

油封骨架成形工艺及模具改进

彭颢¹, 聂兰启², 葛宝华²

(1. 西南技术工程研究所, 重庆 400039; 2. 山东红旗机电有限公司, 潍坊 261031)

摘要: **目的** 解决骨架生产效率低的问题。 **方法** 基于对原生产工艺的分析, 提出了采用多工位级进模工艺生产该零件, 同时, 对该零件排样设计中遇到的 2 个技术问题提出了解决措施。 **结果** 经工艺和模具改进后, 生产效率得到了大大提高, 工人的劳动强度大大降低, 满足了大批量生产的要求。 **结论** 通过采取有效措施, 解决了多工位级进模排样, 必须先落料后拉深成形的难题, 为同类型零件的加工提供了参考。

关键词: 骨架; 排样; 多工位级进模; 冲孔; 拉深

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2014.04.016

中图分类号: TG316

文献标识码: A

文章编号: 1674-6457(2014)04-0085-04

Forming Technology and Die Improving of Oil Seal Frame

PENG Ting¹, NIE Lan-qi², GE Bao-hua²

(1. Southwest Technology and Engineering Research Institute, Chongqing 400039, China;

2. Shandong Hongqi Electromechanical Co., Ltd., Weifang 261031, China)

ABSTRACT: **Objective** To solve the low production efficiency problem of oil seal frame. **Methods** Based on the investigation of the original manufacturing process, we proposed a multi-position progressive die to produce this part, meanwhile, two technical problems encountered in layout design were solved. **Results** The optimized process and dies could improve the production efficiency, reduce the labor intensity and meet the requirements of mass production. **Conclusion** By taking effective measures, the difficult problem that multi-position progressive die layout must be drawn before blanking was solved, which also provides reference for the production of similar parts.

KEY WORDS: frame; layout; multi-position progressive die; punching; drawing

某零件材料为 Q235-A 钢, 材料厚度为 1.2 mm, 零件表面不允许有毛刺和底面不平等缺陷存在。该零件生产批量较大, 年产量为 200 万件, 现有成形工艺生产过程中, 零件存在骨架生产率等问题。文中通过现有工艺的缺陷分析, 对其工艺和模具进行改进, 以解决其生产效率低等问题。

1 原生产工艺缺陷分析

油封骨架示意图见图 1。该零件使用落料模、拉深模、冲孔模, 分别安装在 3 台曲柄压力机上, 完成落料、拉深、冲孔等工序。采用上述工艺, 尽管能

保证零件的尺寸和表面质量要求,但生产效率较低,毛坯要经过3次周转,劳动强度大,不能满足大批量生产的要求。

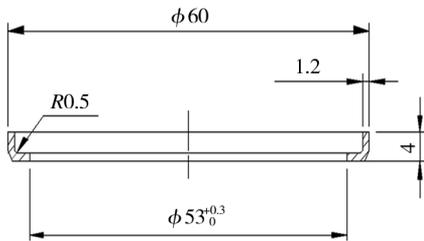


图1 骨架零件示意

Fig. 1 Frame

2 工艺设计

2.1 工艺分析

为满足大批量生产要求,必须采用多工位级进模或复合模来生产该零件。如果采用复合模来生产该零件,由于该零件内孔较大,凸凹模壁厚较小,极易发生开裂现象,导致凸凹模使用寿命较低,同时,需要经常更换凸凹模,这样降低了零件生产效率。为提高生产效率,必须采用多工位级进模生产该零件。

2.2 排样优化设计

排样是多工位级进模设计的关键,根据冲压件的工艺要求,综合考虑送料、定位、出件方式和材料利用率,将冲压所需要的各工序合理地布排在多工位级进模对应的工位上。排样图设计好坏,直接关系到模具设计。排样图设计有错误,会导致制造出来的模具无法冲出合格制件,而使整套模具副模具报废,造成极大的浪费。由此,必须合理设计排样图。

