

现代液压技术的发展与应用

◆孙 权 李亚志

(陆军装甲兵学院士官学校 吉林长春 130117)

摘要:随着微电子、计算机等方面的科学技术的不断进步,机电一体化技术在这几年也飞跃式的发展,我国各类工程机械中也大规模地将液压技术与微电子、计算机技术结合起来应用,液压技术的应用开始迎来了新的高潮。本篇文章分析了液压技术的基本原理和技术特点,系统阐述了计算机在液压技术领域的应用以及液压技术未来的发展趋势。希望给液压技术在设备改造中的应用创新一些参考依据。

关键词:液压技术;发展;应用

一、液压技术发展历史概述

液压技术的原理就是密闭在设备中的液体上的压强,能够转化为大小不变地作用力向各个方向传递。19世纪初液压技术取得了一些重大的进展,其中包括采用油作为工作流体及首次用电来驱动方向控制阀等。第二次世界大战期间及战后,电液技术的发展加快,出现了两级电液伺服阀、喷嘴挡板元件以及反馈装置等。电液伺服阀控制在军事应用中大显身手,特别是在航空航天上的应用。这些应用最初包括雷达驱动、制导平台驱动及导弹发射架控制等,后来又扩展到导弹的飞行控制雷达天线的定位、飞机飞行控制系统的增强稳定性、雷达磁控管腔的动态调节以及飞行器的推力矢量控制等。电液伺服作动器也被用于空间运载火箭的导航和控制。电液控制在非军事工业上的应用也越来越多,最主要的是机床工业。液压技术的快速发展与创新,近年来,还出现一些全液压工程机械。

二、液压技术的特点

1、结构灵活。液压传动装置跟传统的机械式传动和电气传动比较起来,液压传动装置的结构布置十分的灵活,可以随便调换它的各个元器件,可以根据不同的任务要求灵活的布置各个元器件,让调换后的结构更具有合理性、科学性,更加符合该任务的独特需求。有利于压强作用力的传递。

2、体积较轻。一般传统的机械式传动装备的体积和自重都比较大,很容易产生较大的惯性,从而直接导致工作时操作出现失误或误差。而液压装置就避免这样的问题。它本身的体积比较小,惯性作用力十分小。

3、易自动化、智能化。液压装置具有结构灵活布置、操作较简便等特点,做作业之前只需要布置好相应的结构,操作和控制十分简单方便,能达到无级调速的效果。如果再进行工作量超负荷了,它能自动开启安全模式。可见液压技术和液压装置是能比较容易的实现设备自动化和智能化,所以现在的液压技术不只是应用传统的机械设备,有些军用装备都在广泛使用。

三、计算机在电液控制系统中应用

计算机在液压系统中应用主要有以下五个方面:

1、闭环回路,将计算机用作使环路闭合的伺服控制器,即代替模拟或数字式求和点并处理误差信号以驱动液压控制器。

2、环路前处理,在普通闭环伺服机构之前处理指令信息,即作为模拟伺服的环路前处理器或指令发生器,应用最广。

3、外围处理,在普通闭环伺服机构之前和之后处理信息。

4、自适应控制,这是计算机在电液控制系统中的典型应用,自适应控制系统通常是非线性的,并具有多个相互作用的环路,要求能够辨识参数的变化并自动进行调整,计算机的应用大大促进自适应控制技术的发展。

5、多余度控制,为了提高重要系统的重要性,多余度在电液伺服控制系统中的应用越来越多,利用计算机可以确定哪个元件失效及失效的程度,局部失效不会引起整个停工,根据系统的需要而不是根据保守的预定尺度来判断失效。

四、元件的数字化

随着微电子技术的迅速发展,电子技术开始同液压技术相结合,通过把电子控制装置安装于传统阀、缸或泵内,并进行集成化处理,形成了种类众多的数字产品,如数字阀、数字缸、数字泵等,这些元件一般由先进电机作为数模转换元件,直接与计算

机相连,利用计算机输出的脉冲数和频率来控制电液系统的压力和流量。在数字化元件中,系统的性能是由软件控制的,所以要改变方案,只要改变响应的程序即可;同时,也可以方便地实现多种功能。控制精度可以通过内部的微处理器进行数字化补偿来解决。

五、基于现代控制理论的电液技术

电液控制系统属于本质非线性和不确定性系统,如电液伺服阀的压力-流量特性、液压力机构的摩擦特性和死区特性、负载特性等都是非线性;而不确定性因素则包括外来干扰力、温度变化、油源压力和流量脉动等。现代控制理论的应用在于提高电液控制系统的精确性和适应性。

六、电液控制技术的发展趋势

电液控制技术已经开始向数字化发展,液压技术同电子技术控制技术的结合日益紧密,电液元件和系统的性能有了进一步的提高。电液控制技术将在电子设备、控制策略、软件和材料方面取得更大的突破,主要包括以下几个方面:

1、与电子技术、计算机技术融为一体。随着电子组件系统的集成,相应的电子组件接口和现场总线技术开始应用于电液系统的控制中,从而实现高水平的信息系统,该系统简化了控制环节,易于维护,提高液压系统的可控性能和诊断性能。

2、更加注重节能增效。负荷传感系统和变频技术等新技术的应用将使效率大大提高。

3、新型电液元件和一体化敏感元件将得到广泛研究和应用,如具有耐污染、高精度、高频响的直动型电液控制阀,液压变换器及电子油泵等的研究。

4、计算机技术将广泛应用于电液控制系统的设计、建模、仿真试验和控制中。包含CAD(计算机辅助设计)、CAE(计算机辅助分析)、CAPP(计算机辅助工艺规划)、CAT(计算机辅助测试)的CIMS(计算机制造系统)将会在电液元件及系统的全过程中发挥更大的作用。

5、在电液系统中,像电磁材料,陶瓷,聚合物等新材料将得到进一步的研究和应用。

6、无线电液比例遥控系统开始得到进一步的研究和应用。

7、电流变技术将应用于液压技术中。

参考文献:

- [1]吕明源.现代液压技术在机械自动化生产中的运用[J].科技与企业,2015(21)
- [2]陈晓梅.我国液压技术的发展动态[J].机电技术,2011(03)
- [3]高纪念,蔚长春.电液控制技术及其应用[M].北京:石油工业出版社,1993
- [4]关景泰.机电液控制技术[M].上海:同济大学出版社,2003

