

采用插装阀的乳化液泵站液压系统设计

侯 波, 武俊锋, 汪选要

(安徽理工大学, 安徽 淮南 232001)

摘 要: 提出了采用插装式液压阀的液压支架乳化液泵站液压系统的设计思想和设计方案, 分析了其工作原理和设计要点。认为采用插装式液压阀取代原来的管式阀能显著改善泵站的工作性能, 提高其工作可靠性和效率, 降低制造难度和成本, 便于使用和维护, 具有推广价值。

关键词: 插装阀; 液压支架; 泵站; 液压系统

中图分类号: TH3; TH137.3

文献标识码: A

1 前言

乳化液泵站是煤矿综采工作面用液压支架的液压力源, 其性能的优劣和工作可靠性的高低, 对支架能否正常工作乃至整个工作面的产量都有重大影响。乳化液泵站的工况特点是: 输出流量大、工作压力高、环境污染严重、介质粘度低。为了保证泵正常工作, 针对其工作特点, 采用了一些专门设计和制造的液压管式阀(如自动卸载阀等), 虽能满足使用要求, 但制造精度要求高、难度大、成本高, 制造质量难以保证, 且通用性差, 工作可靠性和寿命低, 也给使

用和维护带来了一定困难。随着移架速度的加快和支撑力的提高, 要求泵站提供的流量和工作压力越来越大, 原来采用管式阀的泵站已很难适应高压大流量的使用要求。又由于乳化液的粘度低、不易密封, 导致内泄漏严重, 降低了系统的效率, 再加上介质污染严重, 阀的制造精度低, 使磨损严重, 降低了阀的使用性能和缩短了使用寿命。

基于以上分析, 现有的乳化液泵站所存在的诸多问题, 主要是由阀类元件引起。若只靠提高原有管式阀的制造精度和加大口径来改善性能, 满足使

4 综掘锚杆支护用乳化液锚杆钻机组的性能特点

(1) 钻机具有钻装功能, 能够完成锚杆钻装作业。钻机配置回转钻马达扭矩大, 特别适应进行全长锚固支护;

(2) 该机组对巷道高度适应性较好, 收拢后为 1 900 mm, 满足我国大多数煤矿巷道的要求, 而钻机钻深最深可达 2 900 mm, 适应煤矿锚深的发展;

(3) 该机组与前面改造后的悬臂式掘进机同时作业, 掘进机在前面进行截割作业的同时, 机组在后面紧接着完成锚杆支护作业, 真正实现边掘边锚功能, 可大幅度提高掘进速度;

(4) 机组一排布置有 4 台锚杆机, 左、右 2 台锚杆机各钻 2 根锚杆, 中间 2 台锚杆机钻巷道中间 2 根锚杆。机组一次定位就可完成一排锚杆, 且所有锚杆在一条直线上, 方便架设钢带等。

5 综掘锚杆支护用乳化液锚杆钻机组的应用前景

巷道采用锚杆支护是我国煤矿科技攻关的重点之一, 综掘锚杆支护在其中占重要位置, 已确定为锚杆支护技术的发展方向。根据我国煤矿条件, 设计和研制适合我国国情, 能与综掘机配套使用, 实现边掘边锚的乳化液钻机组是我国煤矿发展必然趋势, 这也是我国煤矿锚杆支护技术赶超国际水平的必然之路。此机组将会进一步提高综掘锚杆支护速度, 与掘进机一起实现钻装锚一体化。从而, 将进一步推动我国综掘巷道机械化程度的提高, 适合我国建设“双高”煤矿的需要。

作者简介: 徐锁庚(1969-), 江苏溧阳人, 工程师, 1993年毕业于中国矿业大学, 现在煤炭科学研究总院南京研究所工作, 主持及参加多个项目的研究, 已发表论文多篇。

收稿日期: 2003-10-20

Analysis on liqor roofbolters in full mechnized roadway excavation face

XU Suo-geng, ZHOU Cong-xiao

(Nanjing Research Institute of China Coal Research Institute, Nanjing 210018, China)

Abstract: The paper relates principle of design on liqor roofbolters, and expounds on its structure and characteristics of fuction its application will be wider fucture.