2.2.1 常规排样图设计

对于该类零件多工位级进模的生产,进行常规排样图设计时,一般先进行工艺切口,再进行拉深和冲孔,最后将零件从带料上切断分离。即先成形,最后落料。由于该零件为无凸缘圆筒形零件,在零件的端面必然存在较大的毛刺,不能满足零件的表面质量要求。

2.2.2 排样图设计

针对常规排样设计出现的问题,为保证零件的尺寸精度和表面质量要求,需采用先落料,后拉深成形和冲孔的工艺。为保证该工艺的顺利进行,必须解决以下2个技术问题。

1) 如何保证落料后的毛坯继续和带料结合在一起,继续前行,完成拉深成形工序。

2) 拉深成形后的零件,在冲孔前,如何保证在模具中具有正确的位置。

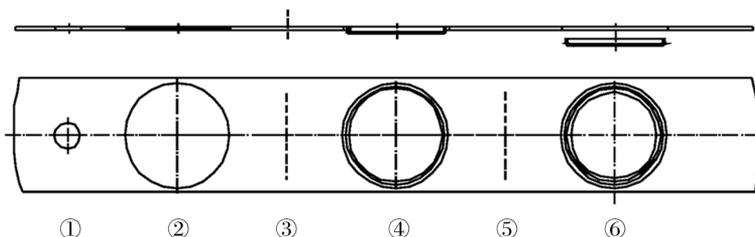
为解决以上2个问题,采取了以下措施。

1) 保证落料后的毛坯继续和带料结合在一起,继续前行,完成拉深成形工序,在落料凹模的内部增加了一个顶件器,通过顶件器和凸模的共同作用,将落料后的毛坯重新压入到带料,随带料继续前移。同时,必须合理选取模具的冲裁间隙。对于该零件,模具的冲裁间隙取0.10 mm。

2) 在落料前,在落料毛坯的中心冲一个 $\phi 16$ mm的中心孔,零件拉深成形后,毛坯随带料前移,其位置往往偏离冲孔凹模的中心位置,此时,利用冲孔凸模前部的圆锥部分,对拉深成形后的毛坯进行导正,从而保证了拉深成形后的毛坯在模具中具有正确的位置。

