

# 冲压叠边在钹制皮带轮生产中的应用

胡建国

(马鞍山方圆新材料科技有限公司, 安徽 马鞍山 243011)

**摘要:** 分析了钹制皮带轮的特点及传统冲压工艺, 介绍了用机、气、液控制的叠边模具的结构和多楔皮带轮缩口叠边成形工艺及模具结构。采用叠边工艺生产的皮带轮抗弯强度和抗扭强度至少要比切削加工的零件提高 2 倍以上。

**关键词:** 钹制皮带轮; 冲压; 叠边

**中图分类号:** TQ385.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-216X(2006)06-0019-04

## Application of stacking stamping in manufacture of belt sheave

HU Jian-guo

(Maanshan Fangyuan New Materials Technology Co., Ltd, Maanshan, Anhui 243011, China)

**Abstract:** The characteristic and conventional stamping process of belt sheave was analyzed. The structure of stacking die with mechanical, electrical and liquid control was described. The stacking forming technology for multi-wedge belt sheave and the structure of die was introduced. The bending strength and torsional strength of belt sheave manufactured in this way will be increased by twice more than that by machining operation.

**Key words:** belt sheave; stamping; stacking

精度相一致(误差规律), 凹模选用直壁刃口形式, 并与导板同机、同位切割, 以控制二者之间误差小于 0.008 mm。凹模的漏料孔采用化学腐蚀加工, 深 0.3 mm 即可。

(3) 导料柱采用分体式专利导料柱(见图 8)。普通导料柱因要频繁承受条料的冲击, 头部容易折断、变形, 且更换不便(必须拆模, 一般设计均为下拆式), 而此结构导料柱克服了常规导料柱导料槽宽、深、高一致性差的缺陷, 刃磨时, 只要旋下件 2, 在 g 面磨去凹模刃磨量即可保证托料高度不变。

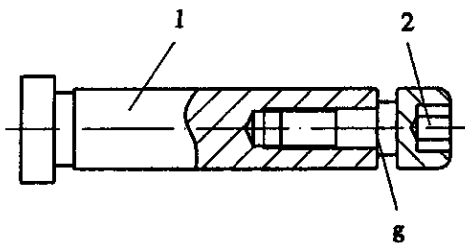


图 8 导料柱

(4) 因线切割后工件表面有 0.01 mm 左右的变质层, 对模具寿命不利, 必须去除。本模具采用化学清洗法, 方便可靠。

(5) 模具刃磨时, 先从主模架上整体卸下拉伸子模(精度要求相对较低), 卸下卸料弹簧, 将导板压下即可刃磨凸模。刃磨凹模时, 用工具取出凸模挡块和切舌镶块, 卸下导料柱、导料板, 拆下导柱, 即可刃磨。

## 6 结束语

(1) 该模具结构设计合理, 降低了模具制造精度, 关键零件均由加工中心、慢走丝线切割、数控钻床完成, 标准化零件使用程度高, 缩短了模具制造周期。

(2) 模具维修时采用整体模具刃磨形式, 刃磨后模具精度几乎不受影响, 为实现模具 500 万次冲压提供了有力保证。

## 参考文献:

- [1] 冲模设计手册编写组. 冲模设计手册[K]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [2] 热处理手册编写组. 热处理手册[K]. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- [3] 陈敏恒. 化工原理[M]. 北京: 化学工业出版社, 1999.
- [4] 机械设计手册编写组. 机械设计手册[K]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

## 1 引言

随着汽车工业的发展,原来那些需要铸造或机械切削加工的金属零件正逐渐被冲压件所取代,这不但大大减轻了零件的自重,节省了原材料,而且制作精度毫不逊色于机械加工件,尤其是其加工速度远非金属切削加工可比。由于叠边可以极大地提高工件的强度和刚度,通过叠边后的工件,其抗弯和抗扭强度至少可以提高2倍以上,故原来需要很厚材料制作的工件,现采用较薄的材料通过叠边后制成,仍然能满足要求。

叠边的方法很多,有拉压法、辊压法、旋压法、冲压法等等,针对不同的对象,可以选择不同的方法。下面介绍冲压叠边在皮带轮生产上的应用。

## 2 反向拉伸法叠边

较早的钣金制皮带轮,其槽形是由2个锥形碟片组合而成,平幅板型一般为铆接或组合,筒形幅板为压配套组组合,因为不是整体结构,所以易变形或破裂。以下介绍的冲压皮带轮均为用一整板制成,结实牢靠,能够满足使用要求。

