

先进液压控制在工程机械中的应用与分析

王瑞明

国能准能哈尔乌素设备维修中心穿采车间 内蒙鄂尔多斯 010300

摘要: 近年来我国科学技术不断创新发展, 工程技术中也取得了一些实质性的进展, 不断地推动着工程机械设备的更新换代, 其中最为突出也最具代表性的便是在工程机械中广泛引进的先进的液压控制技术, 这项技术的发明与应用标志着我国工程机械设备朝着更现代化和先进化的方向发展。因此, 就先进液压控制在工程机械中的应用展开分析。

关键词: 工程机械; 液压控制技术; 应用

Application and analysis of advanced hydraulic control technology in construction machinery

Ruiming Wang

Guoneng zhuneng halwusu equipment maintenance center threading and mining workshop Ordos 010300, Inner Mongolia

Abstract: In recent years, with the continuous innovation and development of science and technology in China, some substantial progress has been made in engineering technology, which continuously promotes the upgrading of construction machinery and equipment. Among them, the most prominent and representative is the advanced hydraulic pressure control technology widely introduced into construction machinery. The invention and application of this technology mark the development of construction machinery and equipment in China in a more modern and pre-evolutionary direction. Therefore, the application of advanced hydraulic control technology in construction machinery is analyzed.

Keywords: construction machinery; Hydraulic control technology; application

引言:

在我国, 机械化作业模式正在逐渐替代传统的手工操作模式, 成为目前工程领域中较重要的作业方式。机械化作业具有较高的运行效率, 有利于控制工程质量、加快工程进度, 液压传动控制技术能够显著改善设备的机械性能、增加设备的功能, 因此有必要对机械液压控制技术展开深入研究。

1、液压控制技术的发展概述

液压控制技术在第一次世界大战以后得到具体应用, 刚开始是手工液压控制技术, 效率较低, 从1920年以后进入快速发展的关键时期。19世纪末20世纪初, 液压元件正式进入工业生产的关键时期。1925年威克斯发明了压力平衡式叶片泵, 这是近代液压元件工业及液压传动发展的重要基础, 并发展到电能液压控制技术。第二次世界大战期间, 美国机床逐渐应用液压传动, 应用率高

达30%。80年代以来, 随计算机控制技术及传感技术的不断发展, 使得液压技术也获得相应的进步和提升, 液压控制技术也逐渐自动化。计算机控制在液压控制系统中应用, 使得系统的精准度及可靠性不断提升, 逐渐形成智能系统。近年来电机技术的不断发展, 液压控制在工程机械模拟加载、转速控制以及发动机燃料控制等系统中的应用也更加广泛。随科学不断进步, 采取微电子技术等可对液压系统实施自动诊断及调整, 促使液压元件朝向集成化及标准化发展, 促进液压控制技术水平不断提升^[1]。

2、工程机械液压控制系统

2.1 工程机械液压控制系统的特点

工程机械液压控制系统最主要的特点是, 机械使用非常灵活, 在内部结构比较复杂的情况下能够实现全面自动化, 可以进行快速的操作。但是, 在工程机械的液

压控制安全系统的发展过程中,仍存在一定的问題,这就需要工作人员对相关的工程以及程序进行维护,并且在操作的过程中,及时根据系统的变化做出相应的调整,保证其在工作过程中始终保持在最佳状态。

2.2 液压系统故障的主要特点

液压系统故障发生时,发生的状态以及过程相对来说比较隐蔽,在进行液压系统控制时,没有办法通过外部观察发现故障。正如前文所说,工程液压控制系统相关的系统结构非常复杂,因此进行维修时无法达到尽善尽美,某些问題无法得到解决,从而增加了系统维护难度。液压系统出现故障必须先停止其工作,然后让专业的人士进行维修^[2]。

3、工程机械中先进液压控制技术的实践应用

3.1 液压泵控制技术在工程机械中的应用

工程机械中的系统泵种类和样式都非常多而复杂,而且系统泵的型号也不同,所以在工程施工的时候,一般采用变量泵的方式对速度进行调节。比如,常用双泵系统的2种控制方式是流量控制和功率控制,在进行功率控制时,功率相互交叉,2台泵都可以得到最大的功率输出。在工程机械运行的过程中,要根据实际作业情况,结合作业环境和作业量的不同,分别采取不同的液压方式,对泵和油门的排量进行控制,完善差异化的机械操作,这样的方式不仅能保障发动机的功率,还能在施工中节省大量能源,使施工质量得到进一步提升。

3.2 负载传感技术在液压泵控制工程机械中的应用

在工程机械运行时,相应对象的变化非常复杂,使其在进行负载的过程中呈现出较大的变化。在进行工程机械的手动控制时,能够对电气方面进行轻微调节,进而对机械多连杆进行相应控制,以及能够对相关的路径进行综合性的复合操作。在应用相关的负载传感技术时,对建筑问题的处理显得尤为重要。除此之外,在进行流动阀的阀门流量控制过程中,节能的应用非常广泛。负载传感技术凭借自身的独特优势可得到非常广泛的运用。阀门不再受到相关的阀门压力差异的影响,进而在调节阀门时,电流的流动情况更加平稳。负载传感技术在流量上不仅仅局限于前门与后阀门之间的电压差的影响,在进行调节时,变量非常稳定。在相关的执行要素中,两个要素之间应该互补,进而不断起到调节节能装置的作用。实际操作过程中,大多数的阀门在控制系统时,需应用相应的负载传感控制技术,进而不断提高其在控制中的相关精度^[3]。

3.3 先导控制技术在工程机械中的应用

先导控制技术是通过微型的手动操作方式来对控制信号的功率作出分析,从而对功率较大的主阀芯进行控制。当这种技术在工程机械中应用时,操作步骤非常简单,可以对其实现方向控制,这个方向控制主要是采用控制油实现,可以对变量机构进行合理控制。在进行先导控制环节中,一般采用手动控制的方式,但手动控制与电动控制还是有一定差别。

