

机械设计中液压机械传动控制系统的应用

杨克洁 陈建 谢海冬

浙江伟光泵阀制造有限公司 浙江 温州 325400

【摘要】 液压机械传动控制系统用于各种应用场合，小至最简单平面加工，大至复杂零件加工，均有所涉及。液压机械主要包括了液压缸、马达以及液压控制元件等。在任何情况下，电机及液压泵为推动机械设备进退或减速慢行提供动力，它们对液压机械有着重要的价值，并在当前得到了日益广泛的应用。由于液压传动系统具有很多优点，因而被广泛地用于各种机械上，特别是在一些特殊的工作环境下更显示出它的优势。在机械设备工业蓬勃发展的今天，液压传动系统一直在研究中，这种系统应用液压控制技术，经过液压传动控制器的设计与优化，可以达到机械设备各个部分的自动控制功能。

【关键词】 机械设计制造；液压机械；传动；控制系统；应用

Application of hydraulic and mechanical transmission control system in mechanical design and manufacture

Yang Kejie, Chen Jian, Xie Haidong, Zhejiang Weiguang Pump and Valve Manufacturing Co., LTD., Zhejiang Wenzhou 325400

【Abstract】 Hydraulic and mechanical transmission control system is used in various applications, small to the most simple plane processing, large to complex parts processing, are involved. Hydraulic machinery mainly includes hydraulic cylinder, motor and hydraulic control components. In any case, the motor and hydraulic pumps to promote the mechanical equipment or slow down, they are of important value to the hydraulic machinery, and are increasingly widely used at present. Because the hydraulic transmission system has many advantages, so it is widely used in a variety of machinery, especially in some special working environment more shows its advantages. In the vigorous development of mechanical equipment industry today, hydraulic transmission system has been under research, this system application of hydraulic control technology, through the design and optimization of hydraulic transmission controller, can achieve the automatic control function of each part of mechanical equipment.

【Key words】 mechanical design and manufacture; hydraulic machinery; transmission; control system; application

1 液压传动技术的概述

1.1 液压传动系统的组成

1) 液压泵用作动力元件，它主要是把原动机（内燃机或电动机）产生的机械能转化为液体压力能，可以用它来比做液压系统中的核心。

2) 液压缸或者液压马达是执行元件，可以把体系内液体压力能转化为机械能，以及与之接触工作机构的功。其中液压缸以做直线往复运动为主，以及液压马达做圆周运动。

3) 压力控制阀，方向控制阀等、以流量控制阀为控制元件，给出了液压系统油液压力，流向、流量的控制与调整

等。

4) 除以上3个部件外，其余部件均为辅助部件，例如油管和油箱等、过滤器及蓄能器等等，它们起到衔接、储油、过滤的作用、存储压力油的功能等等，它在保证液压传动系统的正常运行中起着关键作用。

5) 液压油作为液压系统中应用最为广泛的一种工作介质，可以把它比做液压系统血液。液压油性能的好坏，将直接关系到液压系统运行的可靠性，灵敏性和稳定性、效率与零件寿命的关系等等。