图1所示V型皮带轮,传统的冲压工艺为:落料拉伸(见图1(a))→再拉伸(见图1(b))→反向拉伸(见图1(c))→扩口叠边并冲孔→冲孔处翻边→切口→精整成形。

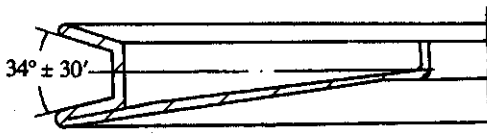
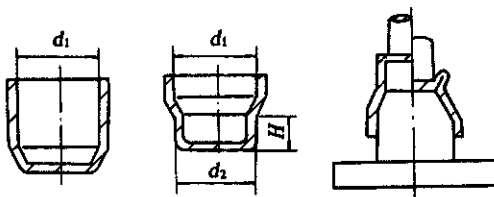


图1 V型皮带轮



(a)拉伸 (b)再拉伸 (c)反向拉伸

图2 V型皮带轮叠边工艺

从图2可以看出,这里的叠边用了反向拉伸法,其底面用 $d_1$ 型腔定位,变形区在反向拉伸凸模作用

处没有外力支持,是一个不稳定的变形区,亦是成形的难点所在。若其刚度和强度不足,也就是 $H/d_2$ 的值较大,则易发生冲压失稳,导致叠边失败。为了保证冲压成形顺利,要求 $H/d_2$ 的值不能太大,以使其拥有足够的刚度和稳定性。另外还有一个更为可靠的办法就是,在变形区采用斜楔机构驱动两半凹模对叠边处给予支持,但这样模具结构就会变得较复杂,加工成本势必加大,可是必要时又不得不采用此方案,以下将要介绍的冲压皮带轮模具就属于类似结构。

## 3 用机、气、液控制的叠边模具

图3所示V型皮带轮是用图4所示筒状体成形的。从图4可以看出,该坯件在拉伸时已成形出了V型皮带轮的一个斜面,下一步只需成形出另一个斜面即可。为了快速有效地冲压成形,现不采用冲压图1工件的方法,即不用简单模具多工序冲压,而是采用一副模具成形,模具结构如图5所示。模具工作过程为:首先将毛坯放在定位块18上,在压缩空气作用下,楔圈9下行,成形凹模13收缩,压住毛坯凸缘和密封圈17。然后打开充油阀和放气阀,机油在约6个大气压作用下进入毛坯内腔,将其中空气经放气阀排出。当毛坯内腔充满油时关闭充油阀和放气阀,开动油压机,上模下行,上成形模块3和成形凹模使毛坯成形,当毛坯内腔油压升到预设的压力时,多余的油从溢流阀排出。

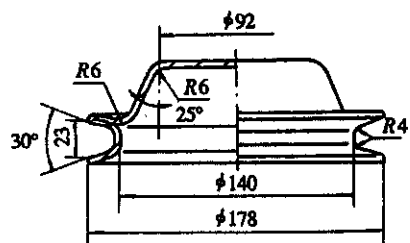


图3 V型皮带轮

为了克服叠边成形时可能发生的失稳现象,模具采取了以下的措施:

(1)使用拼块式凹模13,成形前先压住已成形皮带轮毛坯的1个斜面,这样就使得本来是成形弱区的部位转化为强区,从而保证非叠边处不变形,需叠边处顺利成形。

(2)通过充油阀、溢流阀等的调控,使工件内部

收稿日期:2005-10-25。

作者简介:胡建国(1950-),安徽舒城人,高级工程师,主要从事冲压模具及机械设计工作,地址:安徽马鞍山市中岗二村9栋509室。(电话)0555-2361360。

