

空心合叶卷圆模具的技术改进

冯 勇

(重庆工业职业技术学院 机械学院, 重庆 401120)

摘要:详细介绍了空心合叶卷圆成形模具的结构特征、工作原理以及生产工作中出现的问题,针对生产工作中出现的具体问题进行分析。并详细介绍了卷圆模具的弹性滑移、导板复位机构和镶块弹顶升高机构的技术改进方案。

关键词:合叶;模具;卷圆;复位

中图分类号:TH122

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2012)05-0078-03

空心合叶是微型汽车货箱上的一个小型零件。如图1所示,该零件长42.5 mm,宽38 mm,高12.75 mm,卷圆孔直径 $\phi 8.5$ mm,压形角度 135° ,压形高度2.5 mm。从该工件的形状来看,该工件的难点在于卷圆或弯曲成形。如果采用先卷圆,后弯曲 90° 弯的工艺顺序,受零件结构限制,则不能满足弯曲 90° 弯时弯曲件的直边高度必须大于2倍板料厚度($h > 2t$)的工艺条件,无法保证工件的弯曲质量;并且,该工序弯曲模工作零件的工作部位为悬臂结构,在弯曲时受到较高的侧向压力而影响模具寿命。所以,该零件只能采用先弯曲 90° 弯,然后再卷圆的工艺顺序。空心合叶的冲压工艺顺序为:下料→压弯(图2(a))→卷圆→压形→检验。

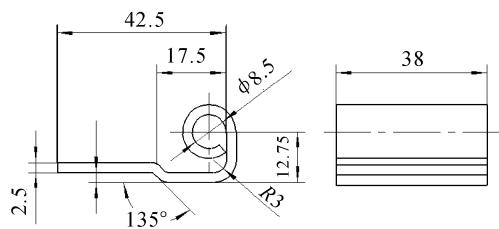


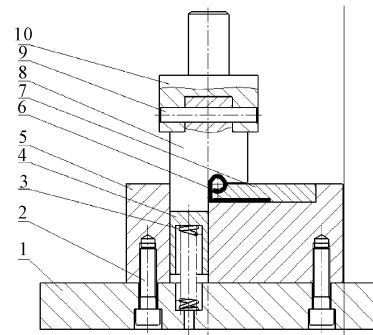
图1 空心合叶零件图

由于受到零件结构的限制,卷圆成形时的效形成为该模具的设计难点。

1 卷圆模结构及工作原理

图2所示的空心合叶卷圆模是一种结构简单、易于制造的单工序卷圆模具。为了避免模具中出现悬臂结构,模具采用活动式凹模镶块来对工件实施校形。模具的上模部分由带有模柄的上模座10、用圆柱销9固定在上模座上的卷圆凸模8组成,模具的下模部分由下模座1、用螺钉2固定在下模座1上的凹模座5、安装在凹模座5形孔内的弹性滑块4、设置在弹性滑块4中的用于弹顶弹性滑块4的弹簧3、以及设

置在凹模座5形槽内的凹模镶块7组成。模具工作时先将其固定在压力机上,卷圆凸模8上行时,将卷圆坯件放入凹模镶块7和弹性滑块4之间的L形槽中定位,卷圆凸模8下行完成卷圆成形工作,同时将弹性滑块4压下,卷圆凸模8回程,弹簧将弹性滑块顶起复位,取出已卷圆成形的压形坯件6,同时将下一个卷圆坯件放入模具进入下一个工作循环^[1-2]。



1. 下模座;2. 螺钉;3. 弹簧;4. 弹性滑块;5. 凹模座;6. 压形坯件;7. 凹模镶块;8. 卷圆凸模;9. 圆柱销;10. 上模座

图2 空心合叶卷圆模

2 试生产中出现的问题及原因分析

2.1 试生产中出现的问题

模具在生产中出现的的问题是:卷圆成形后的压形坯件6被卡在凹模中不易取出或凹模镶块7产生错位。

2.2 原因分析

如图3所示,卷圆成形后弹簧3将弹性滑块4顶起复位,其高度与凹模座5表面齐平;压形坯件6位于弹性滑块4与凹模镶块7之间的缝隙中,在正常情况下压形坯件6可以从凹模中取出,但遇到上道工序成形的卷圆坯件的预弯部分

收稿日期:2012-03-11

作者简介:冯勇(1964—),男,工程师,主要从事材料加工工程研究。

形状不太规范时,成形后模具回程时压形坯件6与凹模镶块7卡在一起,此时的压形坯件6与弹性滑块4之间的间隙很小,压形坯件6无法与凹模镶块脱离,这样压形坯件6就被卡在凹模中不易取出了。另外,由于凹模镶块7在凹模中没有固定,有时在压形坯件6与凹模镶块7被卡住时,会产生错位。