3.4 负载传感技术

通常来讲,工程机械的作业对象具有一定的复杂性,其中负载变化也较为明显,这在一定程度上对工程机械手动控制以及电动控制的微动调节产生重要影响,还在一定程度上对多联多路阀的复合操作产生重要影响。在此背景下,传感技术的应用能够有效解决上述问題,除此之外,还能够一定程度上实现对溢流阀中溢流量的科学控制,有利于节能工作的具体实现。负载传感技术利用自身的重要优势,已经在工程机械的液压控制中占据了较为重要的地位,并且实现广泛应用。负载传感技术在工程机械中的应用,可以让流量大小免除阀前后的压差控制,进一步促进微动调节稳定性的提升,并且有助于各个执行元件的相互合作。不仅如此,利用压力补偿阀开展对压力变化的科学监控,能够确保在第一时间对变量泵以及变量机构进行调节,进一步实现节能的作用。从具体的应用情况来说,现代化背景下已经有越来越多的液压阀控制系统中应用负载传感控制技术,在一定程度上增加着控制的精准度,具有十分重要的现实意义。

4、液压设备在露天矿开采中的应用

哈尔乌素露天矿坑下爆破所使用的钻机为全液压系统先进设备,是由美国阿特拉斯和山特维克生产的大型牙轮钻机,主要负责钻孔作业及爆破。

现在以阿特拉斯钻机 CDM 75E 钻机为例讲述其工作原理及故障分析:

4.1 其工作原理为: CDM 75E 钻机是液压驱动爆破孔钻机。电机驱动齿轮箱,为液压系统提供动力,以此驱动三台液压泵。三台液压泵将主电机的机械旋转能转化成各种马达和油缸可以使用的液压能,以满足必要的钻进和行走系统需要。该系统是简单且灵活的钻进系统。

其液压系统包括4条闭式和1条开式回路。其中4条闭式回路为回钻系统、加压系统和两条行走系统,1条开式回路为辅助系统回路,其中回转系统和左行走系统由一个主泵控制,由主泵提供油液推动回转马达及行走马达动作,实现回钻或行走动作,加压、提升系统和右行走系统也是由一个主泵控制,也是由主泵提供油液推动

加压油缸或行走马达动作，其主泵的结构形式为斜盘式轴向柱塞变量泵，辅助系统是由双联叶片泵提供油液推动辅助执行原件的动作，而回转系统、提升、加压系统与行走系统是由行走/钻进转换阀推动四个换向阀来实现回钻系统，加压系统与行走系统的切换^[4]。

4.2 典型故障处理及分析：

(1) 两条履带同一方向无动作

一个方向无行走的原因有以下几个方面：1、控制同一方向的两个远程控制阀芯或电磁线圈同时损坏。2、换向阀两个方向不能顺利切换。3、切换到行走后，调压阀存在卸油。

处理过程：1、启动钻机，试验加压提升，正转反转，并调节调压旋钮，动作均正常。说明主泵、调压阀正常，远程控制阀芯和电磁线圈完好。2、支千斤顶致履带离地，短接千斤顶限位开关，将转换开关打到行走位置。给行走指令，结果向电缆滚筒方向行走正常，而向司机室侧方向行走缓慢（落地有负载时无行走），同时发现给行走时加压压力表和回转压力表均有较小的压力，由此可以说明换向阀能够顺利换向，从主泵VA口向调压阀方向的这条油路存在卸油现象。因为现象为两履带同时同方向无动作，再结合液压图纸进行分析，推断问题出现在控制油路上，而不是单独的二位二通阀芯上。也就是说500psi 阀芯输出压力不够，导致两个二位二通阀芯不能完全关闭，有油卸掉。更换500psi 阀芯后试验，空载时行走正常，有负载时行走也正常，故障解决^[5]。

(2) CDM75E 钻机无加压故障分析及处理方法

无加压的原因有以下几方面：

1、主泵内部损坏或磨损导致液压油输出压力不够，

或主泵花键轴受损。

2、对轮磨损过限，电机空转。

3、控制手柄输出电压和远程控制电磁阀电压不足或电磁阀或远程控制阀阀芯损坏。

处理过程：启机观察对轮旋转情况正常，说明对轮完好。手动控制主泵动作，运行正常，说明主泵及其花键轴完好。最后将加压泵和回转泵的远程控制阀电磁线圈互换，结果变成有加压而无回转，说明原加压泵的远程控制阀电磁线圈损坏。经检查得知电磁线圈烧死，更换电磁线圈后故障解决。

5、结束语

工程机械中先进液压控制技术的应用是确保我国工业生产发展的重要基石，虽然随着社会的发展，工程机械已经大范围应用先进液压控制技术，但其中仍有许多问题等待技术人员去探索和解决。除此之外，也要避免人为原因产生的问题，规范技术工作者的操作，减少故障发生。

参考文献：

- [1] 龚明华, 毛华金. 先进液压控制技术在工程机械的应用分析[J]. 河北农机, 2021(14): 48-49.
- [2] 张超, 蔡蔚, 龙泽链. 先进液压控制技术在工程机械中的应用分析[J]. 广西城镇建设, 2021(9): 93-94.
- [3] 陈其剑. 工程机械应用先进液压控制技术[J]. 中国高科技, 2021(4): 25-26.
- [4] 王琳琳. 工程机械应用先进液压控制技术初探[J]. 科技创新导报, 2018(13): 122+124.
- [5] 朱立东, 李善锋. 林业生态栽培中的机械自动化技术与应用[J]. 林产工业, 2019, 56(11): 83-85.