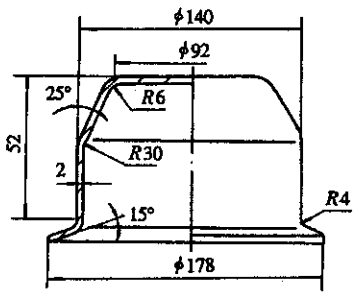


图 4 V型皮带轮坯料

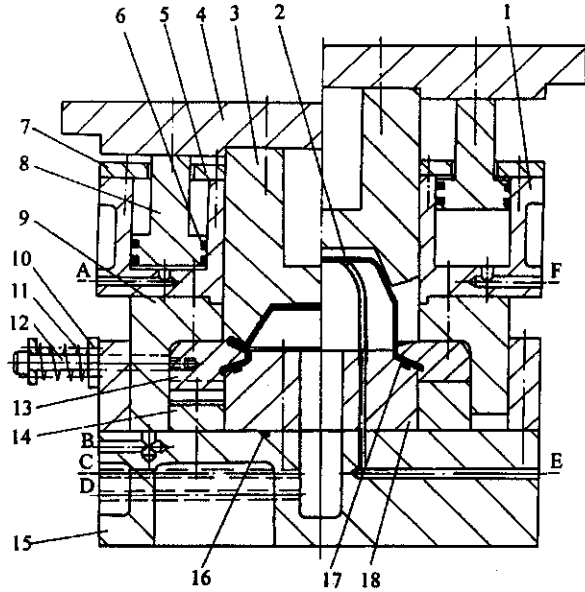


图 5 叠边成形模具结构

- 1. 环形气缸 2. 塑料软管 3. 上成形模块 4. 上模座 5. 内挡圈 6. 密封圈 7. 挡圈 8. 环形活塞 9. 楔圈 10. 弹簧挡圈 11. 弹簧 12. 拉杆 13. 成形凹模 14. 垫板 15. 下模座 16. 密封圈 17. 密封圈 18. 定位块

保持恒压力，且这种压力还可以根据情况予以调节，为防止型腔成形时塌陷失稳创造了良好的条件。

(3) 模具采用机、气、液多种控制，功能完善，因而工件成形质量高，但模具结构复杂，制造成本相对亦高，但是相对于大批量生产还是值得推广的。

#### 4 多楔皮带轮缩口叠边成形工艺及模具结构

图 6 所示多楔皮带轮形状较复杂，其成形工艺经过慎重考虑，拟订为：冲定位孔、落料→拉伸压凹→预缩口→缩口叠边（见图 7）→切边→预翻边→翻边→冲孔整形→挤压滚齿→车削成形。缩口叠边是

万方数据

其中一道很关键的工序，为本工件成形的难点。

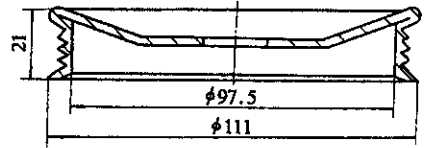


图 6 多楔皮带轮

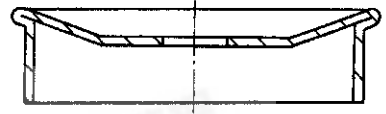


图 7 缩口叠边

缩口叠边前所进行的预缩口，目的是为了变形区形成一个弱区，以利于缩口叠边稳定顺利地进行。缩口叠边模具结构如图 8 所示，其工作过程为：先将预缩口的工件放在内模块 3 上，用定位钉 2 定位。随后凸模 1 下压，坯件首先进入芯模 4 中，这样坯件内径就被包容起来。随着凸模的继续下行，

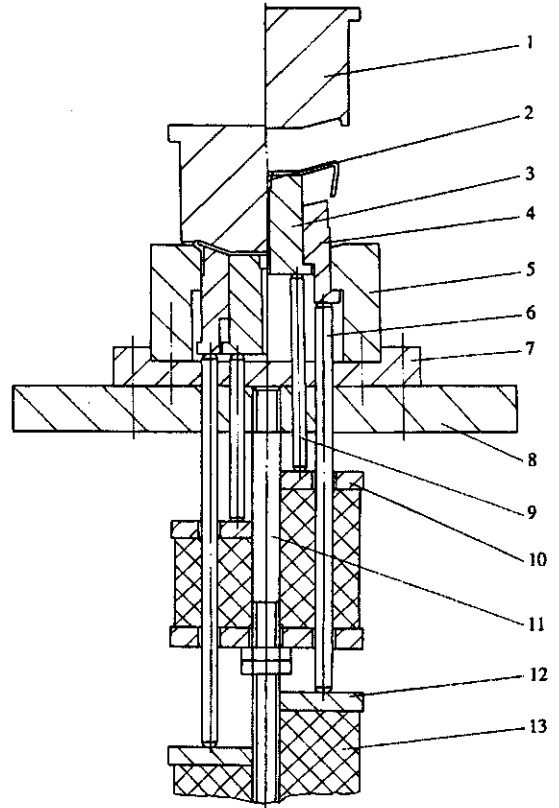


图 8 缩口叠边模具结构

- 1. 凸模 2. 定位钉 3. 内模块 4. 芯模 5. 凹模 6. 长顶杆 7. 下模座 8. 下模板 9. 短顶杆 10. 上垫板 11. 拉杆 12. 下垫板 13. 橡皮

