

# 高强度锌铝合金齿轮挤压铸造成形

徐纪平 计伟志 何志琴

(上海工程技术大学)

**摘要** 介绍了用挤压铸造技术制造高强度锌铝合金齿轮特别是有防爆、阻燃要求的齿轮的方法。挤压铸造高强度锌铝合金齿轮模具结构、制造工艺简便可靠,生产成本低,经济效益高。

**关键词** 高强度锌铝合金;齿轮;挤压铸造

**中图分类号** TG291;TG249.2 **文献标志码** A

## 1 高强度锌铝合金齿轮的特点

高强度锌铝合金具有较高的强度和硬度,有良好的塑性和韧性;高强度锌铝合金具有良好的耐磨性能,其摩擦系数低于或相当于锡青铜,但磨损率明显低于锡青铜,使用寿命比锡青铜高 3~5 倍;高强度锌铝合金具有良好的铸造工艺性能,对各种铸造工艺均有较强的适应性<sup>[1]</sup>。高强度锌铝合金无磁性,高阻尼,受冲击不产生火花,可安全用于油田、煤矿、天然气等防爆、阻燃的危险场合工作的机械上。近年来高强度锌铝合金逐步用来替代锡青铜制造受力、耐磨零件如齿轮、蜗轮、轴套、轴瓦、导套、滑块等,制造成本低,使用寿命长,取得良好的效果。

挤压铸造(又称液态模锻)是将液态金属浇入模具型腔,在高压作用下成形,并在高压作用下结晶凝固,获得外表轮廓清晰、内部组织致密的挤压铸造件。挤压铸造兼有模锻工艺的锻件内在质量好和铸造工艺的铸件易成形的优点,对高强度锌铝合金齿轮的成形是一种行之有效的方法。

高强度锌铝合金齿轮挤压铸造成形是将高强度锌铝合金熔化,液态金属浇入模具型腔中,在高压作用下成形,并在高压作用下结晶凝固,获得外表轮廓清晰、内部组织致密的挤压铸造高强度锌铝合金齿轮(见图 1)。挤压铸造高强度锌铝合金齿轮力学性能接近甚至达到模锻件水平,齿轮轮齿部分基本不需加工,只需在齿轮安装配合处作切削加工即可。

