

U型弯板弯曲工艺与模具设计

李佳彬

(煤科集团沈阳研究院有限公司机电分院, 沈阳 110000)

摘要: 为提高 U 型弯板生产效率、取消二次校形工序、方便卸料, 设计制作了新结构的弯板弯曲模具。经对新结构的模具进行验证, 模具结构合理, 可补偿弯曲回弹, 方便卸件, 且增加了模具长度方向尺寸, 一次可弯曲 2 件弯板, 提高生产效率。

关键词: U 型弯板; 弯曲工艺; 模具设计

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2017.02.022

中图分类号: TG386 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-6457(2017)02-0107-03

Bending Technology and Mould Design of U-shaped Bending Plate

LI Jia-bin

(Shenyang Institute, CCTEG, Shenyang 110000, China)

ABSTRACT: The paper aims to improve the production efficiency of the U-shaped bending plate, cancel second shaping process and make unloading convenient. A plate bending mould of new structure was designed, manufactured and verified. Its structure was rational. The bending springback could be compensated and the plate could be removed easily. The length of the mould was increased. Two plates could be put on the mould and bent at a time, so the production efficiency is increased.

KEY WORDS: U-shape plate; bending technology; mould design

弯曲是将金属材料弯成一定角度、曲率和形状的工艺方法, 在冲压生产中占有很大比重。常用的弯曲材料有板类、棒料、管材和型材。对于常见的弯曲件, 在加工过程中需要考虑其工艺性、卸料、卸料后的回弹等因素, 以保证弯曲件的加工质量和效率。

某制造厂批量生产的、材质为 Q345B 的弯板, 结构及尺寸见图 1, 主要用于输送机电缆槽, 单套数量为 400 多件, 弯板在弯曲加工时尤其需要考虑回弹、卸料等因素。其弯曲的质量和效率直接影响产品的生产效率和精细化水平。

1 弯板的弯曲工艺分析

通过对弯板的弯曲半径、形状、孔边距、直边高度等方面进行分析, 其均符合弯曲工艺要求, 可以直

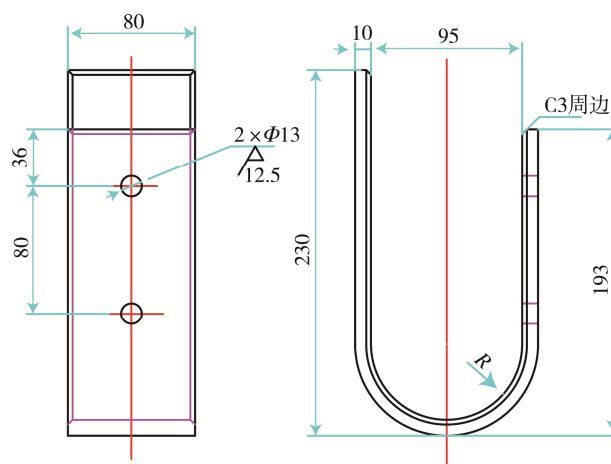


图1 弯板零件
Fig.1 Blend plate

收稿日期: 2017-02-26

作者简介: 李佳彬(1984—), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向为永磁偶合器设计、工艺。

接进行弯曲。弯板的弯曲质量关键在于卸载后弯板的尺寸精度,而其尺寸精度主要取决于回弹后角度和弯曲半径的变化。图1中的弯板,弯曲卸载后会发回弹,从而导致弯曲后两竖直边不平行且弯曲半径 R 变大。影响产品的质量,需要进一步做校正处理。经查阅相关文献,该弯板的弯曲回弹角约为 4.5° 。

2 传统弯曲方式及弯曲模具

采用图2所示的传统模具进行弯板的弯曲,首先,虽然有顶料装置,由于弯曲后卸料前的回弹力,卸料装置需将弯板顶出,划伤弯板的两竖直面;再次,由于成形备问题,只能设置一处顶料装置,一次只能弯曲一件弯板;第三,卸料后弯板会发生回弹现象,导致其形状和尺寸发生变化,影响弯板实物与图纸的符合度,需要进一步做校正处理。

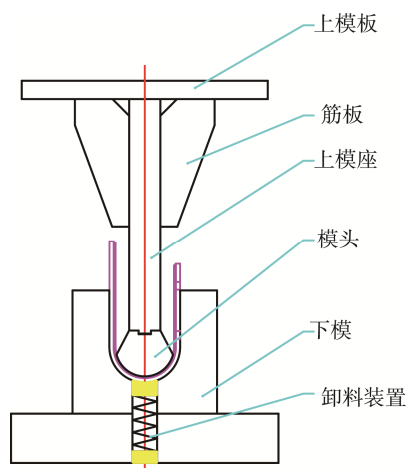


图2 传统弯板弯曲模具
Fig.2 Traditional bending mould

3 新模具方案及现场试验

为了使弯曲后的弯板取出方便,同时考虑到弯曲后的补偿回弹,设计了一种新的模具方案(见图3),区别于传统模具的特点在于下模的工作块设计为可转动结构且下模开度大于弯板弯曲后的外侧宽度。