# 带孔深锥形管成形工艺分析及模具设计

张利国, 岳玉梅, 秦正琪, 邹爱丽

(沈阳航空工业学院, 辽宁 沈阳 110034)

**摘要:** 针对带孔深锥形管件的成形特点进行了工艺分析, 确定了成形方案, 设计了锥形管挤压模和冲孔模。在冲孔模中选用了带有楔角的斜楔机构来实现侧冲, 并利用冲裁凹模自身的锥形面实现了锥形管的定位。模具在生产中应用效果良好。

**关键词:** 锥形管; 挤压; 冲孔; 侧冲

中图分类号: TG385.2 文献标识码: B 文章编号: 1001-2168(2006)06-0022-03

## Analysis of forming process and design of die for deep taper pipe with hole

ZHANG Li-guo, YUE Yu-mei, QIN Zheng-qi ZOU Ai-li

(Shenyang Institute of Aeronautical Engineering, Shenyang, Liaoning 110034, China)

**Abstract:** The extrusion and piercing die was developed based on the technical analysis on the shaping characteristics of deep taper pipe with hole. Wedge mechanism was adopted in piercing die to achieve side piercing, and the positioning of taper pipe depended upon the conical surface of blanking die itself. The application of the dies achieves favorable effect in production.

**Key words:** taper pipe; extrusion; piercing; side blanking

### 1 引言

图 1 所示零件是一种密封用的套筒, 材料为 H68 黄铜, 厚度 0.4 mm。整个零件为锥形, 锥顶直径

$\phi 6$  mm, 锥底直径  $\phi 19$  mm, 在中间位置有 2 个直径  $\phi 3$  mm 的轴对称孔, 生产数量为 20 000 个。零件精度要求不高, 但是作为密封用零件, 表面质量要求较高, 且零件的锥顶、锥底、壁部不允许有皱纹、塌陷和划痕, 因此该零件成形难度较大。

收稿日期: 2005-12-17。

作者简介: 张立国(1972-), 男, 黑龙江哈尔滨人, 讲师, 主要研究方向: 塑性成形理论、模具设计、三维造型与仿真、计算机辅助设计, 地址: 沈阳航空工业学院航空宇航工程学院。(电话) 024-86141332, 13845053951, (电子信箱) zlg333@yeah.net。

### 2 工艺分析及工艺方案确定

此零件锥面斜度为  $7.78^\circ$ , 锥体长 48 mm, 中间

坯件进入凹模 5 中, 外径被保护。由于坯件是在内、外径均被包围的情况下进行缩口叠边的, 故能够控制缩口的尺寸, 很顺利地进行缩口叠边, 不会发生任何失稳现象。

由于缩口叠边质量要求高, 这里采用了小间隙冲压, 但即使不采用小间隙, 坯料缩口叠边后也会紧紧包在模具腔里, 用通常的卸料方法不易取出。这里采用了复合卸料法, 即先由长顶杆 6 通过芯模 4 将工件从凹模 5 中顶出, 再由短顶杆 9 推动内模块 3, 将工件最终从芯模 4 中顶出, 从而完成卸料工作。这里长、短顶杆所需的推力由试模予以调整。

种可持续发展的优化产品, 已被汽车工业广泛采用。可以相信, 随着高新技术的发展, 智能化冲压的进步, 冲压加工将会发挥更大的作用, 生产出质量更高、性能更优异的产品。

### 参考文献:

- [1] 丁秉文. 冲压工艺生产 V 型皮带轮的探讨[J]. 机械制造, 1994(2): 20-21.
- [2] 王和全. 冷冲压模具结构图册[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1989.
- [3] 孙镇和. 兵器冷冲工艺与模具设计[M]. 北京: 兵器工业出版社, 1993.
- [4] 李硕本. 冲压工艺学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1982.

### 5 结束语

钣金皮带轮节材、节能、少切削、无污染, 是一