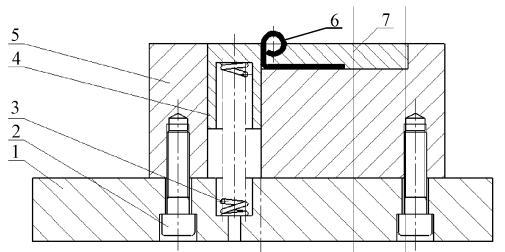


图3 卷圆后压形坯件在凹模中的示意图

3 模具结构的技术改进

3.1 空心合叶卷圆模结构改进方案1

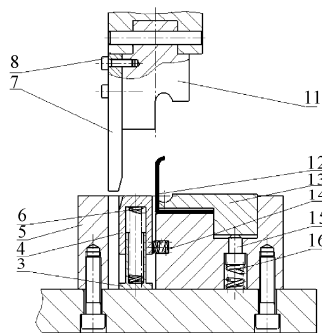
针对空心合叶卷圆模卷圆成形后的压形坯件6经常被卡在凹模中不易取出的问题,在模具中增设了一个弹性滑移、导板复位机构和一个凹模镶块弹顶升高机构,有效地解决了凹模卡料的问题。

如图4所示,弹性滑移、导板复位机构的具体结构:在上模部分的卷圆凸模11的左侧设置一块复位导板7,并用螺钉8固定在卷圆凸模11上;在下模具部分的弹簧滑座3内放入弹簧6后再套上弹性滑块4,将凹模座5左边的形孔加宽,并在形孔内加工一个可放弹簧的弹簧孔,将弹簧14放入弹簧孔后再把套有弹性滑块4的弹簧滑座3放入凹模座5的形孔内,构成弹性滑移、导板复位机构。弹性滑移、导板复位机构是这样工作的:如图5所示,复位导板7随卷圆凸模11下降插入凹模座5的形孔内推动弹性滑块4和弹簧滑座3向左移动,并对卷圆坯件12实施定位;卷圆凸模11上行时将复位导板7抽出凹模座5的形孔,弹簧14推动弹性滑块4和弹簧滑座3向右移动回到初始位置。复位导板7下行开始下一个循环。

如图4所示,凹模镶块弹顶升高机构的具体结构:将凹模镶块13由平板形改为L形;在凹模座5左边加工一个凹槽,在凹槽下面加工一个沉孔,在沉孔内装入弹顶销钉15后再把弹簧16放在弹顶销钉15的下面,用螺钉将凹模座5固定在下模座上,最后将凹模镶块13放在凹模座5的凹槽中构成凹模镶块弹顶升高机构。凹模镶块弹顶升高机构是这样工作的:卷圆凸模11下行实施卷圆成形时,将凹模镶块13压下;卷圆凸模11上行时,弹簧16通过弹顶销钉15将凹模镶块顶起。卷圆凸模11下行开始下一个循环。

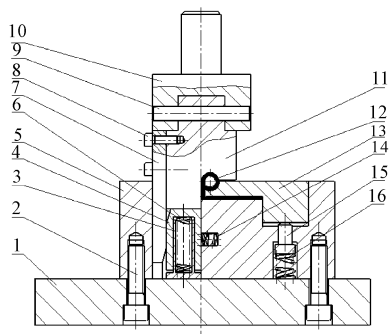
图5所示的空心合叶卷圆模是经过次改进的空心合叶卷圆模。该模具是在原空心合叶卷圆模具的基础上,对凹模座5进行修改,并在卷圆凸模11左侧增设了一个复位导板

7,在凹模座5内增加了弹簧滑座3、弹性滑块4、弹顶销钉15、弹簧14、16而构成的模具。图5所示的空心合叶卷圆模是这样工作的:卷圆凸模11上行将复位导板7抽出凹模座5的形孔,弹簧6将弹性滑块4顶起复位,其高度与凹模座5表面齐平;与此同时凹模座5形孔内的弹簧14推动弹性滑块4和弹簧滑座3向左移动,弹簧16通过弹顶销钉15将凹模镶块13顶起,此时弹性滑块4与凹模镶块13之间的间隙增大可顺利地取出压形坯件12或放入卷圆坯件。复位导板7随卷圆凸模11下降插入凹模座5的形孔内推动弹性滑块4和弹簧滑座3向右移动对卷圆坯件实施定位;卷圆凸模11继续下行对卷圆坯件进行卷圆,同时卷圆成形时将凹模镶块13压下。卷圆成形结束后卷圆凸模11回程开始下一个循环。



3. 弹簧滑座;4. 弹性滑块;5. 凹模座;6、14、16. 弹簧;7. 复位导板;8. 螺钉;11. 卷圆凸模;12. 卷圆坯件;13. 凹模镶块;15. 弹顶销钉