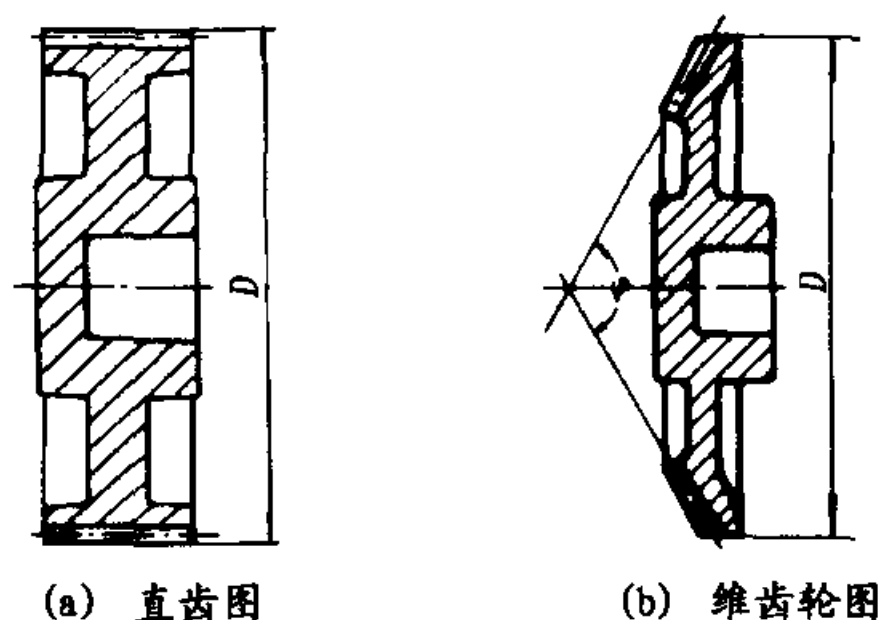


图 1 高强度锌铝合金齿轮挤压铸造件

## 2 高强度锌铝合金齿轮挤压铸造模具

挤压铸造成形齿轮的模具,见图 2。

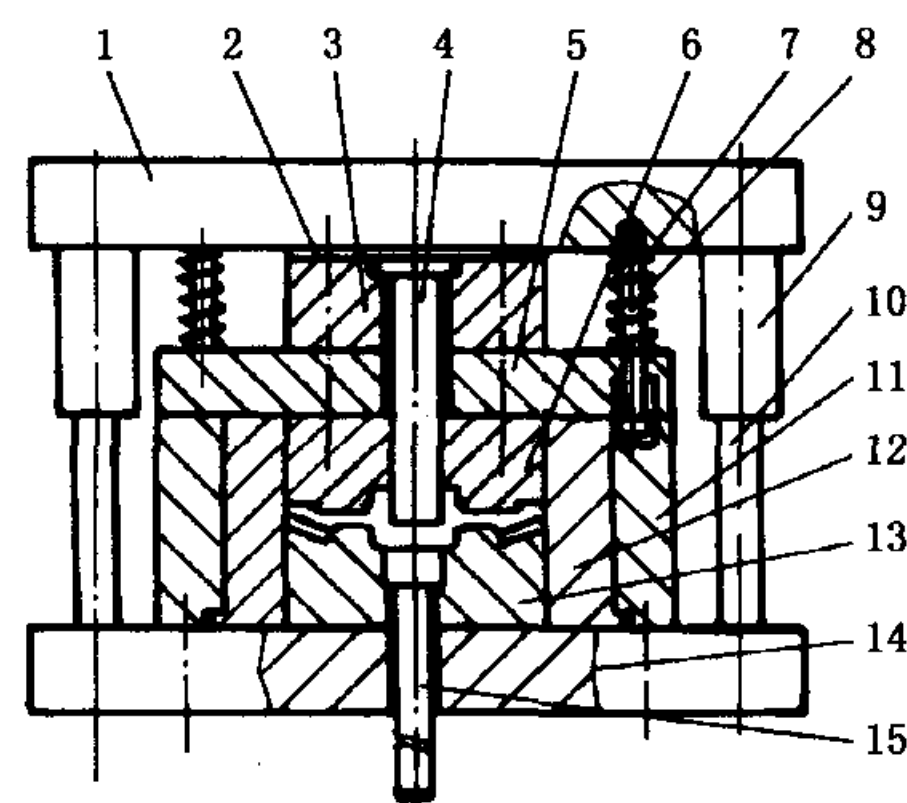


图 2 挤压铸造成形齿轮模具

1. 上模板 2. 垫板 3. 型芯固定板 4. 型芯 5. 弹压板 6. 上模镶块 7. 弹簧 8. 卸料螺钉 9. 导套 10. 导柱 11. 下模套 12. 下模 13. 下模镶块 14. 下模板 15. 顶杆

高强度锌铝合金齿轮挤压铸造模具安装在 3 梁 4 柱通用液压机上(上模板安装在活动横梁上,下模板安装在下横梁工作台上)。工作时,液压机活动横梁带动上模部分上升到一定高度,用定量勺将熔炼好的液态金属浇注入模具型腔,液压机活动横梁带动上模部分下降,合模、加压,保压一定时间,使液态金属在高压下成形,并在高压作用下结晶凝固。加压成形时,上模镶块先与液态金属接触,使之初始成形。随着活动横梁的下降,型芯逐步插入液态金属,进一步压实、补缩,直至液态金属在高压下完全凝固。齿轮挤压铸造成形后,液压机活动横梁带动上模部分上升,由于弹簧的作用,使型芯先从挤压铸造齿轮中脱出,然后再整个上模部分上升,上升到一定高度,液压机下顶缸带动顶杆上升,将齿轮挤压铸造件顶出下模。取出挤压铸造件后,液压机下顶缸带动顶杆回复到起始位置,模具经清理、喷涂润滑剂,开始下一循环。模具结构简单,动作可靠,满足齿轮挤压铸造件的成形要求<sup>[2]</sup>。

# 锌合金热室压铸机的使用维护经验

田 丰 邓 驰

(烟台霍富汽车锁有限公司)

