

冷挤压模具结构的改进

郑 晖^{1,2*}, 于 江³, 廖立平³

(1. 沈阳航空工业学院 航空宇航工程学院, 辽宁 沈阳 110034; 2. 东北大学 轧制技术及连轧自动化
国家重点实验室, 辽宁 沈阳 110004; 3. 沈阳飞机集团有限公司, 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 针对某精密零件加工成形中存在的难点, 分析了目前所使用的冷挤压模具结构中存在的飞边大、模具寿命低等问题, 提出了模具结构改进措施。改进后的模具将凹模的结构形式由原来的整体式改变为分体式结构, 即定位部分与凹模部分分开。改进后的模具解决了凹模内两侧及底部表面粗糙度不易加工以及分体结构带来的飞边问题, 提高了模具寿命。通过试模证明, 该模具生产出的零件表面质量好, 精度满足要求, 模具寿命也由原来的 12 件增至现在的 100 件。

关键词: 冷挤压模; 试模; 凹模; 模具寿命

中图分类号: TG376.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-3940 (2007) 05-0092-02

Structure improvement of cold extruding die

ZHENG Hui^{1,2}, YU Jiang³, LIAO Li-ping³

(1. School of Aerospace Engineering, Shenyang Institute of Aeronautical Engineering, Shenyang 110034, China;
2. State Key Laboratory of Rolling and Automation, Northeastern University, Shenyang 110004, China;
3. Shenyang Airplane Company, Ltd., Shenyang 110034, China)

Abstract: In view of the forming process difficulty of the high precision part, the problems of the present cold extruding die, such as big flash and low service life were analyzed. A practical improving measure about the die structure was put forward. The die structure was changed from the integral structure to the separation structure, which means that the orientation part and the die part were separated. Then the problems of the inconvenient handling of surface roughness on the two sides and at the bottom of the die and the flash were resolved and the die service life was improved. The tryout shows that the product has high surface quality and the dimensional accuracy meets the requirements. Through the actual production verification, the service life of the cold extruding die is greatly extended from 12 to 100 pieces.

Keywords: cold extruding die; tryout; die; service life of die

1 引言

图 1 所示零件为某精密件, 其生产数量较少, 来料是加工好的腰圆形片, 通过挤压成形得到 6 mm 高的竖边。该题的难点在于零件小, 不好定位, 原有模具寿命很低, 大约在 10 件左右, 冲压过程中凸、

凹模易开裂, 因此, 迫切需要进行失效分析和模具结构的改进。

2 原始模具结构失效分析

原始的挤压模具中凹模如图 2 所示, 零件定位是依靠在凹模上开槽, 将腰圆形片放置其上, 然后进行冷挤压。试模过程中发现许多问题: ①由于凸凹模之间的间隙大, 导致飞边大; ②凹模易断裂, 寿命低, 平均寿命为 12 件; ③冲压时, 冲击力大, 凸模也易断裂。

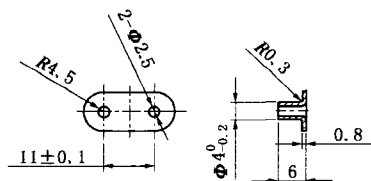


图 1 零件图 (材料: Cu)

Fig.1 Part (material: Cu)

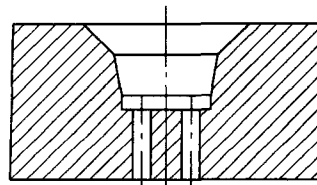


图 2 原始结构中的凹模板

Fig.2 Die plate of the original structure

* 女, 31 岁, 硕士, 讲师

收稿日期: 2006-05-01; 修订日期: 2006-07-30

通过分析可知，原始模具结构中存在许多问题^[1]：其一，凹模做成一体的，凹模内两侧表面粗糙度很难加工，同样凹模底部放零件处的表面粗糙度也很难加工，这会使挤压过程中材料流动阻力加大，向上飞边较大，向下得到的竖边高度不足；其二，凹模为一整体，其上放置零件的拐角处有较大的应力集中，是导致凹模开裂的直接原因；其三，无法保证凸凹模之间的零间隙。

