

天线拉杆正挤冷镦模设计

田福祥, 靳会洲

(青岛理工大学, 山东 青岛 266033)

摘要:介绍了1模2件天线拉杆正挤冷镦模结构, 模具顶料器的顶料杆可自行回位, 便于放置下一个坯料。生产的制件无飞边, 显著降低了生产成本。

关键词:顶料机构; 冷镦模; 缩径; 组合凹模

中图分类号:TG375.41 文献标识码:B 文章编号:1001-2168(2011)02-0040-03

Forward extrusion cold-heading die for forming antenna pole

TIAN Fu-xiang, JIN Hui-zhou

(Qingdao Technological University, Qingdao, Shandong 266033, China)

Abstract: A forward extrusion cold-heading die was developed for forming two antenna poles at one step. The kicker pin of the die can automatically return to its original position. The manufactured product has no burr which significantly decreases the production costs.

Key words: stripping mechanism; cold-heading die; necking; combined die

1 制件工艺分析

图1所示天线拉杆, 材料为紫铜。根据制件特点, 采用正挤压冷镦复合成形, 即将 $\phi 9.2\text{ mm}$ 的紫铜棒料正挤压(缩径)成形直径 $\phi 7.1\text{ mm}$ 的部分, 冷镦成形 $15\text{ mm} \times 9.5\text{ mm}$ 的头部, 并镦粗成形直径 $\phi 9.5\text{ mm}$ 的部分。制件头部形状不对称, 应采用1模2件成形, 使凸模受力平衡, 避免其受弯曲力而折断, 同时提高工作效率。

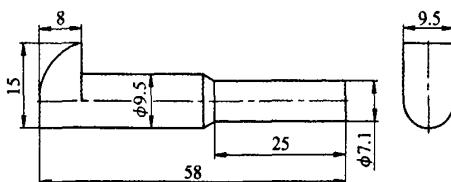


图1 天线拉杆

2 模具结构设计

1模2件天线拉杆正挤冷镦模如图2所示。模具固定在液压机上。

2.1 凸模

收稿日期: 2010-09-28。

作者简介: 田福祥(1951-), 男, 吉林德惠人, 教授, 主要从事模具技术的开发与应用, 地址: 山东青岛市青岛理工大学机械工程学院, (电话)0532-85650562, (电子信箱)tfxjg@qtech.edu.cn。

凸模9的横截面形状与凹模模口相同, 如图2俯视图所示。凸模横截面形状较复杂, 应采用电火花线切割加工。凸模9横截面中部的圆弧凸起是为了增强凸模抗弯强度。凸模9依靠螺纹压板13、凸模固定板10和圆柱销11固定于上模座12上, 凸模固定板10则由圆柱销14定位。

2.2 预应力镶块组合凹模

由于模具型腔形状较复杂, 为了防止凹模因应力集中和切向应力过大而产生纵向开裂, 且便于局部磨损后进行更新^[1], 凹模采用镦头凹模镶块15、镦粗凹模镶块16、缩径凹模镶块17、中套圈8和外套圈7过盈配合的预应力组合结构。

2.3 凹模和垫板的定位

模具工作时凸模9插入凹模, 凹模的模口和垫板18的空腔为非圆形, 两者均需周向定位^[2]。故组合凹模的外套圈7和垫板18由键6周向定位于下模座5上。

2.4 自动返回顶料机构

挤压前, 直径为 $\phi 9.2\text{ mm}$ 的杆形坯料需插入镦粗凹模镶块16的圆孔($\phi 9.5\text{ mm}$)中定位。因此模具设置了自动返回顶料机构, 顶料机构在顶出制件后自动返回, 便于下一次挤压坯料的置放。

