

# 机械液压系统节能设计的研究

李 强

重庆三峰卡万塔环境产业有限公司 重庆 400084

**摘 要：**随着社会经济的高速发展和科学技术的不断进步，为了充分发挥出机械液压系统的作用，全方面体现出节能环保的功效，要在关键环节优化各项细节性设计，保障机械液压系统稳定运行。

**关键词：**机械液压；系统设计；节能设计；方式分析

## 1 液压机械传动控制系统的基本内容

### 1.1 概述

液压机械传动控制系统由硬件与软件两部分组成。硬件部分包括储存器、微处理器和编辑器等，软件部分包括系统程序与用户程序。液压机械传动控制系统通过施加不同的压力，控制系统中的液体平稳，保障系统的平衡。在平衡系统中，需要根据轴承容量选择不同尺寸的活塞施加压力，从而控制液体保持平衡与静态。而不同尺寸的活塞，施加的压力大小有所差异。相同环境下，尺寸较大的活塞，其施加的压力就相对较大。反之，尺寸较小的活塞施加的压力较小。通过液体的连续运动，将活塞施加的动能转化为机械能，从而完成相应的工作。

### 1.2 优点

液压机械传动控制系统主要有以下优点：1) 功率高。相比于传统的液压传动和机械传动，液压机械传动控制系统引入了现代化信息技术，能够高效、精准地控制系统，提高了能量的转化率，具有着功率高的优点。尤其是PLC技术的应用，实现了系统的集成化、自动化控制，避免了无功消耗，有效功率可以达到最大。2) 小型化。液压机械传动控制系统通过现代化信息技术进行硬件控制，且各种元件采用了轻便的材质，能够实现系统的集成化控制，具备小型化的优点，系统的整体质量、体积相对较小。同时，系统内部的元件之间，能够实现协调配合，系统的可操作性强，能够基于不同的工作要求，实现高效、平稳运行。3) 稳定性。液压机械传动控制系统，能够将机械运行中产生的热量，通过液压油的流动实现热量的快速传递，减少各种损失与消耗。同时，还可以降低系统的温度，防止因局部过热出现故障现象，保障使用的稳定性。4) 自动化。当前，自动化、数字化

已经成为我国工业发展的方向。只有实现自动化与数字化，才能降低成本，提高工作效率，保障生产质量与安全。而液压机械传统控制系统，就是通过现代化信息技术进行硬件元件的控制。比如，通过应用PLC技术，可以使整个机械操作更加灵活、便捷，有效提高机械运行的效率，实现自动换挡、自动调节。

## 2 优化机械液压系统节能设计研究

### 2.1 电液比例控制技术

电液比例控制方式较多，按照系统控制方式划分可以分为开环控制与闭环控制。按照输入信号的形式可以分为有恒值系统与随动系统。恒值系统输入的参考数据一般是保持恒定值，可以消除干扰信号对系统输出的影响。按照功率调节元件分为阀控系统与泵控系统，阀控系统具备节流的特性，可以有效控制流量损失率，结构简单、便于操作。泵控系统可以自由地调节泵的结构参数，具备系统效率高、发热量低等特点。电液比例控制在80年代就开始应用于液压机械，具备很多优点。电液比例控制可以有效地简化液压系统，使用简单的结构即可实现复杂的控制效果，经济实用、可靠性高。在电控器中设置好坡斜函数之后，可以满足较高精度无冲击的减速控制，有效改善控制过程的品质。电液比例的引入不仅能够简化液压信号传输的过程，还能有效提高液压系统的反应速度，提升传输效率。优化后的机械液压系统，在使用时更加灵活、简便。随着网络信息技术的普及，电液比例技术与信息技术进行融合，获得了智能化的特性，凸显出电液比例技术的适应能力，进一步拓宽了电液比例控制技术的应用空间。电液比例控制技术在工程机械中运用，还可以对机械参数、液压信号等进行实时智能监控，保证设备高效运转，有效提高设备的能源利用率。

## 2.2 多阀路控制技术

多路阀分四通阀和六通阀，在多路阀门有限回路的设计中会受到供油线路的限制，设计人员需要综合考虑，平衡二者之间的关系。多路阀控制方式能够对系统中的压力与功率进行准确监控，该技术已经被广泛地应用到不同行业，负荷传感控制措施就是其中的使用典范。负荷传感技术可以按照人为设定的数据进行自适应控制。在油泵与操作阀之间、操作阀与执行器之间以及执行器与回油路之间安装有负荷传感作用的压力补偿阀，整个机械就具备了自适应能力。在设置补偿压力阀的时候需要注意压力阀的安装位置，安装位置不同，其控制精度与控制效果也会不同。通常情况下，将压力补偿阀放置在油泵与操纵阀之间，可以有效利用其压差，实现按需输出，保证机械运作不受负荷大小的影响。

## 2.3 机械炉排液压系统节能设计

在液压系统中应用变频调速技术，将液压泵的输出与实际工作进行匹配，避免过量能量浪费。通过调整泵的转速，使泵的输出量能够满足具体工况要求，达到节能的目的。在液压系统中安装能量回收装置，如能量回收装置和能量储存装置，可以将系统中的压力能、热能等能量进行回收和储存，在系统需求较低时重新利用，降低能量的浪费。合理设计液压系统的布局和管路，避免长距离和过多的弯头，减少液压阻力和压降，降低泵功率消耗，提高系统的效率。选择低能耗的液压泵、

液压马达、液压阀等液压元件，提高系统的效率和能源利用率。通过优化液压系统的控制策略，如采用先进的控制算法、智能控制器、压力反馈等技术，使液压系统能够按需提供压力和流量，避免不必要的能量消耗。定期对液压系统进行维护和保养，包括更换液压油、清洗滤芯、检查密封件等，保持系统的正常工作状态，减少能量损失和泄漏。选择低粘度、低阻力、高效率的节能型液压油，减小液压系统的摩擦损失，提高系统的能源利用效率。

## 结语

机械液压系统节能优化设计可从两方面入手：一是直接应用于设备的技术手段，如变量泵控制、电液比例控制技术、多阀路控制技术等。二是从设备的外部环境入手，降低设备的能耗。两个方面相互结合，互为补充，能够有效降低液压系统的能耗，降低设备的故障率，保证设备平稳运行。

## 参考文献

- [1] 郭研, 王海兰, 陶新良. 工程机械液压系统可靠性设计分析[J]. 起重运输机械, 2012(4): 49—51.
- [2] 吴国山. 工程机械液压系统可靠性的设计与分析[J]. 科技致富向导, 2013(21): 303.
- [3] 郭雄华, 韩慧仙, 曹显利. 工程机械液压系统可靠性分析[J]. 制造业自动化, 2010(5): 225—227.