3 改进后的模具结构

改进后的模具结构如图 3 所示，改进的部分主要是将原凹模整体结构改成分体结构^[2]，如图 4 所示，即将定位部分与凹模部分分开，定位板与凹模板有 1.5 mm 沿周相接触，外侧有 0.5 mm 间隙。改进后的模具结构有以下优点：

- ①定位板与凹模板间隙为 0.01 mm，定位板内侧表面可用数控磨削达到所需粗糙度，成功解决了原有凹模表面粗糙度不好加工的问题；
- ②定位板与凹模板上下对合面采用磨床抛光，很容易达到所要求的表面粗糙度；

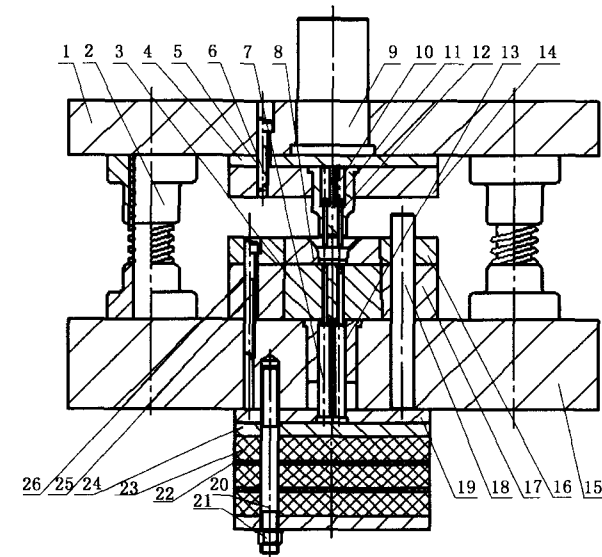


图 3 模具结构

- 1. 上模座 2. 滚动独立导向装置 3. 凹模板 I 4. 上垫板
- 5、25. 螺钉 6、26. 圆柱销 7. 退料杆 8. 定位板 II
- 9. 模柄 10. 定位柱 11. 凸模 12. 凸模芯 13. 衬套
- 14. 凸模固定板 15. 下模底座 16. 凹模外套 II
- 17. 凹模外套 I 18. 支撑杆 19、24. 垫板
- 20. 螺柱 21. 螺母 22. 垫片 23. 缓冲器

Fig. 3 Die structure

③上下分体时不存在原结构中的应力集中，凹模开裂现象得以明显改善。

由于定位板与凹模板成分体结构，挤压过程中会在上下对合面处产生飞边，但飞边相当薄，残留在对合面处，随着下一个零件的生产，飞边会从 0.5 mm 间隙处被挤出，成功解决了分体结构带来的飞边问题。经过试压证明，模具寿命由原来的 12 件增至现在的 100 件。

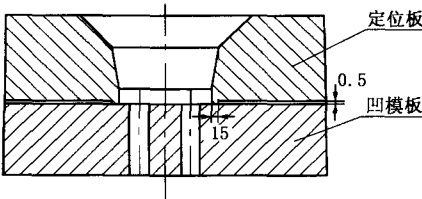


图 4 改进后的凹模结构
Fig. 4 Improved die structure

装模过程中需要注意以下问题：

- ①在装配模具时，应该保证对模深度 0.8 mm。定位板（8 号件）与凹模外套 II（16 号件）采取强力压合^[1]，轴向压合量为 3 mm，凹模板（3 号件）与凹模外套 I（17 号件）也采取强力压合，轴向压合量为 3 mm。
- ②试压时，应充分考虑到机床间隙。
- ③材料 Cu 需要用肥皂液浸泡，并且试压时采用石墨为润滑剂^[1]。
- ④由于定位板与凹模板间存在小飞边，故模具需定期清理。

凸凹模采用 Cr12MoV 材料，淬回火 58 ~ 62HRC，凹模的外套采用 45 钢调质处理^[3]。

4 结语

通过试模证明，该结构是合理的、可行的，生产出的零件表面质量好，精度满足要求，已交付厂方使用，模具寿命由原来的 12 件增至现在的 100 件。

参考文献：

- [1] 虞传宝. 冷冲压及塑料成形工艺与模具设计资料 [M]. 北京：中国标准出版社，1993.
- [2] 郑大中. 模具结构图册 [M]. 北京：机械工业出版社，1995.
- [3] 王孝培. 冲压手册 [M]. 北京：轻工业出版社，1988.