

磨耗板的成形工艺与模具设计

关 毅

(齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司 冷工艺部, 黑龙江 齐齐哈尔 161002)

摘要: 以某出口车型转向架上的关键零件导框顶面磨耗板为例, 结合车间生产实际, 对工艺方法进行了调整, 优化了模具结构, 解决了零件对称度差、扭曲问题。模具结构合理, 满足零件批量生产要求。

关键词: 导框顶面磨耗板; 扭曲; 工艺改进; 模具设计; 侧顶出力。

中图分类号: TG 385.2 文献标识码: B 文章编号: 1001-2168(2011)02-0038-03

Forming technique and optimization design of die for pedestal roof liner

GUAN Yi

(Department of Cold Process, Qiqihar Railway Rolling Stock Co., Ltd, Qiqihar, Heilongjiang 161002, China)

Abstract: Pedestal roof liner is an important part of railway freight car truck. In this study, we made an improvement on the technique which optimized the die structure and solved the problems like poor symmetry and twisting.

Key words: pedestal roof liner; twisting; improvement of technique; mould design; side ejecting force

1 引言

图 1 所示导框顶面磨耗板为某出口车型转向架上的关键零件, 几何形状较为复杂。为满足零件高强度、高耐磨性、高硬度的要求, 选用具有较高的抗拉强度、屈强比和疲劳强度的 60Si2Mn 弹簧钢, 给成形工艺和模具设计提出了较高要求。

2 零件工艺分析

零件材料为 60Si2Mn 弹簧钢, 料厚 3 mm。由经验可知, 该材料回弹较大, 冷压成形比较困难, 故采用热压成形工艺(成形温度 850~900℃), 既能保证零件成形, 又能满足设计强度。

3 模具结构

3.1 改进前的模具

根据工艺分析, 对零件进行初步模具设计。图 2 所示为改进前的模具结构, 模具具有 2 个工位, 分 2 次成形, 每个工位压 1 个“S”形。实际生产时, 由于零

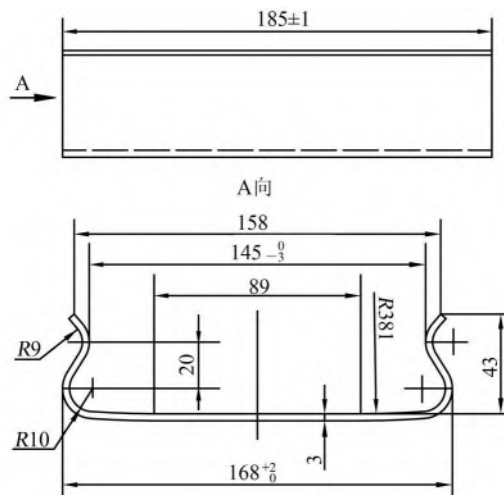


图 1 导框顶面磨耗板

件的 2 次定位基准不一致, 且工人的操作存在时间间隔, 导致热压温度不同, 零件成形时对称度差, 易扭曲, 用通、止样板检测出零件的合格率低。

3.2 改进后的模具

为解决零件对称度差、扭曲的问题, 对模具结构进行优化, 由 2 次成形改成 1 次成形, 保证定位基准一致。考虑到零件的特殊性, 对零件“S”形部分采用斜楔滑块侧顶出结构顶出, 同时用弹簧调整侧顶出

收稿日期: 2010-10-12

作者简介: 关毅(1978-), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 工程师, 主要从事铁路货车冲压工艺和模具设计工作。地址: 黑龙江省齐齐哈尔市中华东路齐轨道交通装备有限责任公司冷工艺部, (电话) 15804525582, (电子信箱) guanyi19780216@163.com。