1.2 液压传动的特点

液压传动是与机械传动，电气传动比较起来，具有较明

显的优越性。液压技术作为一种先进的机械技术,具有节能环保、安全可靠等特点,被广泛应用于工业自动化控制领域中。在液压传动中,工作介质液压油具有可压缩性,这对于液压系统在动态工作时有很大影响,但是对动态性能的要求并不高,而只考虑了稳态时工作液压系统,一般可不考虑,因此可靠油液不断流动来驱动。因此,液压传动系统具有良好的可靠性、稳定性及使用寿命等优点。油液吸振能力强,油路中可设置液压缓冲装置,避免了由于加工及装配误差而产生振动和冲击,使得传动非常顺畅,便于经常换向,因此它被广泛应用于需要平稳传动的工程机械中。目前,液压传动系统中使用最多的是机械传动装置和动力传动装置,而以液压传动为主。输出同等功率时,液压传动相对于机械传动、电力传动而言,体积和质量都能减小许多,因此它的惯性很小、工作动作敏捷,多用液压仿形、液压自动控制及需要减轻质量之机器。由于液压传动具有许多优点,因而得到越来越多的重视,已成为机械工业发展的重要技术之一。液压传动容易得到更大的力与转矩,可广泛应用在压制机上、隧道掘进机及万吨轮船操舵机。随着科学技术的发展,液压技术也得到迅速发展,目前已广泛应用于冶金、矿山、建筑、化工等工业领域。液压系统装有大量的控制阀,在必要的情况下,可以发挥安全保护的作用,能够自动预防过载,避免安全事故的出现。因此液压传动系统是一种安全可靠的传动装置。使用液压传动,能得到多种复杂机械动作,例如适用于仿形车床液压仿形刀架,数控铣床液压工作台等,能加工多种形状部件。由于液压元件具有体积小、重量轻、寿命长、可靠性高等特点,因而被广泛应用于工程机械和矿山设备上。当然,液压传动亦有许多不足之处,如果使用保养要求比较高的话、要达到定比传动,难度较大、使用环境温度要求高、无法长距离输送动力、液压油对纯净度有较高要求、出现故障不便于排查等等。因此,使用中应充分发挥它的优势,努力避免弊端。

2 液压机械传动控制系统的优缺点

2.1 液压机械传动控制系统的优点

液压机械传动控制系统与其他传统方式相比,尽管传动功率是一样的,而液压机械传动控制系统装置重量较轻、紧

凑,在,也能达到无级变速控制目的,调速范围宽。因此,在工业领域中应用较为广泛,特别是对于一些特殊工况来说,液压机械传动控制系统具有明显优势。液压机械传动控制系统运动件惯性较小,能经常快速的进行换向操作,使传动工作更顺畅,还意味着液压机械传动控制系统能够比较方便的达到缓冲吸振的目的,自动规避过载发生。在机械领域中,液压传动控制系统主要用于汽车发动机的起动和停止,以及其它机械设备如数控机床等的运行过程中,具有非常重要的作用。细节上液压传动能够和电气传动进行有效的配合,快速自动完成动作与操作,还可与微电子技术、计算机等有机地结合起来,改进各项自动化控制的工作流程。在实际运用过程中,由于其具备较高的安全性,同时又具有较强的灵活性以及适应性等优点,使之成为一种非常理想的机械传动装置。而其内原件也完全系统化、通用化,标准化运行目标,不但在CAD技术应用方面大有裨益,同时也提高了操作人员工作效率和降低了成本。

2.2 液压机械传动控制系统的缺点

首先液压传动系统是以液体为介质来传递动力,难以避免漏失,因而造成效率损失。此外,由于液压油具有粘滞性,其流动阻力大,导致系统压力脉动严重。此外,因为油液并非绝对不可以被压缩,油管还发生了弹性变形,因此,不适合传动比有严格要求的场合。此外,由于液压泵与马达之间存在摩擦,导致润滑油膜破坏,使得润滑效果变差,因而必须对液压传动装置进行冷却。二是操作时,油液在不同温度下黏度不同,易造成工作环境动荡,因此,无论低温还是高温场合,液压传动控制系统均不宜使用。同时,液压系统中使用液压泵时,液压油与空气接触机会较多,容易造成气蚀现象。三是控制系统内原材料油液污浊物对液压元件正常运行有影响,并且加快了它的磨损,使液压系统可靠性下降,因此,有关人员需经常更换矿物油。此外,为了保证液压机的可靠工作,必须使用高压油泵来提供所需压力油,这样就不可避免地要增加成本和维护难度。四是因使用油管转移压力油消耗大,不宜长距离传输动力,机械传动又不可能象电气传动一样放大信号、数字运算,如记忆、逻辑判断,因此,对小功率,复杂控制系统同样不适用。

