	45.5	3.79	26.1
Al	74.2	2.7	21.4
不锈钢	196	7.8	17.5
Be	300	1.84	11.5

电火花加工(Electro-discharge Machining)是一种特种加工工艺。加工过程中,电极与工件不发生接触,仅靠电极间产生的高温来达到蚀除材料的目的。其加工原理为:当电极与工件在很小的间距产

生较大的电势时,两者之间的绝缘油液发生电流击穿,许多游离的电子向正电极涌动并将极间的绝缘油液进一步电离,从而产生更多的自由电子;在该过程中,电极与工件之间瞬间形成强大的电场,并产生一个暂时的放电通道。在大量电子快速迁移下,狭小的区域内将产生较大热量,将电极与工件材料气化,从而达到去除工件材料的目的^[2](见图2)。该加工方式具有非接触、无加工应力等技术优势,在机械难加工材料的应用中具有广阔的前景。

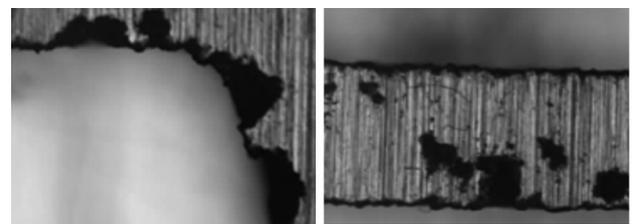


图1 传统加工方式的崩边现象

为了探索电火花技术在铍材料加工领域应用的可行性,本文在以下两方面开展了相关研究:①利用电火花精密加工技术,完成0.05mm厚度铍薄膜(薄膜长10mm×宽5mm)的试制;②在电火花加工条件下,进行加工质量、成型精度、加工参数与电极损耗

收稿日期:2019年7月

(3)新型锯片齿型结构复杂,侧隙加工时,需采用两步加工工艺完成,并结合径向水口槽的磨削,即可磨出锯齿的径向和切向棱角。

参考文献

[1]张艳龙,韩会杰,黄建平. 镶片圆锯生产工艺及配套工装

夹具改进[J]. 河北冶金,2014(5):64-66.

[2]韩会杰,郁春锋,张晓娟,等. 镶片圆锯片的生产工艺改进[J]. 北华航天工业学院学报,2015(4):22-24.

[3]GB/T6130-2001, 镶片圆锯[S].

第一作者:孟娟,本科,唐山冶金锯片有限公司,063020
河北省唐山市