

数控冲床加工时零件反面发生划伤现象的分析

陈辉华

(三明医学科技职业学院 工程与设计学院,福建 三明 365000)

摘 要:针对数控冲床板材工件的加工,从模具下模上平面高度不统一、模具刃磨的问题、废料落料的影响、机床本身的精度等几个方面分析了其产生工件反面划伤的原因,总结出了通过编程时注意材料的移动路径、调整毛刷以垫高工件材料送料平面、保证下模高度的统一等方法措施,有效解决数控冲床加工板材工件时的反面划伤问题。

关键词:数控冲床加工;零件影响;分析方法

中图分类号: TG386.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2020) 01-0113-04

随着钣金加工产品的日益复杂,折弯件也呈现出多样性和复杂性,其面临的各种问题也越来越多。受模具刃磨、废料落料工艺及结构形式等的影响,折弯件加工有时会与折弯机的模具、滑块等发生反面划伤,为尽量避免表面划伤的产生,设计人员在设计时应考虑模具的结构形式与外形尺寸形状,同时进行工艺分析,找到简易的解决方式,从而有效地运用模具^[1-4]。基此,我们根据自己实际运用的经验,特作

如下分析和总结。

一、下模上平面高度不统一造成划伤

所谓下模上平面,是指下转塔所有冲孔用下模的上表面所组成的一个平面,在装配关系图上简称为普通下模平面线,材料在加工过程中需要在这个平面线上移动,如图 1 所示。

模具设计时,如果各工位的下模上平面高度不

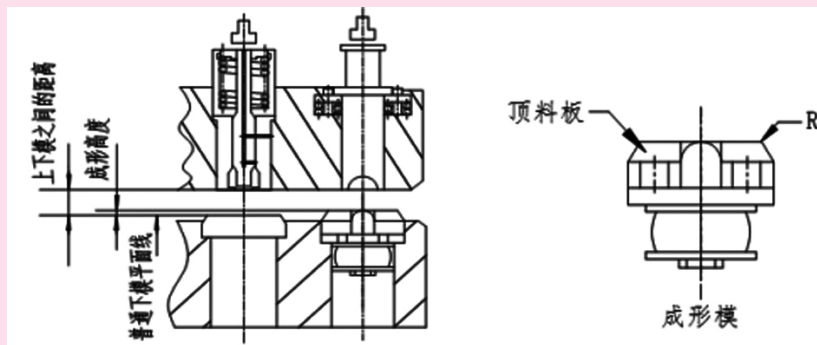


图 1 成形模具与冲孔模具下模尺寸关系

收稿日期:2019-11-03

作者简介:陈辉华(1975-),男,福建仙游人,三明医学科技职业学院副教授,研究方向:数控加工、模具设计。

一致,材料的反面将很容易被划伤。影响下模上平面高度的因素主要会有以下几个方面:

(一)向上成形模具的影响

一般在转塔上安装普通的冲孔模具,所有的下模具平面应是在同一水平面上的,但如果转塔上安装有向上成形模具,由于成形高度的原因,向上成形下模通常都会比普通冲孔下模高,因此材料在通过转塔时特别是加工过程中换模时,向上成形下模可能造成零件反面的直线或圆弧形的划伤。

向上成形模具一般都有顶料板,其圆角R的大小程度对划伤亦有影响。圆弧越大越圆滑,材料在通过上面时不容易被划伤镀层,但会留下移动时的轨迹痕^[5-6]。因此,如果顶料板的圆角过小,可以将其磨大并且抛光。

(二)普通冲孔模具的高度误差

通常新品下模高度均有统一高度,如果下转塔上安装的全部是新品下模,所有的下模具平面应是一致的,材料不容易划伤,但如果有以下情况,则有可能容易产生划伤。

第一,下模的高度误差大,由于不同功能的下模结构不同,可能导致不同种类的下模高度不一致。

第二,当下模被刃磨后高度减少,为使下模高度一致,需加装扩垫片,由于很多工厂采用自制下模垫片,当使用垫片的材质较软而又未进行淬硬处理时,随着时间的变化,垫片被长期施加冲压力,会变得厚