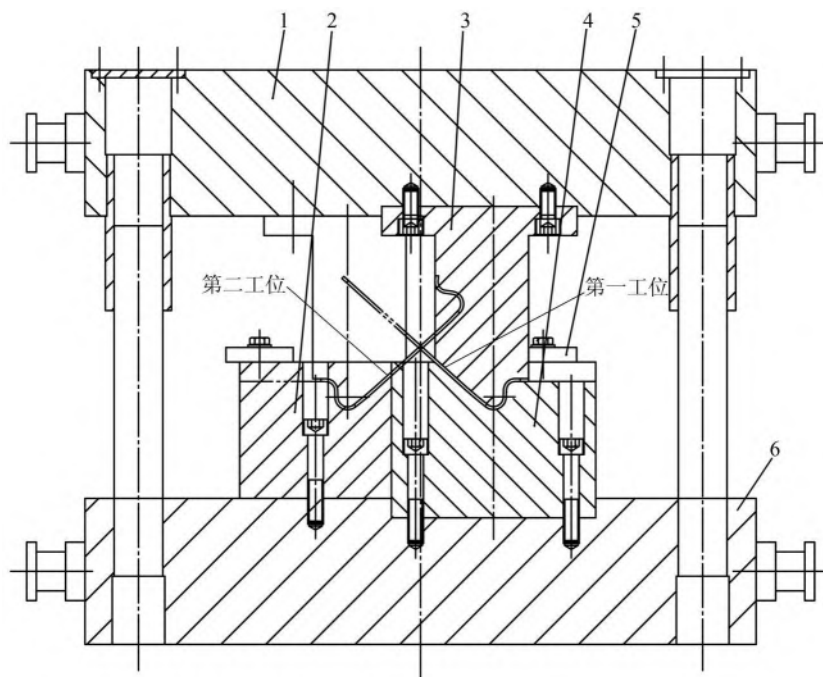


图 2 模具结构(改进前)

1. 上模板 2. 提高板 3. 凸模 4. 凹模 5. 侧定位挡板 6. 下模板

力的大小来满足零件成形。零件仍然采用热压成形,且按上述分析进行 P_{10}/E 三维模具设计,改进后的模具结构如图 3 所示。模具工作过程如下:上模下行,侧模块 6 和凸模 4 组成的整体凸模向下运动,直到接触板料并与之一起向下运动,同时,斜楔 8

随上模板下行。整体凸模带动板料继续下行,通过侧模块 6 的端头圆角将侧压头 11 向两侧推开,使板料和整体凸模进入凹模 7 的型腔内。在整体凸模压紧板料的同时,斜楔 8 进入侧压头 11、侧座 12 和压缩弹簧 14 组成的空腔内,通过斜面的作用把斜楔

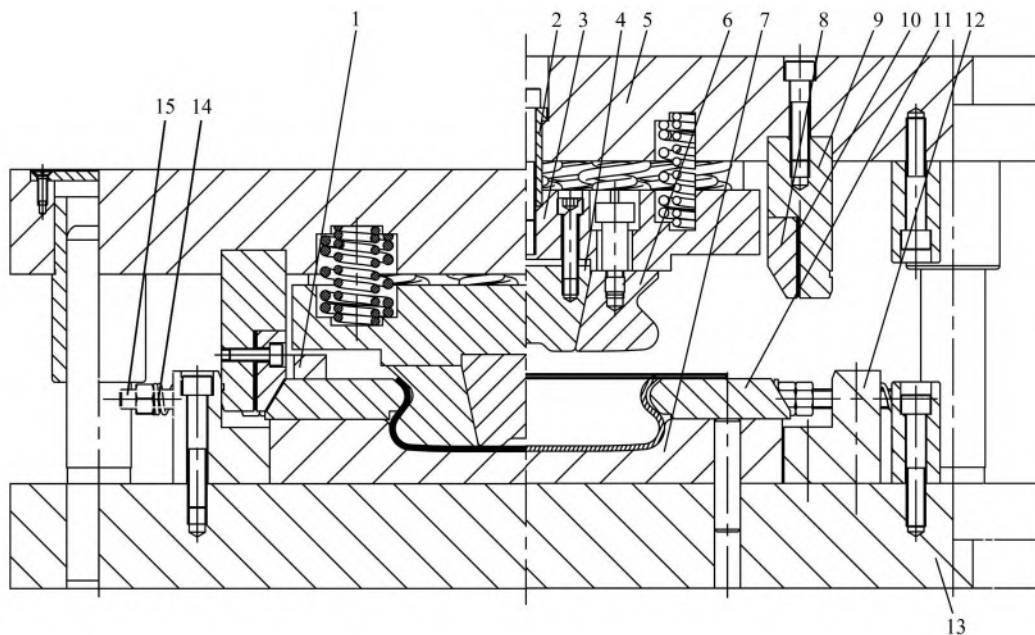


图 3 模具结构(改进后)

1. 侧定位挡板 2. 定位套 3. 弹性压板 4. 凸模 5. 上模板 6. 侧模块 7. 凹模 8. 斜楔 9. 斜楔压块 10. 斜楔垫板 11. 侧压头 12. 侧座 13. 下模板 14. 压缩弹簧 15. 螺杆 (下转第 42 页)

件顶出,进而 2 个对合的滑板 21 逐渐被固定在下模座 5 上的楔块 20 强制分开,使台阶顶杆 3 在 2 个滑板 21 之间漏下,并由台阶顶杆 3 的台阶限定其下极限位置。顶杆 4 和顶板 19 也随之回到下极限位置。

