

旋转式冲侧孔模设计

靳会洲, 田福祥

(青岛理工大学 机械工程学院, 山东 青岛 266033)

摘要: 通过对零件结构及成形工艺的分析, 针对传统加工零件侧孔存在的问题及经济性的需求, 比较了几种加工方法的优缺点, 选择一种新颖的冲压工艺方案, 设计了一副旋转式冲侧孔模。介绍了模具的结构设计与工作过程, 提出了模具设计过程中需注意的问题。模具采用了转盘和滑块结构, 完成了 4 个侧孔的同时冲制。

关键词: 侧孔; 旋转式; 模具结构; 转盘; 滑块

中图分类号: TG386.32 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2168(2011)05-0041-03

Design of rotatory punching side hole die

JIN Hui-zhou, TIAN Fu-xiang

(College of Mechanical Engineering, Qingdao Technological University, Qingdao, Shandong 266033, China)

Abstract: By analyzing the structure and the forming process of the part, the advantages and disadvantages of several processing methods are compared, a new method of stamping technology and a rotatory punching side hole die were designed. Discussing the structural design and work process of the die, the points of attention of molding design were put forward. In this die rotary table and slider are used to punch simultaneously four side hole, and the parts are punched successfully.

Key words: side hole; rotatory; die structure; rotary table; slider

1 零件结构

在冲压生产中经常遇到一些零件需要在已经成形或拉深后的零件侧壁上冲孔, 这就需要一副或几副冲侧孔模实现。冲侧孔模的结构要根据零件的特点而定。图 1 为某产品的一个零件, 材料为 20 钢, 零件壁厚 0.8 mm。零件的圆周侧面上均匀分布 4 个互为 90°的腰形孔, 孔的尺寸和位置精度均较高。

2 成形工艺设计

2.1 工艺方案确定

零件需在侧壁上冲对称的 4 个孔。根据零件上 4 个孔的尺寸、形状、位置情况, 对零件上 4 个孔的冲压提出以下 3 种成形方案:

(1) 自动分度径向冲孔结构, 即采用棘轮、棘爪分度定位机构冲孔。采用该机构冲孔误差小, 定位精度可满足零件上孔均分的要求, 同时可避免人为

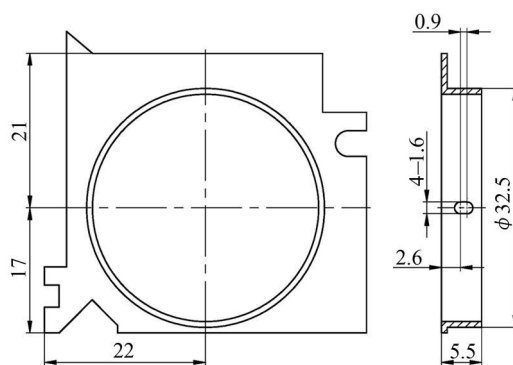


图 1 零件结构

操作带来的误差。

(2) 斜楔侧向冲孔结构。在每一个冲裁方向上, 安装一个斜楔结构推动凸模运动冲出侧孔, 而该零件的 4 个侧孔在 4 个不同的冲裁方向上, 且要在一个不大的零件周围安装 4 个斜楔结构。该结构模具制作难度大, 成本高, 同时零件取放不方便, 安全性差。

(3) 旋转式侧向冲孔结构。采用该结构的模具中设计有转盘和滑块结构, 通过上模上、下运动带动转盘旋转, 再带动滑块做径向运动, 完成冲孔。该结构

收稿日期: 2011-01-05

作者简介: 靳会洲 (1987-), 男, 河南周口人, 硕士研究生, 主要研究方向为模具设计, 地址: 山东省青岛市四方区抚顺路 11 号青岛理工大学 186 信箱, (电话) 15020084539, (电子信箱) jinhuizhou1987@163.com。

适用于体积小, 所需冲裁力不大的零件, 模具简单、可靠, 同时能很好地满足孔的均匀分布要求。

通过以上分析, 最终采用方案 3 对零件的 4 个孔进行冲压。

2.2 模具工作部分尺寸计算

(1) 凸、凹模双面间隙按下式计算:

$$Z = Kt$$

式中: K ——系数 (与材料和厚度有关), 取 $K = 0.08$; t ——材料厚度, mm。

经计算, 凸、凹模冲裁间隙 $Z = 0.064$ mm, 取 $Z = 0.07$ mm。

(2) 模具工作部分尺寸计算。

腰形孔的尺寸公差按 IT12 级, 查得相应尺寸为 $d = 1.6^{+0.1}_{-0.1}$ mm, $l = 0.9 \pm 0.05$ mm。

冲腰形孔凸模尺寸按下式计算:

$$d_p = (d + x\Delta)^{0.4}$$

$$l_p = (l + 0.5\Delta) \pm \Delta/8$$

式中: d_p ——腰形孔凸模圆形部分的直径, mm;
 l_p ——腰形孔凸模两圆心间的距离, mm; x ——因数, 查表可得 $x = 0.75$; Δ ——零件的制造公差, mm。