Key words: full mechnized roadway; bolt; liqor roofbolters; analysis

用要求势必会造成制造成本高和泵站体积增大的负面效应,收到事倍功半的效果,且管式阀存在很多固有(如通流能力小,阻力大,易堵塞和内泄漏严重等),这样并不能从根本上解决问题。若采用能很好适应泵站工作特点的插装式液阀取代管式阀,重新设计泵站液压系统,并将其转化成产品,将会改善泵站的工作性能,降低制造难度和成本,提高其工作可靠性和系统效率,便于使用和维护,收到事半功倍的效果,具有很大的现实意义。

2 液压系统设计和工作原理分析

对乳化液泵站的设计要求:

(1) 能满足支架的工作要求。当支架动作时,能及时供给高压液体,当支架不动作时,泵能照常运转,但自动卸载。当支架动作受阻,工作液体压力升高超过允许值时,能限压保护。

(2) 能实现空载启动,以利于泵的运转。

(3) 能防止泵站停止工作时输出管路中的液体倒流,使系统压力能保持较长时间。

(4) 应设有弥补泄漏、保压、缓冲减振的蓄能器,以减少压力波动,提高效率。

为满足上述要求,分别采用插装式卸载阀和溢流阀、单向阀及蓄能器来组成泵站液压系统。能满足工作要求的泵站液压系统如图1所示。

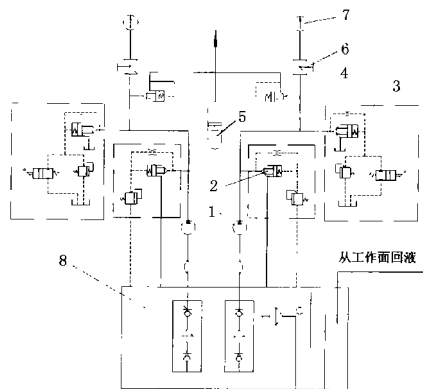


图1 泵站液压系统

Fig. 1 The pumping station of hydraulic system

1. 乳化液泵 2. 溢流阀 3. 卸载阀 4. 单向阀 5. 蓄能器 6. 截止阀 7. 压力表 8. 乳化液箱

该系统主要由乳化液泵、插装式溢流阀、插装式卸载阀、插装式单向阀和蓄能器组成。为保证工作面支架不受泵站维护的影响,能连续工作,也设置了左右对称的2套系统,一开一备。该系统的工作原理为:乳化液泵输出的乳化液,在支架用液时,经单向阀向工作面供液,同时也能向蓄能器充液。当升降架动作结束,工作面无需大量用液时,泵输出的乳化液压力达到卸载阀中先导阀的调定压力时(此时手

动二位二通阀处于图示断开位置),阀3中的二通插装阀开启卸载,大量的乳化液经该阀流至乳化液箱。此时,单向阀把向工作面供液的主供液路同泵站切断,可防止输出管路中的乳化液倒流。当系统压力降低至调定值的70%以下时,卸载阀又关闭,泵压升高,打开单向阀,恢复向工作面供液。当升降架动作受阻,系统压力达到装在乳化液泵出口处的插装式安全阀(溢流阀)的调定压力时,该阀开启卸载,实现了限压保护。自动卸载阀中的手动二位二通阀,可在泵启动时把其打至右阀位,将二通插装阀的控制油路接通油箱,此时二通插装阀在很低的压力下开启,实现空载启动,待泵空载启动,正常工作后,再将手动二位二通阀关闭(图示位置)。此时,二通阀也随之关闭,泵开始向工作面供油。为吸振、缓冲,并在泵站卸载时,保持主供液管路中的供液压力,设置了蓄能器。当因维修等原因一套系统停止工作时,另一套系统能立即启动,向工作面供液。

3 设计要点

在系统设计和元件选型时,应注意以下各点:

(1) 卸载阀中起先导控制作用的溢流阀的开启应力应略高于保持支架初撑所需要的工作压力,其闭合压力应控制在开启压力的70%左右,以避免卸载阀的频繁启闭;泵出口处安全阀的调定压力应高于泵站额定压力的30%~50%;各阀的通流能力和额定压力均应按泵的额定压力和流量确定。考虑到插装阀的通流能力可能远高于泵的流量,其规格不能选得过大;

(2) 为安全起见,卸载阀中的二位二通阀只能采用手动,现有产品系列中采用的均是电磁阀,应向生产厂家提出要求,将其改换成手动阀,否则要采取防爆措施;

