

机械和液压复合控制的往复运动系统

尚增温¹, 张雷²

Reciprocating Movement System by Mechanical-hydraulic Compound Control

Shang Zeng-wen¹, Zhang Lei²

(1. 北京机械工业自动化研究所, 北京 100011; 2. 中国第一重型机械集团公司, 黑龙江省齐齐哈尔市 161042)

摘要: 论述了一种能够安全可靠地完成对生产线上的工件压装操作的具有液压和机械复合控制的往复运动系统, 该系统设计新颖、结构紧凑、工作安全可靠、决不会出现误操作。

关键词: 液压缸; 机-液复合控制; 往复运动

中图分类号: TH137 文献标识码: B 文章编号: 1000-4858(2003)10-0041-02

1 概述

在某型装备中, 要用双作用液压缸完成往复运动, 对生产线上的工件进行压装。要求液压缸工进压装时的运动速度平稳, 返回时的运动速度要快(快退), 并且在行程终点区域具有液压节流缓冲, 以减少对设备和工件的冲击; 液压缸的往复运动通过液压换向阀控制, 并且要确保液压缸在压装工进前工件的轴线与液压缸的轴线相一致, 即工件位置要正确, 以确保对工件的压装正确和设备的运行安全。

针对上述的特殊功能和要求, 设计了具有液压和机械复合控制功能的由液压缸驱动的往复运动系统。

2 系统主要技术参数

系统压力: 14 MPa; 液压缸行程: 49 ± 0.25 mm; 压装运动(工进)时间: 60 ± 6 ms; 返回初始位(快退)时间: 20 ± 1.4 ms; 节拍: 670 ~ 705 ms; 工作介质: 10号航空液压油。

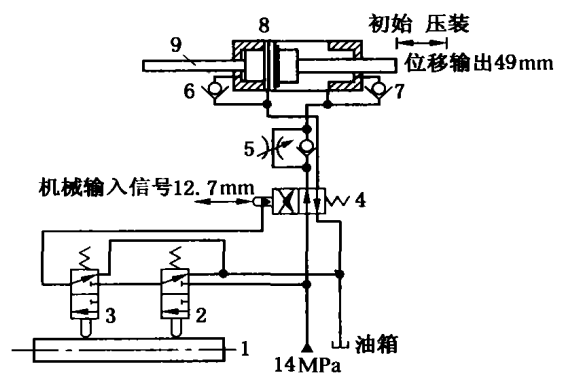
3 系统构成

机械和液压复合控制的液压缸往复运动系统由带缓冲节流的往复运动双作用液压缸、机-液控制液压换向阀、单向节流阀、2个安全旁通液压阀、用于液压缸行程终点区缓冲的2个单向阀及相关液压管路所组成。其液压系统原理图如图1所示。

4 工作原理

来自液压油源的14 MPa压力油分成两路, 一路直接供给机-液控制液压换向阀(4), 另一路供给安全旁通液压阀(2)。经过机-液控制液压换向阀(4)的高压油经过单向节流阀(5)到达双作用液压缸(8)的右腔, 液压油从液压缸(8)的左腔经过机-液控制液压换向阀(4)回油, 液压缸(8)的活塞杆(9)运动至左端, 液压缸

(8)处于“初始”位置, 整个系统处于等待状态。



1. 工件 2,3. 安全旁通阀 4. 机-液控制液压换向阀
5. 单向节流阀 6,7. 单向阀 8. 双作用液压缸 9. 活塞杆

图1 机械和液压复合控制的液压缸往复运动系统原理图

当工件(1)被推到压装工位且位置正确时, 将2个安全旁通液压阀(2,3)顶开并使其换向, 液压油通过这两个液压阀到达机-液控制液压换向阀(4)的先导控制腔。若此时机-液控制液压换向阀(4)的机械控制顶杆向右运动12.7 mm(工进输入信号), 机-液控制液压换向阀(4)切换, 14 MPa压力油直接进入液压缸(8)的左腔, 右腔中的液压油经过单向节流阀(5)中的固定节流口流动, 活塞杆(9)向右平稳运动, 进行压装, 直至压装到位。

当压装到位后, 机-液控制液压换向阀(4)的机械

收稿日期: 2003-04-03

作者简介: 尚增温(1959—), 男, 河北巨鹿人, 研高工, 学士, 主要从事电液伺服系统和元件的开发研究工作。

控制杆向左运动12.7 mm(快退输入信号),带动机-液控制液压换向阀(4)换向,此时高压油经过单向节流阀(5)进入液压油缸(8)的右腔,活塞杆(9)向左运动至初始位置。