图4 弹性滑移、导板复位机构



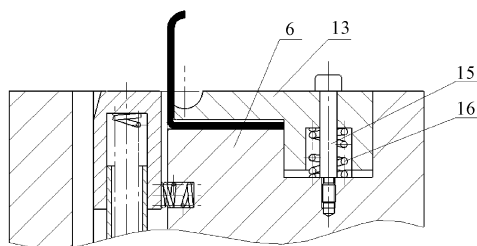
1. 下模座;2. 8 螺钉;3. 弹簧滑座;4. 弹性滑块;5. 凹模座;6、14、16. 弹簧;7. 复位导板;9. 圆柱销;10. 上模座;11. 卷圆凸模;12. 压形坯件;13. 凹模镶块;15. 弹顶销钉

图5 空心合叶卷圆模A

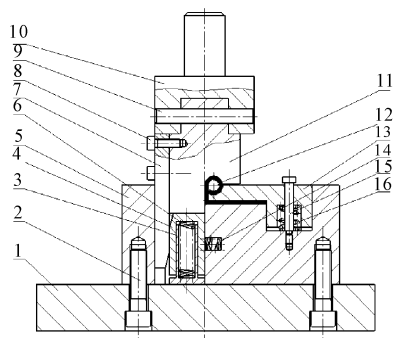
3.2 空心合叶卷圆模结构改进方案2

经过第1次改进的空心合叶卷圆模虽然解决了卷圆成形后的压形坯件经常被卡在凹模中不易取出的问题,但存在着L形凹模镶块13的顶起高度不易调整的缺点。空心合叶卷圆模的第2次改进就是在第1次改进的基础上对凹模镶块弹顶升高机构再次进行改进。如图6所示,修改后的凹模镶块弹顶升高机构是在L形凹模镶块13底面加工2个沉

孔,在凹模座5左边的凹槽内加工两个螺纹孔,在L形凹模镶块13的沉孔内装入弹簧16后,用卸料螺钉15将L形凹模镶块13固定在凹模座5的凹槽内,构成二次改进的凹模镶块弹顶升高机构。如图7所示,凹模镶块弹顶升高机构工作时,卷圆凸模11下行,在卷圆成形时将凹模镶块13压下,卷圆凸模11上行时弹簧16将凹模镶块13顶起,卷圆凸模11下行开始下一个循环。



6. 凹模座;13. 凹模镶块;15. 卸料螺钉;16. 弹簧
图6 二次改进的凹模镶块弹顶升高机构



1. 下模座;2.8. 螺钉;3. 弹簧滑座;4. 弹性滑块;5. 凹模座;
6、14、16. 弹簧;7. 复位导板;9. 圆柱销;10. 上模座;
11. 卷圆凸模;12. 压形坯件;13. 凹模镶块;15. 卸料螺钉

图7 空心合叶卷圆模

图7所示的空心合叶卷圆模是经过第2次改进的空心合叶卷圆模。该模具是在第1次改进的空心合叶卷圆模具的基础上对凹模座5和凹模镶块13进行再次修改,并将弹顶销钉15换成卸料螺钉15后构成的模具。

4 结束语

改进后的空心合叶卷圆模具用一个弹性滑移、导板复位机构和一个凹模镶块弹顶升高机构,解决了卷圆成形后的压

形坯件不易从模具中取出的问题,有效提高了模具的生产效率。

参考文献:

- [1] 王孝培. 冲压手册[M]. 北京:机械工业出版社,2004.
- [2] 夏巨谥. 中国模具工程大典[M]. 北京:电子工业出版社,2007.

(责任编辑 周江川)

(上接第74页)

这种影响会慢慢减弱,因此喷孔入口倒圆半径的选择应控制在0.05 mm左右,过大的喷孔入口倒圆会使得喷嘴压力室容积显著增大,这会使得柴油机的碳烟排放和燃油消耗率升高。

参考文献:

- [1] Hiroyuki Kano. Contribution of Optimum Design for Nozzle Configuration to Spray Formation[Z]. SAE Paper 900824.
- [2] 张也影. 流体力学[M]. 北京:高等教育出版社,1987.
- [3] 付振,李伟权,许沧粟. 喷嘴内空穴现象对柴油机喷雾特性的影响[J]. 农机化研究,2009(3):63-66.
- [4] 何志霞,李德桃,胡林峰,等. 喷油器喷嘴孔内部空穴两相流动数值模拟分析[J]. 内燃机学报,2004,22(5):433-438.
- [5] 大石行纪,渡边庆人. 计算流体力学(CFD)在产品研究和开发中的应用[J]. 油泵油嘴技术,1995(4):20-24.
- [6] Su Han Park, Hyun Kyu Suh, Chang Sik Lee. Effect of cavitating flow on the flow and fuel atomization characteristics of biodiesel and diesel fuels[J]. Energy Fuels,2008,22(1):605-613.
- [7] Roth H, Giannadakis E, Gavaises M, et al. Effect of Multiinjection strategy on cavitation development in diesel injector nozzle holes [C]//2005 SAE World. Michigan:SAE,2005.

(责任编辑 杨继森)