上模下行时,支板 1 依靠重力下行至下极限位置,台阶顶杆 3 因台阶限制而静止不动,使其从 2 个滑板 21 之间脱出,拉簧 22 使两滑板 21 相对内移,在正中位置对合。

3 模具工作过程

模具型腔经清理润滑后,将 2 个杆形坯料分别插入镶粗凹模镶块 16 的 2 个圆孔中。模具工作过程为:

上模下行。镦挤时,坯料下部被挤入缩径凹模镶块 17 的型孔,实现正挤压(缩径)^[4],成形直径 $\phi 7.1\text{ mm}$ 的部分,接着凸模 9 和镶粗凹模镶块 16 将制件 $15\text{ mm} \times 9.5\text{ mm}$ 的头部冷镦成形。同时支板 1 和拉杆 2 随上模下行至下极限位置,拉簧 22 使两滑板 21 内移对合。

上模上行。通过拉杆 2、支板 1、滑板 21、台阶顶杆 3 和顶板 19 推动顶杆 4 上行,将制件顶出型腔。同时楔块 20 将 2 个对合的滑板 21 撑开,使台阶顶杆 3 漏下,并由台阶顶杆的台阶限定下极限位置,顶杆 4 也随之落下,便于下一次放料加工。

4 结束语

生产中要严格控制坯料径向尺寸,以保证坯料

在下凹模中准确定位,坯料与凹模的单边间隙为 $0.1 \sim 0.2\text{ mm}$;严格控制坯料体积,以保证制件冷镦成形 $15\text{ mm} \times 9.5\text{ mm}$ 的头部尺寸。否则,料小时头部缺肉,料大时头部需后续切削加工。

在设备压力允许情况下,为进一步提高生产效率和凸模的抗弯强度,可采用 1 模 4 件的模具结构,相应的凸模结构如图 3 所示。经试模和修正,挤压成形的零件符合产品要求。

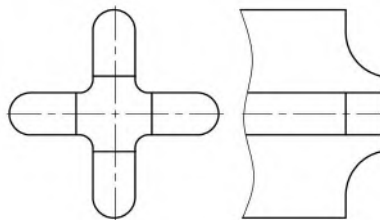


图 3 凸模结构

参考文献:

- [1] 叶俊勇, 虞婕华. 外链板冲压工艺改进与级进模设计制造[J]. 模具工业, 2009, 35(2): 17—18.
- [2] 聂兰启, 于文生. 不等壁厚带台阶锥形件冲压成形工艺与模具设计[J]. 模具工业, 2009, 35(2): 27—29.
- [3] 陈友鹏, 田福祥. 气门弹簧座冷挤压模具设计[J]. 锻压装备与制造技术, 2003(6): 54—55.
- [4] 田福祥. 轴杆类零件卧式浮动镦锻模[J]. 模具工业, 2004, 30(8): 40—42.

(上接第 39 页) 8 的竖直运动转化为侧压头 11 的水平直线运动,使侧压头 11 与侧模块 6 一起压紧板料,成形出“S”形零件。上模上行,斜楔 8 先从侧压头 11、侧座 12 和压缩弹簧 14 组成的空腔内脱离,使侧压头 11 在压缩弹簧 14 的作用下复位,整体凸模带动零件从凹模 7 中脱离出来。上模继续上行,直至上模板复位,完成一个工作循环,零件成形结束。

通过现场试模,发现零件“S”形部分的成形不理想,左、右两侧不对称,且零件易卡在上模上无法正常卸料。后通过调整压缩弹簧 14 增大侧顶出力,保证左、右的侧顶出力一致,解决了左、右成形不对称的问题,增大了侧模块 6 和凸模 4 之间的间隙,同时在凸模 4 底部增加工具钳口,便于用钳子夹持零件上下料。

4 结束语

由于模具镶块在热压后磨损严重,且零件从加

热到压形前这段时间,表面金属层会瞬间氧化形成氧化皮,压形后脱落到凹模中,影响下一零件成形,故每次进行新的零件压形前,需将掉落在凹模中的氧化皮清理干净。同时,为提高镶块的使用寿命,在每次压完一个零件后需对镶块表面进行冷却降温。模具投入使用后效果良好,满足批量生产的需求,60Si2Mn 弹簧钢热压工艺也得到较好验证。

参考文献:

- [1] 中国铁路机车车辆工业总公司. 冲压模具设计手册[M]. 北京:中国铁道出版社, 1996: 122—390.
- [2] 张志禄, 古维忠. 耐候钢冲压加工技术手册[M]. 北京:中国铁道出版社, 1993: 290—295.
- [3] 刘鸿文. 材料力学[M]. 北京:高等教育出版社, 2001: 23—31.
- [4] 史美堂. 金属材料及热处理[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1980: 134—135.