模具的工作原理见图3。弯板弯曲前,先将板料放置在工作块平面上,并靠定位板定位,此时工作块呈竖直状态;在弯曲过程中,当弯板弯曲至图3的状态时,上模继续下降,可使板料弯曲的同时两侧的工作块通过转轴向内转动,工作块内侧上部接触弯板并给弯板向内的力使其U型口变窄(见图4),待到合适位置时,上模停止下降,同时工作块停止转动,然后上模转由上升,则工作块在弹簧的拉力作用下向外侧转动,最终又成竖直状态,下模开口宽度恢复至原来状态,弯板弯曲完成。

对于该模具方案,由于下模开度大于弯板外侧宽

度,可保证弯曲后的弯板方便从模具中取出,同时弯板弯曲时,两侧的工作块给予弯板向内的预变形,待弯曲完成后,弯板回弹至图纸要求的尺寸。

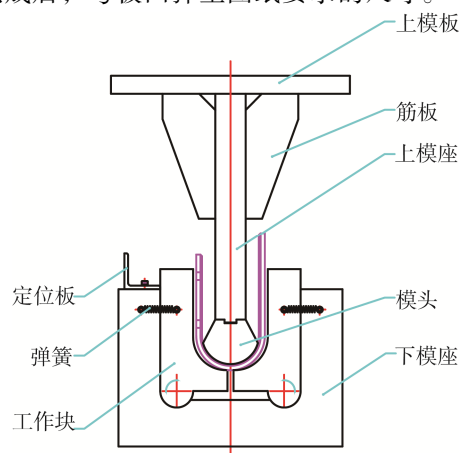


图3 新模具结构
Fig.3 Structure of new bending mould

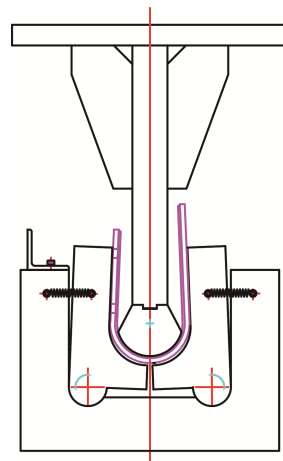


图4 新模具工作状态三维效果
Fig.4 Three dimensional working state of new mold

针对弯板的预变形和回弹量,可根据多次试压结果,找到上模行程的合适位置,然后固定该行程位置,即可保证弯板弯曲的质量及一致性。由于弯板宽度方向上的尺寸较小,可将模具宽度方向增加,这样每次可弯曲2件弯板,提高生产效率。经过对制作完成的新结构模具进行试验,该模具能够补偿弯板的回弹,同时卸料方便,而且一次可弯曲两件,完全满足设计要求。

4 结论

由于采用传统的模具弯曲弯板后,取出时划伤弯板表面、一次只能弯曲一件弯板,且卸料后弯板产生回弹现象,需要进一步校正处理,弯曲质量差且效率较低。

采用新结构的模具弯曲弯板,可保证弯板从模具中取出方便,且弯曲过程中给予弯板预变形,补偿了

弯板的弯曲回弹, 取消了用原模具弯曲后的校正工序; 同时一次可弯曲2件弯板。采用新结构模具后提高了弯板的生产效率并且保证了产品质量, 实现了弯板的优质、高效生产。

参考文献:

- [1] 夏巨谌, 张启勋. 材料成形工艺[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
XIA Ju-chen, ZHANG Qi-xun. Material Forming Technology[M]. Beijing: China Machine Press, 2004.
- [2] 韩森和, 林承全. 冲压工艺及模具设计与制造[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2008.
HAN Sen-he, LIN Cheng-quan. Stamping Process & Mould Design and Manufacture[M]. Wuhan: Hubei Science & Technology Press, 2004.
- [3] 吴长春, 于宏亮. 一种大型 U 型件弯曲模具的设计和试验[J]. 模具技术, 2008(1): 14—18.
WU Chang-chun, YU Hong-liang. The Design and Test of the Bending Die for a Large U-type Part[J]. Die and Mould Technology, 2008(1): 14—18.
- [4] 谷瑞杰, 杨合, 詹梅. 弯曲成形回弹研究进展[J]. 机械科学与技术, 2005, 24(6): 653—658.
GU Rui-jie, YANG He, ZHAN Mei. Review of the Research on Springback in Bending[J]. Mechanical Science and Technology, 2005, 24(6): 653—658.
- [5] 韩方恒. U 形件弯曲模具设计[J]. 东方教育, 2014(12): 303—304.
HAN Fang-heng. The Bending Die Design for U-type Part[J]. Oriental Education, 2014(12): 303—304.
- [6] 金龙建. 后盖大圆角弯曲模具设计[J]. 模具制造, 2015, 15(1): 29—31.
JIN Long-jian. Design of Bending Die for the Back Cover Large Rounded[J]. Die & Mould Manufacture, 2015, 15(1): 29—31.
- [7] 李素丽, 刘伟. 弯曲件成形工艺分析与模具设计[J]. 模具工业, 2011, 37(3): 47—49.
LI Su-li, LIU Wei. Analysis of Forming Technique and Design of Die for Bent Part[J]. Die & Mould Industry, 2011, 37(3): 47—49.
- [8] 周福伟, 尹勇. 槽板弯曲工艺及模具设计[J]. 精密成形工程, 2011, 3(5): 36—38.
ZHOU Fu-wei, YIN Yong. Trough Plate Bending Process Research and Die Design[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2011, 3(5): 36—38.