

大型薄板冲压液压机的全吨位低噪声冲裁缓冲装置

李贵闪¹, 严建文^{1,2}, 翟华², 荣兆杰¹, 李安应¹

(1.合肥合锻机床股份有限公司,安徽合肥 230601;

2.合肥工业大学机械与汽车工程学院,安徽合肥 230009)

摘要:大型薄板冲压液压机在作冲裁工艺时,噪声大,工作吨位受到限制。利用步进电机驱动皮带轮方法实现了冲裁装置缓冲缸的同步调节,降低了冲裁噪声,实现了全吨位冲裁,提高了液压机的使用效率,延长了寿命,保证了大型汽车覆盖件的冲压质量。

关键词:机械制造;冲裁缓冲装置;液压机;设计

中图分类号:TG385.8 **文献标识码:**B

1 前言

单动薄板冲压液压机是通过液压驱动上下模具快速合模,金属薄板毛坯件发生永久变形,获得最终零件的冲压加工设备。薄板冲压工艺由于制成品形状及尺寸精度稳定、加工成本低、生产效率高、适合于批量生产等特点,广泛应用于汽车、石化、航空、航天、军工、工程机械、家用电器等国民经济领域。

板材冲裁时,由于材料的变形阻力的突然减小或消失,出现突然失载现象,往往引起液压机本体极大的冲击振动。严重时,会拉断地脚螺钉,甚至横梁断裂,基础受损。为此,德国某公司曾经研制过一种冲裁缓冲装置,但该装置只能吸收冲裁过程中产生的巨大冲击能量中的一部分(50%~60%),因此,缓冲效果不理想,其脉冲噪声仍然很大。国内学者辛勇将液压机及其隔振系统简化为机架、基础两个自由度的、有阻尼振动系统的隔振数学模型,进行了计算机数值仿真^[1,2]。目前,在现场生产中,大型薄板冲压液压机的冲裁噪声仍旧较大,工作吨位也还受到限制。急需研究新型冲裁装置以降低冲裁噪声,实现全吨位冲裁。从而以利提高液压机的使用效率,延长寿命,保证大型汽车覆盖件正常冲压生产。

2 减少冲裁噪声的方法

冲裁时的突然失载,引起液压机振动的原因是工作缸中液体储存的较大能量的突然释放,解决这

一问题的途径是设法减少工作缸中液体弹性压缩能的储存量,将能量从其他途径释放及吸收需要释放的能量^[3]。

(1)减少液体弹性能储存量

液体储存的弹性能与工作缸中液体的高度成正比,在液压机工作台和下模之间加厚垫板,使活动横梁工作行程上移,减少工作缸液柱高度。也有在工作活塞和活动横梁之间加一个可动垫块的,在液压机空程向下时,活塞与活动横梁一起下降,待接触工件后,在加工之前,活塞先回程上升,辅助液压缸动作,将可动垫块塞入活塞与动梁之间,工作时,活塞重新下降,通过垫块将动梁下压,进行冲裁,这种方式可以减少工作缸的上腔容积。

(2)改进冲裁工艺

冲裁工艺上采用多级冲裁或斜刃冲裁,减少工作缸的油液容积。

(3)释放能量

在液压机突然失载的瞬间,将工作缸内的部分高压液体快速旁泄,减少释放的能量,这种方法对于液体压力较高时,效果更为显著。但要求电液控制阀的灵敏度比较高,同时注意不要引起旁泄管道较大的振动。

(4)缓冲垫吸收能量

动梁接触到缓冲垫,将一部分能量消耗在压缩缓冲垫上,缓冲垫可以是液压缓冲,也可以是气液缓冲。由于缓冲装置的公称力按液压机的50%~60%设计选取,因此,传统的压力缓冲只能实现液压机部分工作载荷冲裁,不能完成全吨位冲裁,液压机的设计功率存在严重浪费现象。

基于上述分析,我们设计了一种新型全吨位冲

基金项目:国家科技重大专项资助项目(2009ZX04004-021),安徽省

自然科学基金资助项目(090414155)