(3) 本设计只是对泵出口以外的部分作了适当变动,乳化液箱及其内部的断路器等元器件仍可采用原有形式;

(4) 应充分利用插装阀易于集成的优点作阀件集成化设计,并将其集中布置在泵体或乳化液箱体上;

(5) 因为不同系统使用的插装阀类型和数量不同,控制和安装方式也不一样,使得插装阀块体内部的结构也有较大差异,所以应对其作专门的设计;

(6) 在推广应用之前应先进行泵站压力流量特性计算机仿真并做工况实验测试,以证明设计方案切实可行,并具备优越的性能。

带式输送机起动过程的优化设计

陈 艳

(西安科技大学 机械工程学院, 陕西 西安 710054)

摘 要: 主要介绍了起动过程中输送带应力的危害及其影响因素,建立带式输送机的优化设计数学模型,并进行了实例计算,优化结果表明:该方法可行,对带式输送机的设计具有一定的指导意义。

关键词: 输送带; 动应力; 优化设计

中图分类号: TD528

文献标识码: A

1 引言

带式输送机由于运输能力大、运行阻力小、耗电量低、运行平稳、对物料的破碎性小、连续运行容易实现自动控制,因此被广泛用于煤矿。近年来随着各国对能源及工业原材料需求量的不断增长,带式输送机向长距离、大提升高度、大运量方向发展。新

型的带式输送机为了满足这一生产实际要求,必须具有很高的可靠度和开机率。输送带在起动过程中的动应力往往会导致输送带在滚筒上打滑,不仅影响平稳安全生产,还将造成设备损坏、建筑物振动开裂、基础下沉等事故。这时如果还采用以往的分析方法,即选用大安全系数作为动应力补偿,不仅造成

4 结语

(1) 采用插装阀的乳化液泵站液压系统的使用、维护和制造等综合性能要优于采用管式阀的泵站,也顺应了乳化液泵站向高压大流量方向发展的趋势。

(2) 该设计思路清晰、原理正确并简化了液压系统,技术上简便易行。在满足原使用和性能要求的基础上,提高了工作的可靠性,更便于设计、制造、使用和维护。

(3) 由于采用了密封性能好、抗压能力强的插装阀,可显著降低内泄漏和通流阻力,提高了系统的效率,延长了阀类元件的使用寿命。

(4) 采用通用性强的插装阀,一方面可使泵站生产厂家直接向生产阀的专业厂家配套价格相对较低、产品质量较高的插装阀件,而再也不用费时费力生产各种批量小的专业阀件(特别是制造精度要求高难度大的制动卸载阀),可集中精力于泵站主机的生产,将大大降低泵站的制造成本,提高产品质量;另一方面又利于用户直接向阀专业厂采购高质量备

件,减少了阀的故障,也便于备件的管理,减少了维护工作量,降低了使用和维护成本,可明显地取得经济效益。

(5) 对于所有系列的乳化液泵站,均可进行类似的改造设计,也可将插装阀推广应用到支架液压系统中,如用于坚硬难冒顶板的支撑式支架立柱液压系统取代可靠性很低的充气式大流量安全阀。

参考文献:

- [1] 雷天觉. 液压工程手册[M]. 北京:机械工业出版社,1990.
- [2] 姜继海,宋锦春,等. 液压与气压传动[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [3] 谢锡纯,李晓谥. 矿山机械与设备[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2002.
- [4] 陶驰东. 采掘机械[M]. 北京:煤炭工业出版社,1993.

作者简介:侯波(1958-),山东烟台人,副教授,1982年毕业于合肥工业大学,现在安徽理工大学机械系从事教学和科研工作,发表论文多篇。

收稿日期:2003-06-16

Adopting plug-in valve hydraulic system design of emulsion pumping station

HOU Bo, WU Jun-feng, WANG Xuan-yao

(Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001, China)

Abstract: The design thinking and plan of adopting plug-in valve hydraulic system design of hydraulic pressure powered support of oil water emulsion pumping station were presented in this paper. The working principle and main points of designing were analyzed. The conclusion hold that adopting plug-in valve replacing original tube value can obviously improve working character and working reliability, cut down manufacture difficulty and cost, easy to use and maintain, have popularized value.

Key words: plug-in valve; hydraulic pressure powered support; pumping station; hydraulic system