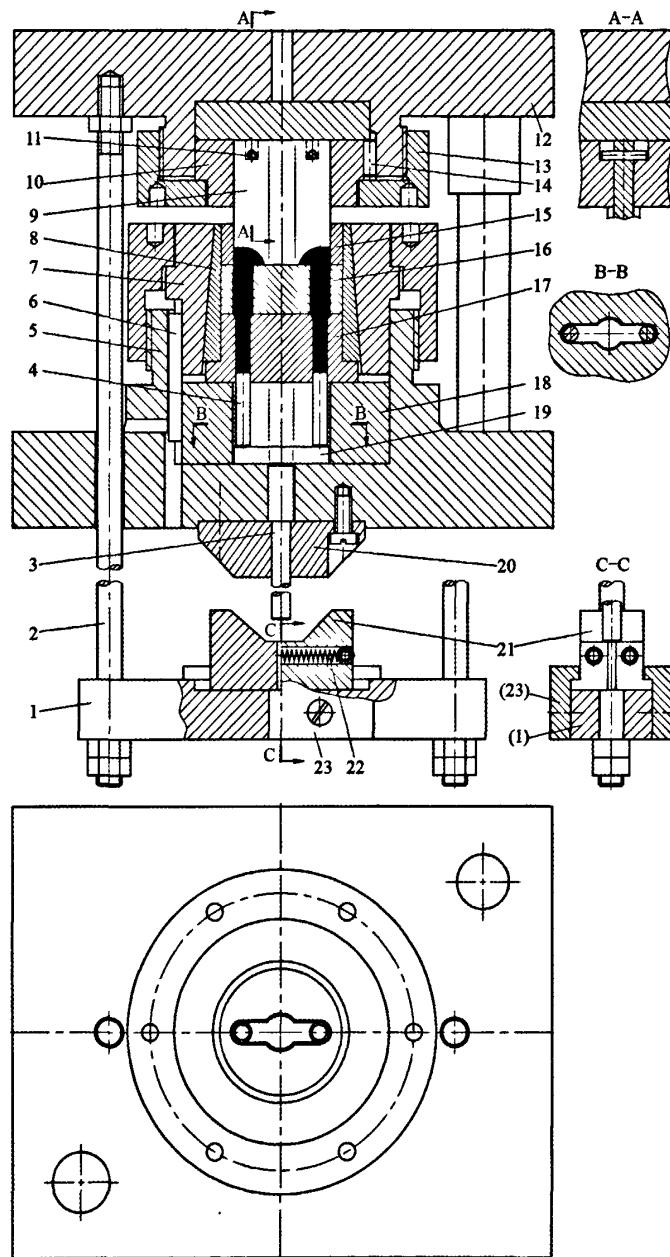


图 2 1 模 2 件天线拉杆正挤冷镦模

1. 支板 2. 拉杆 3. 台阶顶杆 4. 顶杆 5. 下模座 6. 键 7. 外套圈 8. 中套圈 9. 凸模 10. 凸模固定板 11. 圆柱销 12. 上模座 13. 螺纹压板 14. 圆柱销 15. 镦头凹模镶块 16. 镦粗凹模镶块 17. 缩径凹模镶块 18. 垫板 19. 顶板 20. 楔块 21. 滑板 22. 拉簧 23. 盖板

自动返回顶料机构由支板 1、拉杆 2、台阶顶杆 3、顶杆 4、顶板 19、楔块 20、滑板 21、拉簧 22 和盖板 23 组成。

上、下模闭合时, 支板 1、台阶顶杆 3、顶板 19 和

顶杆 4 处于各自的最低位置, 拉簧 22 使两滑板 21 在正中位置对合^[3]。

上模上行时, 拉杆 2 和支板 1 随之上行, 通过滑板 21、台阶顶杆 3 和顶板 19 推动顶杆 4 上行, 将制

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镦粗凹模镶块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Φ7.1 mm的部分,接着凸模9和镦粗凹模镶块16将制件15 mm×9.5 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

(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

在下凹模中准确定位,坯料与凹模的单边间隙为0.1~0.2 mm;严格控制坯料体积,以保证制件冷镦成形15 mm×9.5 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。

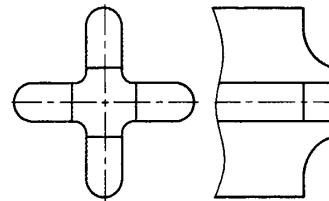


图3 凸模结构

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.

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.

如何学习天线设计

天线设计理论晦涩高深，让许多工程师望而却步，然而实际工程或实际工作中在设计天线时却很少用到这些高深晦涩的理论。实际上，我们只需要懂得最基本的天线和射频基础知识，借助于 HFSS、CST 软件或者测试仪器就可以设计出工作性能良好的各类天线。

易迪拓培训(www.edatop.com)专注于微波射频和天线设计人才的培养，推出了一系列天线设计培训视频课程。我们的视频培训课程，化繁为简，直观易学，可以帮助您快速学习掌握天线设计的真谛，让天线设计不再难…



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书，课程从基础讲起，内容由浅入深，理论介绍和实际操作讲解相结合，全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程，可以帮助你快速学习掌握如何使用 HFSS 软件进行天线设计，让天线设计不再难…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

CST 天线设计视频培训课程套装

套装包含 5 门视频培训课程，由经验丰富的专家授课，旨在帮助您从零开始，全面系统地学习掌握 CST 微波工作室的功能应用和使用 CST 微波工作室进行天线设计实际过程和具体操作。视频课程，边操作边讲解，直观易学；购买套装同时赠送 3 个月在线答疑，帮您解答学习中遇到的问题，让您学习无忧。

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/cst/127.html>



13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程，培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合，全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作，同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习，可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试…

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



关于易迪拓培训:

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，一直致力于专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；后于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验
- ※ 一直专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 视频课程、既能达到了现场培训的效果，又能免除您舟车劳顿的辛苦，学习工作两不误
- ※ 经验丰富的一线资深工程师主讲，结合实际工程案例，直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>