3 机械设计制造中液压机械传动控制系统的应用

3.1 在变速器中的应用

机械设计制造过程中, 液压机械传动控制系统的变速器发挥着重要作用。作为关键部分之一, 它具备良好的控制及应用效果, 能确保系统的稳定高效运行。一般来说, 液压机械传动控制系统的运行稳定性主要由定量马达和变量泵两个因素决定。同时, 在运行过程中, 系统发动机要保持相互分离的状态。分离出的动力需根据离合器传递到液压系统, 并导入太阳轮。分离出的动力想要实现有机整合, 要有效应用差动轮系。另外, 可以使用动态化调整控制马达转动的具体方向, 确保液压机械传动系统运行更加稳定, 提高机械设计制造水平。比如, 矿山装载机使用液压机械传动系统, 不但可以控制变速器运行, 还可以控制斜盘角度, 组件有离合器、变量泵以及液压马达等。以开式液压转动回路为例, 液压马达作为主要执行机构具有不可替代性。通过差动轮系能够合成机械液压动力, 还能实现自动换挡和变速, 提高机械传动效率, 降低消耗。可见, 在矿山机械设备中应用液压机械传动系统, 有助于提高燃料经济性。

3.2 在系统控制中的应用

在机械工学装置系统中, 机械制造应用广泛, 能深度解析系统装置用电效率, 使得系统操作更加精确, 进一步提高操作精确度。液压系统控制精度既要关注控制系统, 又要重视机械设计, 因此需对两者的工作环境进行综合分析。从整体上看, 将液压控制和机械设计技术进行有机融合, 可达到如塑性加工的效果。一般来说, 塑性加工会因外力作用出现相应形变, 但是加工材料在这种作用下不会改变材料自身性质。在这类工作中, 应用液压机械传动控制系统具有一定优势, 可确保加工产品品质的同时降低成本, 并简化操作流程。此外, 系统具有轻量化和高强度特征, 与各类复杂器件

的制作任务相符合。

3.3 在液压机械传动技术方面的应用

将液压机械传动技术应用于诸多领域, 对其具有良好的促进作用。工业生产中, 充分利用液压机械传动技术能够提高系统的整体传送效率。由于液压控制系统具有重量轻、小型化以及集成度高等特点, 能够改善系统的整体功率损耗。另外, 液压机械传动系统中因为钢芯较大, 能够实现任意方向旋转, 在某种条件下可以为机械工程相关工作提供辅助。所以, 大部分建设机械领域中都会使用液压机械技术。比如, 在推土机、拖拉机等履带式作业车辆中, 经常会使用液压机械传动系统, 以保障机械高速行驶下的调速, 满足作业速度等自身需求, 实现行驶阻力与马达实际输出特征之间的有机联系, 强化机械动力性能。此类车辆传动系统参数设计需要考量输出转矩、输出比以及液压马达增速等内容。

4 结语

在社会日益发展的今天, 科学技术不断进步, 液压机械传动控制系统正日益广泛应用于工业领域中。由于液压机械系统是一个复杂而又庞大的工程, 因此其控制性能对整体机械产品有着重要影响。液压机械系统可以用非常高的精度直接控制各部件完成传动的全过程, 无需对外部信息的加工操作, 此法工作效率较高、有高度的灵活性和容易达到的功能优化, 从而改善了质量, 降低了成本。因此, 液压机械控制系统已成为工业生产自动化控制必不可少的组成部分之一。以更好的发挥液压控制系统的应用价值和功能, 对其进行理论的探讨和总结也势在必行, 并且在实践中得到了推广应用。

参考文献

- [1]刘林. 机械设计制造中液压机械传动控制系统的应用[J]. 内燃机与配件, 2020(18): 100-101.
- [2]王旺锋. 机械设计制造中液压机械传动控制系统的应用分析[J]. 湖北农机化, 2020(09): 68-69.
- [3]王菊敏. 液压机械传动控制系统在机械设计制造中的应用探讨[J]. 科学技术创新, 2020(13): 177-178.
- [4]付生辉. 机械设计制造中液压机械传动控制系统的应用分析[J]. 质量与市场, 2020(07): 40-42.