收稿日期:2010-12-09

作者简介:李贵闪(1971-),男,高级工程师,从事液压机研发与制造

裁缓冲装置。

3 全吨位冲裁缓冲装置

液压机的全吨位低噪声冲裁缓冲装置主要由缓冲缸及其液压电气控制系统所组成。缓冲缸的配置主要有单缸、双缸或四缸这三种类型,一般优先考虑将缓冲缸布置在液压机的左右两侧,如图1所示,它由步进电机、同步带、调节螺母、电气装置等构成。

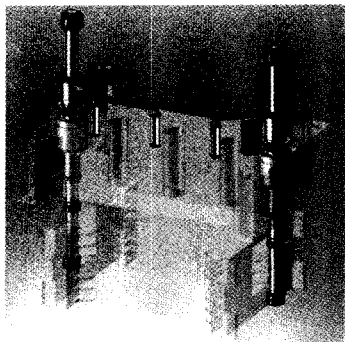


图1 全吨位冲裁缓冲装置示意图

根据模具的高度和冲裁距离,由电气装置驱动步进电机,带动同步带,同步调节缓冲缸位置,实现最佳冲裁力的变化。在主缸上安装压力传感器,实现闭环跟踪控制,即随主缸压力的变化调节液压垫的缓冲力和冲裁点的位置。

冲裁缓冲作用点位置调节根据冲裁模具的高度进行调节,通常把冲裁缓冲的作用点位置安排在滑块行程末端0~150mm距离之内。例如,某台液压机滑块行程为900mm,若其冲裁缓冲作用点位置调节距离为150mm,则表明缓冲作用点位置在从上限位往下750mm,到下限位之间150mm的距离之内可调。

如果模具较高,使缓冲作用点位置超出了上述范围,则通常的解决办法有两种:设计时加大动梁的运动范围,把缓冲作用点位置变化范围涵盖到所需数值;采用垫块等辅助零件的方法来满足工艺要求。

当左右通道需要安装送料装置或液压机配备有向左、右移动的工作台时,可以考虑将缓冲缸移往他处,但这种移动通常会增加液压机的造价^[4]。

4 使用效果

本装置与RZU2000大型快速冲压液压机配套,已在江淮集团常青机械厂汽车覆盖件生产线上得到应用,如图2所示。整机工作时冲压噪声小于80dB,改善了工人的工作环境,实现了冲压件质量的提高。



图2 带缓冲装置的RZU2000大型快速单动冲压液压机

5 结论

采用步进电机驱动同步带,实现多缸缓冲点位置同步调节的冲裁缓冲装置的采用,在液压机上实现了全吨位低噪声冲裁。可成功解决最佳冲裁缓冲力的自动跟踪问题,因此,能够几乎完全吸收冲裁过程中产生的全部能量。其冲裁噪声低,仅为80dB,优化了工人操作环境,有效地延长了液压机和模具的寿命。

【参考文献】

- [1] 辛勇,等.液压机隔振的计算机数值仿真[J].锻压机械,1998,(1):46-49.
- [2] 黄菊花,等.液压机突然失荷的力学模型与液压机的隔振设计[J].重型机械,1996,(3):31-34.
- [3] 俞新陆.液压机的设计与应用[M].北京:机械工业出版社.2006-12:494-499.
- [4] 荣兆杰.全吨位低噪声冲裁缓冲技术和华德牌液压机[J].第七届锻压学术年会论文集.航空工业出版社,1999-10:372-374.

Full Load and Low Noise Buffering Device of Hydraulic Press for Stamping Large Sheet

LI Guishan¹, YAN Jianwen^{1,2}, ZHAI Hua², RONG Zhaojie¹, LI Anying¹

(1.Hefei Metalforming Machine Tool Co., Ltd., Hefei 230601, Anhui China;

2.The school of Mechanical and Automobile Engineer,Hefei University of Technology,Hefei 230009,Anhui China)

Abstract: The stamping technology for large sheet has some defects as the high noise and limited full load on the large scale stamping hydraulic press. The full load and low noise buffering device had been built through the belt wheel driven by stepping motor to synchronously adjust the full load stamping unit and buffering hydro-cylinder. The buffering device can reduce production noise to 80dB, and achieve the full load stamping technology, which extends the lifetime of the press and promotes the quality of panel cover for large automobile.

Keywords: Buffering unit for stamping process; Hydraulic press; Design