

# 一种基于电液比例控制的叉车液压系统

胡军中 李炜涛

海斯特美科斯叉车(浙江)有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i1.2844

**[摘要]** 本文针对基于电液比例控制的叉车液压系统,结合理论实践,在简要阐述传统叉车液压系统存在缺陷的基础上,分析了基于电液比例控制的叉车液压系统,并提出此种控制系统的具体应用思路。分析结果表明,基于电液比例控制的叉车液压系统既能简化控制系统结构,实现连续、按比例控制。也可以提升控制精度,减少液压冲击,满足叉车液压控制系统对平稳性和可靠性的要求,值得大力推广应用。

**[关键词]** 电液比例控制; 叉车系统; 负载敏感; 压力补偿

## 引言

基于电液比例控制的叉车液压系统可大幅度提升叉车运行控制的智能化及操控进度。电液比例控制技术是一种全新的控制技术,可通过液体压力及流量的比例,对叉车运行情况进行智能化开展,并降低控制系统的复杂性,实现远程开展,提升叉车液压系统动作精度和稳定性。不但技术可靠,而且成本低廉,是现代化控制技术的典型代表。基于此,开展基于电液比例控制的叉车液压系统的研究就显得尤为必要。

### 1 传统叉车液压控制系统存在的缺陷

传统叉车液压控制系统为的动力单元由电机和齿轮泵共同组成,通过多路阀阀杆操作各阀体的阀芯,从而实现叉车的起升、下降、前倾、后倾、左移、右移等。速度的控制主要通过驾驶人员摆动阀杆的幅度来调整。摆动幅度越大,阀芯的开度就越大,叉车运行速度就越快。此种液压控制系统为典型的多路阀,是一种机械性操作方式,缺乏必要的反馈和比例控制功能,只能通过驾驶人员的经验来操控,但即便经验再丰富的驾驶员,也无法实现毫米精度控制。而且叉车在进行堆垛操作时,也无法精确控制位移,在堆放易碎品时,形成的液压冲击,极易导致货物损坏,造成大量损失。

### 2 基于电液比例控制的叉车液压系统组成

基于电液比例控制的叉车液压系统由变幅回路、伸缩回路、货叉回路、货叉臂等共同组成。基于电液比例控制的液压系统用具有调节流量、压力补偿功能的并联电路换向阀取代传统换向阀,既能执行操作指令,也可以实现流量的调节也压力的补充。在具体工作中,通过调节电流信号、液体流量、压力等就可以实现按比例控制及连续控制,促使泵的输出量一直和负载需求相互一致。

### 3 基于电液比例控制的叉车液压系统的应用

#### 3.1 位置控制精度

传统液压控制系统,存在很多弊端,对驾驶人员的专业技术及经验有很高要求,但由于是机械式控制方式,控制精度有限。而基于电液比例控制的叉车液压系统,可以轻松实现厘米级、毫米级控制。比如:两种操作方式,同样进行10次操作,对比操作后的控制精度,通过对比分析可知,基于电液比例控制的叉车液压系统位置控制精度达到5.0mm,而传统液压控制系统位置控制精度超过10mm,位置控制精度提升了一倍多。而且经过大量轻工业试验使用表明,基于电液比例控制的叉车液压系统驾驶员操控舒适性明显优于传统控制系统,堆垛的精度、安全性大幅度提升,而且还降低了驾驶人的劳动强度。

#### 3.2 负载敏感分析

负载敏感技术的主要原理是通过控制液压泵出口压力和负载压力的差值,来控制并调节液压泵的输出流量。通过基于电液比例控制系统,在叉车操作时就能实现负载敏感控制,负载敏感液压控制系统由电液比例多路阀、负载敏感反馈油路、变量泵、负载敏感阀等结构共同组成。叉车在工作过程中,通过电液比例阀门,就可以按照负载要求合理调节流量,保证液压泵输出量和负载量相一致,避免发生无故浪费。如果液压泵的输出流量超过负载所需量,则会导致液压泵的排油压力提升,此时负载敏感阀右移左位工作,以控制液压油进入变量油缸量,促使液压泵斜盘角度减小,输出量降低,直到满足负载所需量为止。如果电液比例多路阀开度增加,则表明此时负载重量大于液压泵输出量,排油压力降低,负载敏感阀左移右位工作,泵的斜盘角度增加,流量变大,以满足负载需求。通过液压泵自动调节方式,可促使泵的输出量和负载需求相互一直,避免造成溢流损失,提升叉车液压系统控制效率。

#### 3.3 压力补偿

压力补偿是基于电液比例控制的叉车液压系统流量控制的保障措施,主要以定差减压阀作为压力补偿元件。通常应用在补偿负载变化造成的压差中。如果负载压力发生变化,则通过定差减压阀的自动调节功能,就可以进口压力自动补偿,保证进出口压力时刻处于正常值,降低负载压力造成的影响,提升流量调节控制精度。

## 4 结束语

综上所述,本文结合理论实践,分析了一种基于电液比例控制的叉车液压系统,分析结果表明,相比于传统液压叉车控制系统。基于电液比例控制的叉车液压系统,不但系统结构更加简单,可实现连续、按比例控制,而且叉车操控精度大幅度提升,驾驶人员的舒适性也有所提高。通过电液比例多路阀和负载变量泵相结合,可进行负载变化自动调节,避免发生溢流损失,提升控制效率,达到节能要求,符合叉车控制系统自动化、高精度的要求,值得大力推广应用。

## [参考文献]

- [1]何泽,隋明利.基于电动叉车的电液比例控制技术实践分析[J].中国高新技术企业,2014,(01):42-43.
- [2]吴家柱,彭秀英,刘俊,等.电液比例控制在伸缩臂叉车中的应用研究[J].机床与液压,2012,40(5):37-39.
- [3]李双,刘镇原.一种电液比例液压控制系统的分析与改进[J].机床与液压,2013,41(08):146.