设计排样见图2。

为便于各凹模的安装,保证凹模强度,工位③和工位⑤留有空工位。



工位①:冲孔 $\phi 16$ mm;工位②:落料;工位③:空位;工位④:拉深成形;工位⑤:空位;工位⑥:冲孔 $\phi 53$ mm

图2 排样图

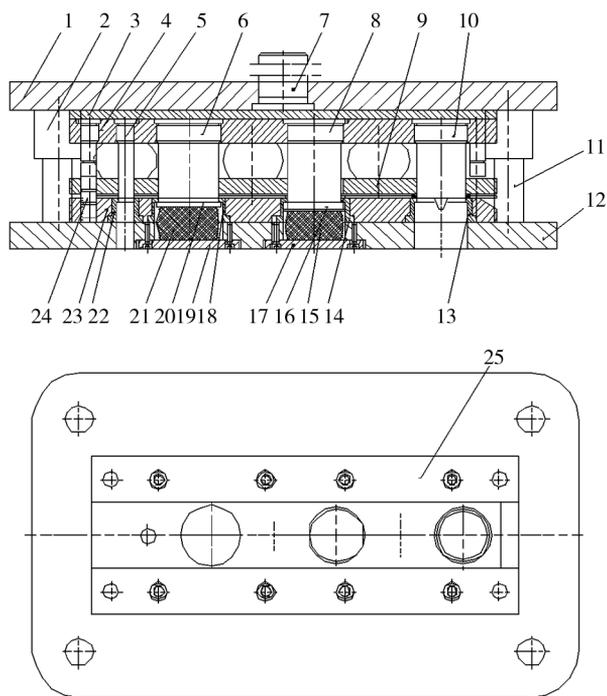
Fig. 2 Layout

3 模具结构及工作过程改进

3.1 模具结构

根据零件结构,改进的骨架多工位级进模见图

3。



1. 上模板 2. 导套 3. 垫板 4. 凸模固定板 5. 冲 $\phi 16$ mm 孔凸模 6. 落料凸模 7. 模柄 8. 拉深凸模 9. 卸料板 10. 冲 $\phi 53$ mm 孔凸模 11. 导柱 12. 下模板 13. 冲 $\phi 53$ mm 孔凹模 14. 拉深凹模 15. 拉深顶件橡胶 16. 拉深顶件器 17. 压板 18. 落料凹模 19. 压板落料 20. 顶件器 21. 落料顶件橡胶 22. 冲 $\phi 16$ mm 孔凹模 23. 凹模固定板 24. 小导柱 25. 导料板

图3 骨架多工位级进模

Fig. 3 Multi-position progressive die of the frame

3.2 模具工作过程

先将带料沿导料板送进,压力机滑块下行,依次序进完成冲 $\phi 16$ mm 孔、落料、拉深成形和冲 $\phi 53$ mm 孔及带料送进工作,在工位⑥冲 $\phi 53$ mm 孔后,工件从凹模固定板的斜面滑下。

4 模具结构特点

- 1) 采用可靠的导向结构。该骨架的多工位级

进模是自动送料生产的自动模,模具导向要求精度高且可靠。该模具采用4个导柱和导套进行导向,保证了模具导向精度。

- 2) 零件使用的材料为卷料,模具采用气动式自动送料机构,按照设计的排样图设计的步距进行送料,用导料板25导料。

- 3) 卸料机构。卸料板为弹性卸料板。为保证卸料板运动平稳、不倾斜及卸料板与各凸模相对位置的一致性,卸料板采用整体结构,并用4根小导柱24导向。小导柱24固定在凸模固定板4上,提高了卸料板运行的稳定性,卸料板与各凸模之间的双面间隙为0.03 mm。为使卸料板工作可靠,模具配有8块聚氨酯橡胶进行卸料。

- 4) 容易磨损的各凹模均采用镶拼结构,安装在凹模固定板上,各凹模采用Cr12MoV制造,热处理58~62HRC,凹模固定板采用45钢制造,热处理28~32HRC。这样设计便于模具的调整、维修和更换,降低了模具制造和维修成本。

5 结语

经大批量实际生产证明,模具结构设计合理,能保证零件质量,生产效率得到了极大的提高,满足了大批量生产的要求。对同类型零件的加工具有参考借鉴意义。

参考文献:

- [1] 陈炎嗣. 多工位级进模设计与制造[M]. 第2版. 北京: 机械工业出版社, 2014.
CHEN Yan-si. Design and Manufacture of Multi-position Progressive Die [M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2014.
- [2] 金龙建. 多工位级进模典型结构[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
JIN Long-jian. A Typical Structure of Multi-station Progressive Die [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2012.
- [3] 杨国春. 液晶罩级进模设计[J]. 模具工业, 2014, 40(3): 23—26.
YANG Guo-chun. Development of Progressive Die for LCD Cover [J]. Die & Mould Industry, 2014, 40(3): 23—26.
- [4] 王志明, 周璇. 基于正交试验的板料冲压回弹多工艺参数优化[J]. 浙江科技学院学报, 2009(3): 305—

