

利用液压机实现镦挤摆复合工艺

郭清平^① 朱红梅 汤修映

(中国农业大学机械工程学院)

摘要 提出在液压机滑块上增加附件,扩展液压机功能以提高其利用率的构想,并在安装了摆辗装置的液压机上进行了镦挤摆复合新工艺的试验验证。试验结果证实所提出的构想是可行的,带轴、毂类的盘形零件的成形完全可在改造后的液压机上采用镦挤摆复合工艺实现。

关键词 液压机;附件;摆辗装置;镦挤摆复合工艺

中图分类号 TG 315.46; TG 316.11

Application of Hydraulic Press in Upsetting-extrusion-rotary Forging Compound Process

Guo Qingping Zhu Hongmei Tang Xiuying

(College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract A rotary forging component as an accessory of hydraulic press is developed to extend the function and efficiency of the press. The laboratory experiments of this new component are carried out. The results show that the plate shaped elements with shaft or hub can be made by this new technology.

Key words hydraulic press; accessory; rotary forging equipment; upsetting-extrusion-rotary forging compound process

利用现有设备深入挖潜,实现单机的多功能化和多工艺的复合化,是缓解我国机械行业资金不足,改变其落后状况的有效途径。液压机的应用相当普遍,但因其生产工艺简单,生产负荷往往不足,利用率较低。采用在液压机滑块上添加附件的方法可以扩展液压机的功能,且安装便捷,无需对液压机主体进行改造。

摆动辗压工艺(下称摆辗工艺)是近年发展起来的一种省工、省时、节能的新工艺,其少切削或无切削的加工方法解决了采用传统工艺生产圆盘、圆环类高径比较小的锻件时的困难,是高效加工饼盘类零件的新途径。目前进口或自制摆辗机价格均很昂贵,阻碍了摆辗工艺的推广和普及。

本文作者研究并参与设计制造了液压机附件——摆辗装置,以此在液压机上实现了摆辗工艺。

1 摆辗装置

摆辗机的结构较液压机复杂,但它们均采用液压驱动滑块进给加工工件。摆辗机的特殊之

收稿日期:1997-12-29

①郭清平,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)201信箱,100083

处主要是它的摆动辗压机机构,这个机构完全可以设计成单独部件(本文中称之为摆辗装置),将它安装在液压机的活动横梁上,利用液压机的机身、主缸、顶出缸和泵站工作,使液压机兼备摆辗机的功能。

图 1 为笔者参与设计制造的摆辗装置。该装置通过固定板 1 与液压机滑块固接在一起,由滑块带动摆辗装置下行,实现进给运动。电机 12 通过传动箱 2 输出动力带动主轴 3 转动,主轴盘 4、斜盘 6 与主轴 3 固接,随其转动;斜盘 6 带动安装在斜盘偏心孔内的摆轴 9 运动,同时摆盘 11 及上模 10 随其运动。防转机构的作用是使上模实现摆动,从而辗压毛坯成型。其中主轴盘 4 与固定盘 5 及斜盘 6 与摆盘 11 分别组成 2 对平面静压推力轴承,采用压力跟踪供油方式。

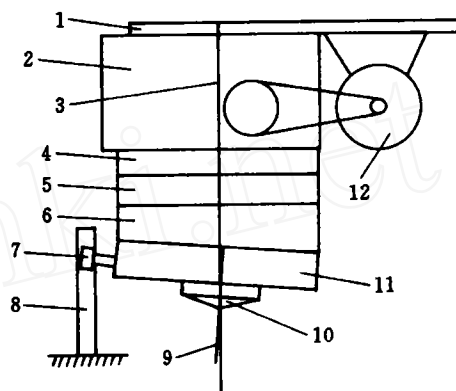
在摆辗装置中,摆头倾斜引起的相对较小的径向力由滚动轴承承担,主要的摆辗轴向力则完全由平面静压推力轴承承担。计算结果显示,如不计轴的偏斜和零件的弹性变形,采用压力跟踪供油方式的平面静压推力轴承的法向刚度为无限大,即无论静压轴承承受轻载还是重载,其油膜厚度始终不变,不会产生金属间的接触,但由于摆辗力很大,受力零件的弹性变形是不可避免的,从而影响平面静压推力轴承的承载能力;因此,在结构设计时,应采取措施,尽量减小零件弹性变形的影响。另外,由于摆辗力是偏心载荷,若将摆辗装置用在普通的 4 柱液压机上,因其横向刚性较差,需降低吨位使用。摆辗装置作为液压机的附件最好用在刚性较好的框架式液压机上。