**摘 要** 介绍了锌合金热室压铸机在使用过程中积累的设备维护经验,重点介绍了作者在鹅颈司筒和活塞头之间密封所做的工作,有效地提高了设备的利用率,降低了维修费用。

**关键词** 热室压铸;设备维护;锌合金

**中图分类号** TG291;TG249.2 **文献标志码** A

## 1 锌合金注射通道部位的维修和保养

锌合金热室压铸机合金流动通道由鹅颈、活塞头、射嘴身、喷嘴 4 部分组成,是压铸机上最易损坏的部位。

### 1.1 司筒和活塞头

压射时活塞头和司筒之间的密封的好坏是决定压射力能否被有效利用的关键因数,一般压铸厂的做法是出现密封不好的情况就换活塞环,换几次活塞环后司筒磨损就拆下鹅颈,更换司筒。这样做鹅颈司筒的寿命一般半年,活塞环的寿命平均 1~2 个月。通过试验,总结出一套方法,可以将国产鹅颈司筒的使用寿命提高到两年以上,进口鹅颈司筒可以使用 3 年以上不更换,具体的方法有 3 种。

(1) 通过分析发现压射时的密封性,主要取决于司筒和活塞头之间的间隙大小,活塞环起辅助作用,最初

使用时间间隙合适,活塞环的寿命会达到 5 个月以上,当活塞头和司筒之间磨损时,间隙增大超过一个范围后换上的活塞环会很快磨损。基于以上分析,用增大活塞头直径的方法来补偿司筒磨损形成的间隙量。通过多次试验,最后确定每次补偿量为活塞头直径加大 50  $\mu\text{m}$  (单边间隙 25  $\mu\text{m}$ ),压铸机活塞头直径为  $\phi 50\text{ mm}/\phi 60\text{ mm}/\phi 70\text{ mm}$ ,如果活塞头远大于或小于以上基本尺寸,补偿间隙要相应调整。由于司筒的氮化层厚度为 300  $\mu\text{m}$ ,一般补偿 6 次,也就是说有 6 个尺寸级别的活塞头,每个级别直径相差 50  $\mu\text{m}$ 。在活塞头的一个直径级别上只换一次活塞环,活塞头初次使用活塞环寿命 5 个月以上,换活塞环后使用寿命 3 个月以上,每个级别的活塞头一般可以用 8 个月,一个司筒的寿命可以达到 3 年以上,最早按以上方法使用的鹅颈目前一个进口鹅颈司筒已使用超过 3 年,一个国产鹅颈司筒使用已超过 2 年。

收稿日期:2005-04-20

第一作者简介:田丰,男,1970 年出生,工程师,烟台霍富汽车锁有限公司压铸车间,烟台(264006),电话:0535-6370518, E-mail: tianfeng@hufyt.com

模具的成型零件型芯、上模镶块、下模、下模镶块、顶杆用热模具钢 3Cr2W8V 或 4Cr5MoSiV1 制造。下模的上口设置有斜度,以保证上模镶块精确导入下模。

更换模具的成型零件型芯、上模镶块、下模、下模镶块、顶杆就可以挤压铸造成形尺寸不同或类型不同的齿轮如圆柱齿轮或圆锥齿轮。

## 3 高强度锌铝合金齿轮挤压铸造工艺参数

高强度锌铝合金齿轮挤压铸造工艺参数:合金浇注温度为 580~600  $^{\circ}\text{C}$ ;模具预热温度为 220~240  $^{\circ}\text{C}$ ;挤压铸造压力为 80~100 MPa;保压时间是根据挤压铸造件壁厚取 0.8~1 s/mm。

## 4 结语

(1) 高强度锌铝合金具有良好的力学性能和耐磨

性能,适合制造齿轮特别是有防爆、阻燃要求的危险场合工作的齿轮。

(2) 挤压铸造成形齿轮工艺简便、可靠,生产成本低,经济效益高。

### 参 考 文 献

- 1 易兵. 高强度高耐磨锌铝系列合金的应用. 山西建筑, 2004(2): 47~48
- 2 徐纪平. 一种可更换模的液态模锻成形齿轮的模具. 中国: ZL200320122261.8, 05.3.16
- 3 陈言俊, 梁如国, 曹庆峰等. 高铝锌基合金直齿圆锥齿轮的挤压铸造工艺. 特种铸造及有色合金, 2004(4): 65~67
- 4 周荣锋, 蒋业华, 陈长华. 新型高铝锌基合金在齿轮传动中的应用. 特种铸造及有色合金, 1999(S1): 62~63
- 5 姜冀湘, 赵恂, 卓钺等. 挤压铸造生产锌基合金蜗轮新工艺研究. 特种铸造及有色合金, 1998(增刊): 11~12

(编辑: 刘 卫)