- 308.
- WANG Zhi-ming, ZHOU Xuan. Process Parameter Optimization on Sheet Stamping Based on Orthogonal Experiment[J]. Journal of Zhejiang University of Science and Technology, 2009(3):305—308.
- [5] 卢险峰. 冷压成形技术本质特征[J]. 精密成形工程, 2013, 5(1):85—88.
- LU Xian-feng. The Essential Characteristics of Cold Pressure Forming Technology[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2013, 5(1):85—88.
- [6] 张袁, 陈文琳, 喻建军, 等. 铝合金板料冲压成形的模拟分析[J]. 精密成形工程, 2013, 5(3):44—47.
- ZHANG Yuan, CHEN Wen-lin, YU Jian-jun, et al. Simulation Analysis of Aluminum Alloy Sheet Metal Stamping[J]. Journal of Materials Processing Technology, 2013(3):44—47.
- [7] 徐迎强, 薛克敏, 周结魁, 等. 基于智能优化的汽车内板件回弹控制[J]. 塑性工程学报, 2011, 18(5):64—69.
- XU Ying-qiang, XUE Ke-min, ZHOU Jie-kui, et al. Panel Springback Control Based on Intelligent Optimization[J]. Journal of Plasticity Engineering, 2011, 18(5):64—69.
- [8] MULLER M, LEI J. Forging Technology and Equipment for Connecting Rods[J]. Metal Form, 1995, 3:43—45.
- [9] OH SI, LAHOTI GD, ALTAN T. Application of FEM to Industrial Metal Forming Processes[M]. UK: Pineridge Press Ltd, 1982.
- [10] OH SI, LAHOTI GD, ALTAN T. ALPID—A General Purpose FEM Program for Metal Forming[C]. 9th NAMRC Proceedings, 1981:83—88.
- [11] 陈文琳, 路遥, 彭李静, 等. 多道次拉深复合成形工艺研究[J]. 精密成形工程, 2011, 3(1):23—26.
- CHEN Wen-lin, LU Yao, PENG Li-jing, et al. Research on Multi stage Compound Forming Process of Deep Drawing Parts[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2011, 3(1):23—26.
- [12] 谷宝成, 史振华, 孙学军, 等. 壳体冲压工艺及模具设计[J]. 精密成形工程, 2013, 5(1):67—70.
- GU Bao-cheng, SHI Zhen-hua, SUN Xue-jun, et al. Technics of Shell Body Punching and Mold Design[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2013, 5(1):67—70.
- [13] 孔炎, 梁辰, 赵蒙, 等. 汽车端盖零件的冲压模具设计[J]. 精密成形工程, 2012, 4(6):129—131.
- KONG Yan, LIANG Chen, ZHAO Men, et al. The Punching Die Design of the Automobile End Cap[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2012, 4(6):129—131.
- [14] 李素丽. 油封圈冲压成形[J]. 精密成形工程, 2012, 4(4):78—80.
- LI Su-li. The Forming Process of Seal Ring[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2012, 4(4):78—80.
- [15] Mori K, Abe Y, Osakada K, et al. Plate Forging of Tailored Blanks Having Local Thickening for Deep Drawing of Square Cups[J]. Journal of Materials Processing Technology, 2011, 211(4):1569—1574.

征稿启事

《国家自然科学基金项目研究进展专题》征稿启事

《国家中长期科技发展规划纲要(2006—2020年)》指出:制造业是国民经济的主要支柱。我国是世界制造大国,但还不是制造强国;制造技术基础薄弱,创新能力不强;产品以低端为主;制造过程资源、能源消耗大,污染严重。因此,近年来,国家在相关政策和项目中对精密成形相关研究给予了大力支持,特别是在国家自然科学基金项目上,资助了大量相关研究。

为了全面介绍近年来,精密成形制造领域相关国家自然科学基金项目的立项依据、价值意义、国内外研究现状、研究内容、技术路线、研究方法、研究目标和创新点,以及项目研究的进展情况,《精密成形工程》杂志拟出版“国家自然科学基金项目研究进展专题”,现全面向项目受资助者征稿。

要求:主题为材料精密成形相关领域,有国家自然科学基金项目资助(项目尚未结题或结题2年内),以综述为主,字数3500字以上,参考文献30条以上,在2014年8月1日前投稿,来稿请注明“国家自然科学基金专题征稿”字样。本刊将尽快处理,优先发表。

投稿方式:网站 www.nsforming.com; 邮箱: jmcxgc@163.com。联系电话:023-68792294