2 工艺试验

单纯的摆辗工艺往往只能加工盘形零件,加工带轴和毂类的零件需采用摆挤或摆挤复合工艺。为验证在改装后的液压机上实现上述工艺的可行性并考察金属坯料在加工过程中的流动情况,对摆挤头和凹模作了特殊设计,进行了工艺试验。

试验在改装后的 315T 液压机上进行,摆辗装置利用液压机的机身、主缸、顶出缸和泵站。坯料为铅和 45 钢,首先选用铅来模拟钢的热加工变形。图 2 和图 3 分别示出试件成形过程和试验用模具装置。摆挤工艺的上模顶角 174° ;上模孔为顶角 6° 的倒锥形,其最小孔径 20 mm,下模孔径 30 mm;上下模具材料为 5 CrMnMo。

试验时首先开动液压机,滑块带动安装着上模摆粗套的上模下移完成摆挤工艺;然后拆下摆粗套完成摆挤工艺。



1. 固定板; 2. 传动箱; 3. 主轴; 4. 主轴盘; 5. 固定盘; 6. 斜盘; 7. 防转杆及进油口; 8. 防转架; 9. 摆轴; 10. 上模; 11. 摆盘; 12. 电机

图 1 摆辗装置结构简图

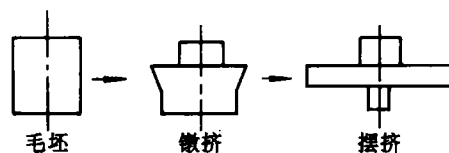
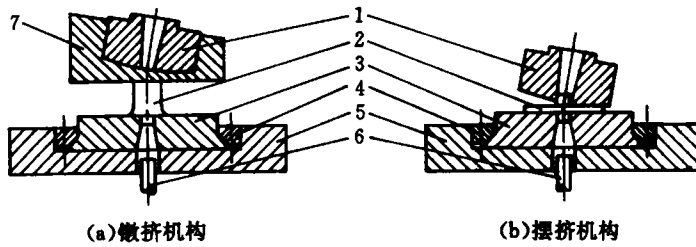


图 2 摆挤摆复合工艺成形过程



1. 上模; 2. 毛坯; 3. 凹模; 4. 压块; 5. 凹模垫; 6. 顶出杆; 7. 微粗套

图3 锻挤摆机构

3 结果与讨论

试验结果表明:带轴、毂类的盘形零件成形完全可在改装后的液压机上采用锻挤摆复合工艺实现,零件形状、充满性和表面粗糙度均较好,无裂纹、折叠的缺陷;45钢在1100℃温度下摆挤后,正反挤出轴长度与相同尺寸的铅试件摆挤后尺寸十分接近。表1示出对铅和45钢的毛坯($\phi 60\text{ mm} \times 30\text{ mm}$)进行摆挤加工后它们的正反挤出轴长度。可以看出,加工后2种材料的试件差别较小,说明采用铅试件模拟热态钢的变形是可取的。在实际生产中,加工带轴、毂的盘形零件时,可根据铅试件的试验结果来确定合理的锻挤和摆挤变形量及其他工艺参数,找出最佳毛坯尺寸。

试验验证了在毛坯尺寸相同的条件下,锻挤量和摆挤量组合不同时,加工出的试件正反挤出轴长度也不相同。表2示出 $\phi 40\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ 铅毛坯在锻挤压下量不同时经摆挤后的正反挤出轴长度。试验结果表明锻挤摆复合工艺可以加工出采用单纯挤压工艺难以加工的零件。

表1 摆挤后试件挤出轴长度

材料	挤出轴长度 mm	
	挤出轴长度	
	正	反
铅	13.9	4.5
45钢	14.1	4.3

表2 锻挤压下量不同时摆挤后

锻挤压下量	试件的挤出轴长度 mm	
	挤出轴长度	
	正	反
3.5	18.2	22.5
6.5	16.3	28.2
15.0	12.3	29.5

4 结束语

试验结果证明利用摆辗装置扩大液压机的使用范围是可行的。采用改装后的液压机加工带轴、毂的盘形零件,不仅可以取代落后的锻锻工艺,改善零件的机械性能,而且可以节省大量原材料;更为重要的是它可以替代昂贵的锻压设备,从而节省零件生产的设备投资。这对于中小型厂家意义更为重大。