经计算, $d_p = 1.675^{+0.025}_{-0.025}$ mm, $l_p = 0.95 \pm 0.0125$ mm。

冲孔凹模尺寸按上述凸模尺寸配作, 保证冲裁间隙 $Z = 0.07$ mm。

3 模具结构

图 2 所示为旋转式侧向冲孔模结构。该冲孔模利用转盘和滑块机构同时冲压零件周边的 4 个均匀分布的孔。

靠模板 17 上有长槽, 且中间部分有一定的斜度, 滑动销钉 7 插入斜槽内, 随着上模的上下移动会带动滑动销钉 7 左右旋转。左右 2 个滑动销钉与转盘 23 连接, 并且可以带动转盘转动。转盘上下各有一个保持器 24, 内部有若干滚珠 22, 保证转盘的顺利转动。转盘上有均匀分布的 4 条槽, 每条槽内有一个传动销 13, 传动销可以在槽内自由移动。每个传动销分别和一个滑块 15 连接, 滑块和滑块座 8 组合, 滑块座固定不动, 滑块只可以作径向运动。凸模 16 和滑块固定在一起, 随着滑块的径向运动完成冲孔, 凹模 6 固定在滑块座 8 上。

模具设计有顶圈 21, 外形轮廓和零件接近, 上

面固定有定位销 14, 同凹模 6 的外圆一起完成零件的精确定位。顶圈可以上下移动, 底部连接有 2 颗卸料螺钉 10 和 2 个顶杆 25。底部设置有顶块 11 和手柄 28, 手柄的上下摆动可以通过卸料螺钉带动顶圈的上下移动, 完成卸料。托板 26 和弹簧 27 通过顶杆 25 在冲压过程中维持顶圈平稳地上、下运动, 同时辅助手柄完成卸料。

4 模具工作过程

工作时, 首先将零件放在顶圈 21 上, 以凹模 6 的外圆及定位销 14 定位。上模下行, 压料杆 4 压住零件, 迫使顶圈 21 下降避开凸模 16 的侧向刃口, 此时滑动销钉 7 处于靠模板 17 的直槽中。上模继续下行, 滑动销钉随靠模板斜槽部分的推动而带动转盘 23 旋转, 转盘上开有 4 条长槽, 转盘转动迫使传动销 13 带动 4 个滑块 15 作径向运动, 使固定在滑块上的凸模 16 完成冲侧孔。上模上行, 滑动销钉在靠模板槽中作反向运动, 迫使凸模退回原位。用手将手柄 28 沿反向运动, 使卸料螺钉 10 将顶圈 21 退到原位, 卸下零件, 废料从凹模 6 的中心漏斗孔漏出。

5 注意事项

(1) 设计时要计算好靠模板 17 上长槽中斜槽部分的角度及长度, 以保证靠模板到上死点时凸模 16 能离开顶圈 2~3 mm, 靠模板到下死点时, 凸模又能进入凹模 1~2 mm。

(2) 安装过程中, 应保证滑动销钉 7 在靠模板 17 的斜槽内能顺利滑动, 避免冲压过程中, 出现卡死的现象。转盘 23 与保持器 24 之间应注意润滑。

(3) 冲压时托板 26 要上下运动, 所以托板上的卸料孔应设计成上大下小, 同时下模座上的废料孔直径要大于托板废料孔下端的直径, 保证废料能顺利落下。

6 结束语

该模具结构简单、紧凑, 设计合理, 操作方便, 满足了零件上 4 个孔的位置和尺寸精度的要求, 同时也满足了生产的要求。实践表明, 使用该模具, 产品的生产效率大大提高, 满足了生产厂家的需求。

参考文献:

- [1] 模具实用技术丛书编委会. 冲模设计应用实例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001: 33-38.