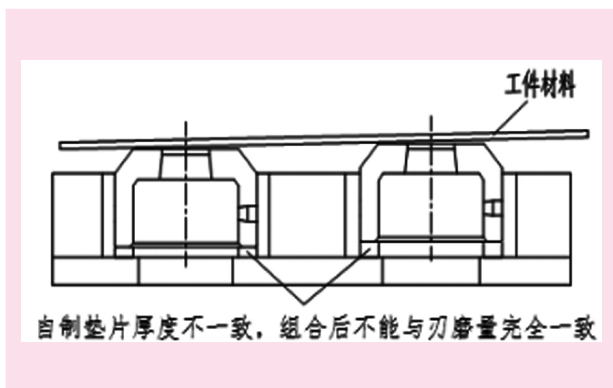


图2 不等高的垫片组合厚度与研磨量不一致,导致下模上平面的高度不一致。

第三,不同下模刃磨后,因刃磨量并非都是完全一致的,加装限定规格厚度的下模垫片时难以保证其组合厚度与下模被刃磨量完全吻合,如图2所示,由此就使下模具平面产生误差。

(三)下模刃磨及安装的影响

第一,刃磨的影响。用刃磨工具将模具钝化的刃口工作端磨掉一层极薄的金属,使刃口表面重新获得精确的尺寸、形状和极小的表面粗糙度值的加工方法,称为模具刃磨。模具刃磨最好能采用专用设备,若采用非专用的普通磨床做模具刃磨时,由于定位精度、砂轮状态,刃磨完后的下模平面是倾斜的,

如果垫上垫片再装入转塔,其倾斜的部分很容易划伤材料。

另外,由于大多下模工作端通常都要磨掉2-

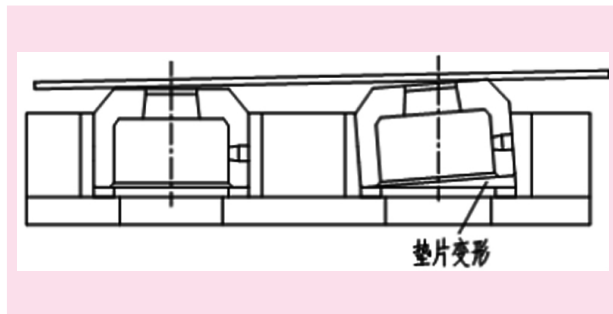


图3 垫片材质的变形

3mm的高度,刃磨后本来周围用于防划伤的过渡圆弧被磨成了锋利的尖角,这样的下模装在转塔内很容易被划伤,因此,下模刃磨后还需重新打磨工作端边缘以防划伤工件。

第二,垫片的影响。采用软材质且未做处理的自制垫片使用时很容易产生变形,而且有的可能是采用冲床冲裁加工的余料,本身就带有变形,由此下模安装后也会产生倾斜^[7-8],如图3所示。

二、裁切废料处理不当造成划伤

(一)残留材料的影响

为简化基本裁切的冲头结构,数控冲大多将传统冲裁的封闭裁切轮廓进行了碎片化的分解,因此零件裁切的排样布局设计复杂而不直观,废料残留的考虑特别容易疏忽,若设计使得废料落在转塔上便可能划伤材料反面。为此,排样组合时应能尽量将材料完全切除,且组合设计排刀时两个刀具边缘最好不要边与边重合,避免因加工精度可能导致模具与材料的刮削而产生铁屑。

(二)冲头切入深度

如果冲头的长度导致切入深度不够,废料不会完全落下而卡在下模刃口处,此时下模间隙过大或是有震动,废料很可能像如图4所示产生倾斜,导致材料经过时产生划伤。数控冲系统中切入深度与冲切行程等待位置高度相关,应合理设置和调整其冲切行程等待位置的高度。一般而言,等待位置越低,

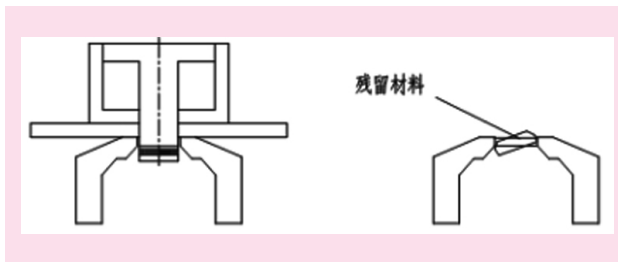


图4 冲头切入深度的影响

冲切速度越快，但对材料上表面刮伤的机率就会加大。反之，冲切速度变慢，材料上表面刮伤机率降低。另外，切入深度如果太深，模具刃磨时需刃磨量也随之加大，对模具寿命有非常大的影响，且因挤压作用材料表面甚至会有压痕^[9]。因此，切入深度的调整需全面综合考虑。