当工作(1)被推离开压装工位后,安全旁通液阀(2,3)在弹簧作用下换向,机-液控制液压换向阀(4)的先导控制腔中的油液直通回油,系统完成一个工作循环。

5 系统特点

因为系统中设计有2个单向阀(6,7),使液压缸启动迅速,当液压缸运动到行程终点区域时具有节流缓冲功能,以减少对工件和设备的冲击。

单向节流阀(5)使液压缸在压装工进时的速度平稳,单向节流阀(5)和2个单向阀(6,7)均采用插装式结构设计,并将机-液控制液压换向阀(4)安装在液压油缸(8)上,使整个系统结构紧凑。

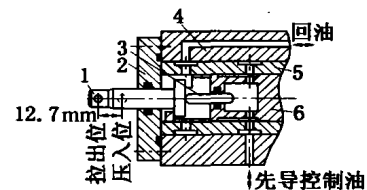
安全旁通液阀(2,3)是机械控制式液压换向阀,通过它们来检测工件(1)位置的正确性。若工件(1)不正或位置不对,两个安全旁通液阀(2,3)其中的一个或两个未被顶开,先导控制油不能进入机-液控制液压换向阀(4)的先导控制腔,该腔与回油路相沟通,无论机-液控制液压换向阀(4)的机械控制杆处于何种位置,该阀都不换向,处于图示位置,所以液压油缸(8)都处于初始位置不动,来保护工件(1)和整个设备的安全。当且仅当工件(1)放正到位时,机-液控制液压换向阀(4)的先导控制腔才和14 MPa高压油沟通,这时压装机械输入的“压入12.7 mm信号”才起作用,使机-液控制液压换向阀(4)换向,液压油缸(8)才能工进压装。

可以通过控制活塞杆缓冲节流凸台与之相配缸筒

的间隙大小,来获得适当的缓冲效果和往复运动速度,使压装工进时间和返回初始位(快退)运动的时间分别达到技术指标要求。

6 机-液控制液压换向阀的先导控制结构及逻辑控制

参考图2机-液控制液压换向阀的先导控制结构示意图。图示状态是机械控制杆(1)在“拉出位”并由外部控制机构定位,此时无论先导控制腔有无压力,阀



1. 机械控制杆 2. 压板 3. 控制顶杆 4. 阀体 5. 阀套 6. 阀芯

图2 机-液控制液压换向阀的先导控制结构示意图

芯都处于初始位;当先导控制腔无压力时,无论机械控制杆(1)在何处,由于弹簧作用,阀芯仍处于初始位;只有当先导控制腔为高压,并且机械控制杆(1)在“压入位”时,阀芯才运动换向。

设机械控制杆位置状态为M,当机械控制杆压入时M=1,反之M=0;先导控制腔的压力状态为H,当先导控制腔为高压时H=1,通回油时H=0。则机-液控制液压换向阀的逻辑控制可表达为C=MXH,只有当C=1时,该阀才能换向控制液压油缸工进,进行压装。

7 工程应用

该系统已经成功地用于某项装备中。应用证明该系统工作十分安全可靠,从未出现过误操作。 □

• 广告 •

硬质合金滚压工具

滚压加工是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺,它利用硬质合金滚轮对碳素钢、合金钢、铸铁、有色金属表面施加压力,使其表面产生塑性变形,以达到修正表面微观几何形状,提高光洁度的目的,最高可达Ra 0.2。同时,滚压过程本身能导致金属表面层金相组织的改变,形成了有利的残余应力分布,提高了零件的机械性能和使用寿命。本工具可以直接安装在车床刀架上,对车削后的工件在一次安装条件下,直接进行滚压加工,实现以滚代磨,对大型工件,其优越性尤为显著,与磨削、珩磨等工艺比较,滚压加工能提高表面硬度,本工具采用干滚压,操作方便,清洁省料效率高,其通用性强,使用寿命长,维修方便,广泛适用于机械、液压等行业。质量保证、品种齐全,欢迎选购。

靖江市城北合力滚压技术服务部

地址:江苏靖江城北齐心
电话:(0523)4832767

邮编:214500
传真:(0523)4858767

e-mail:jwh@sina.com
联系人:蒋文宏 手机:13327780598