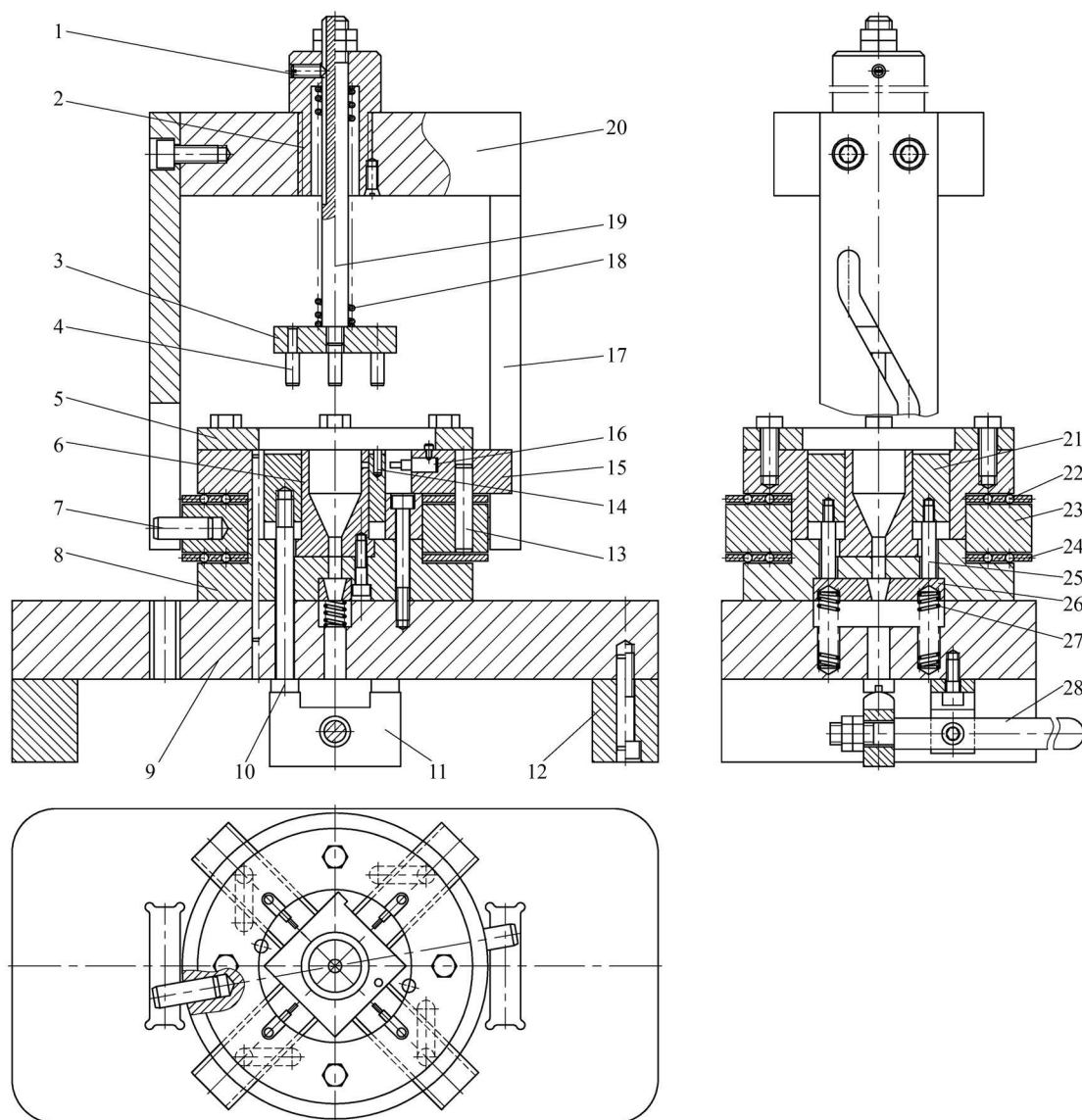


图 2 模具结构

1. 限位钉 2. 模柄 3. 压料板 4. 压料杆 5. 压环 6. 凹模 7. 滑动销钉 8. 滑块座 9. 下模座 10. 卸料螺钉 11. 顶块 12. 垫块 13. 传动销 14. 定位销 15. 滑块 16. 凸模 17. 靠模板 18. 弹簧 19. 螺杆 20. 上模座 21. 顶圈 22. 滚珠 23. 转盘 24. 保持器 25. 顶杆 26. 托板 27. 弹簧 28. 手柄

[2] 杨海荣, 方 超. 管子双向冲模设计[J]. 模具工业, 2009, 35(10): 26-28.

2010, 36(6): 34-35.

[3] 朱元友. 中厚板多孔位大型冲孔模设计[J]. 模具工业,

[4] 冲模设计手册编写组. 冲模设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999: 64-67.

资 料 信 息

《模具工业》编辑部现存有少量合订本, 1997~2005 年合订本 3 折销售, 每本 35 元; 2006~2009 年合订本每本 120 元。欢迎汇款到编辑部订购。邮编: 541004, 地址: 广西桂林市辰山路 1 号, 收款人: 《模具工业》编辑部, 电话: 0773-5888420。