三、机床送料结构不当造成划伤

（一）机床水平的影响

机床如水平没有调好，机床处于倾斜状态，转塔自然会随之倾斜，材料在移动时，就很容易产生划伤，这种情况可通过调整机床水平解决。

（二）夹爪的水平高度

如图5所示，夹爪夹住材料后，其水平位置低于下模上平面，材料在通过转塔时，将产生倾斜，此时

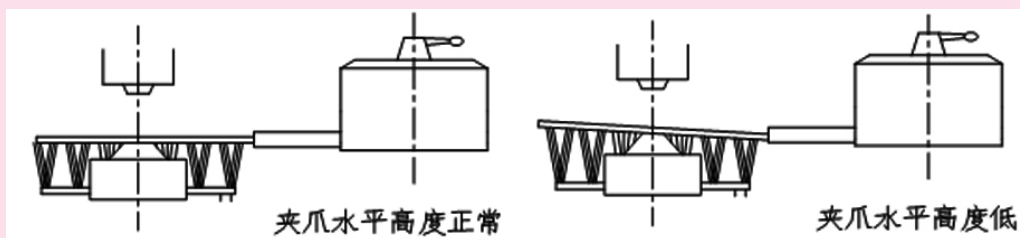


图5 夹爪水平高度的影响

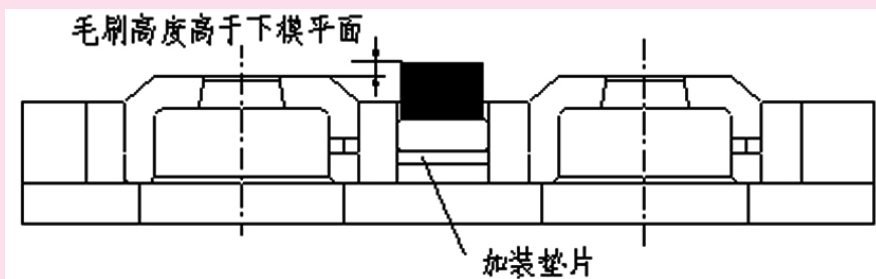


图6 下模座内加垫片和毛刷

也很容易产生划伤。

（三）工作台毛刷的磨损

工作台的毛刷一般是与下模上平面平齐的，在一定的板厚范围内，其具有很好的防划伤效果，如果毛刷磨损，高度降低，材料完全在下模平面移动，难免会产生划伤。当毛刷磨损时应及时更换。

四、解决划伤的方法

综合上述产生工件反面划伤的成因和影响因素，我们通过大量的实验，得出了如下解决划伤的处理方法。

一是，程序员编程时应注意材料的移动路径，特别是对成形模具的避让处理。

二是，将转塔的下模座或是下模固定板上的毛刷从底部敲出后，垫上2-3mm垫片，使毛刷高出下模平面，材料在转塔中通过时，不会与下模接触，可以减少划伤，如图6所示。但此方法只适用于没有安装成形下模的情形。

三是，在未安装模具的下模座内可以安装滚珠

下模或毛刷下模，如果毛刷损坏，直接放上万向滚珠，整体来讲，成本会降低，使用寿命也会比毛刷高很多，亦可以减少划伤。

四是，保证下模高度的统一，安装下模时，用卡尺或夹具，保证下模具有同样的高度。对于成形模具可以将其高度降低，同时在成形模具周围尽量避免安装需要冲切的模具。

五是，保证材料的平整度，材料不要过度弯曲就放置在机床上加工。模具的导套表面可贴附胶布，减少材料表面贴膜成本。

五、结语

通过对数控冲床加工板材工件时的反面划伤发生现象的成因分析和实践探索，总结出了编程时注意材料的移动路径以避让成形模、使用安装滚珠下模或毛刷下模、调整下模转塔的毛刷以垫高送料平面、保证下模高度的统一等有效方法和措施，能较好地解决生产中遇到的一些折弯零件的反面划伤问题，为保证折弯板料工件产品表面质量提供了参考。

参考文献：

- [1] 杨占尧.冲压成形工艺与模具设计[M].北京:航空工业出版社,2018.
- [2] 杨关全,匡余华.冷冲压工艺与模具设计[M].大连:大连理工大学出版社,2016.
- [3] 田光辉,林红旗.模具设计与制造[M].北京:北京大学出版社,2015.
- [4] 刘建超,张宝忠.冲压模具设计与制造[M].北京:高等教育出版社,2013.
- [5] 杨连发.冷冲压工艺与模具设计[M].西安:西安电子科技大学出版社,2013.
- [6] 成虹.冲压工艺与模具设计[M].北京:高等教育出版社,2010.
- [7] 李慧敏.冷冲压模具设计[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [8] 陈永.冲压工艺与模具设计[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [9] 周本凯.冲压模具使用技巧与修复实例[M].北京:化学工业出版社,2008.

[责任编辑：詹华西]

Analysis of Scratch on the Reverse Side of Parts in CNC Punch Machining

CHEN Hui-hua

(Engineering and Design College, Sanming Medical Technology Vocational College, Sanming365000, China)

Abstract: Aiming at the processing of sheet metal workpieces of CNC punching machines, the reasons for the scratch on the reverse side of the CNC punching machine sheet were analyzed from four aspects: the uneven height of the plane on the lower mold, the problem of mold grinding, the influence of waste blanking, and the accuracy of the machine itself. The results show that the problem of reverse scratch can be solved by paying attention to the material moving path in programming, adding gasket to the brush of the mounting seat of the lower die to make it higher than the plane of the lower die, using the method of ball-drop die or brush-drop die and ensuring the unity of the height of the lower die, so as to meet the product quality requirements.

Key word: CNC punching; parts; influence; analysis; method