

基于高压环境下二位三通电磁阀结构优化的研究

毛文

(浙江工贸职业技术学院, 浙江温州 325003)

摘要: 分析了高压环境中二位三通电磁阀无法正常工作原因;提出了二位三通电磁阀的结构优化措施,在阀体内设置一个导向承重套,保证电磁阀能够低压启动,采用连接杆的结构,减少流体流动对阀芯动作的影响。

关键词: 二位三通电磁阀;结构优化;导向承重套

中图分类号: TH137

文献标识码: A

文章编号: 1672-0105(2016)02-0036-02

Optimization Study of the 2-position 3-way Electromagnetic Valve

MAO Wen

(Zhejiang Industry & Trade Vocational College, Wenzhou, 325003, China)

Abstract: The paper analyzes the reason that the 2-position 3-way Electromagnetic valve is unable to open under high voltage environment. It also shows structural optimization methods of the 2-position 3-way Electromagnetic valve, setting up a guide bearing sleeve in the valve body, guaranteeing the low voltage startup of the Electromagnetic valve, by connecting rod structure, in order to avoid fluid to the influence of the spool.

Key words: 2-position 3-way electromagnetic valve; structural optimization; guide bearing sleeve

0 前言

阀门是流体输送系统中的控制部件,具有截止、调节、导流、防止逆流、稳压、分流或泄压等功能。用于流体控制的阀门,从最简单的截止阀到极为复杂的自控系统中所用的各种阀门,其品种和规格相当繁多。阀门可用于控制空气、水、蒸汽、各种腐蚀性介质、泥浆、油品、液态金属和放射性介质等各种类型流体的流动。

电磁阀(Electromagnetic valve)是用电磁控制的元件,是用来控制流体自动化的基础元件,属于执行器,并不限于液压、气动。电磁阀可以配合不同的电路来实现预期的控制,而控制的精度和灵活性都能够保证。电磁阀有很多种,不同的电磁阀在控制系统的不同位置发挥作用,最常用的是单向阀、安全阀、方向控制阀、速度调节阀等。而二位三通电磁阀就是其中一种换向阀。

1 二位三通电磁阀工作原理

电磁换向阀的工作原理是利用电磁铁的通电吸

合和断电释放来推动阀芯,通过改变阀芯位置而进行换向的。电磁铁按使用的电源不同,可分为交流和直流两种。(1)交流电磁阀:费用低廉,换向时间短,工作效率高。但是换向冲击大,噪声大,换向频率低(60次/min以下),可靠性较差,使用寿命短。(2)直流电磁阀:不会因铁心卡住而烧坏,体积小,可靠性较好,换向冲击小,使用寿命长。但是成本较高,换向时间长,工作效率低。

图1所示为二位三通电磁换向阀。当电磁铁断电时,进油口P与油口A接通,油口B被关闭。当电磁铁通电时,衔铁通过推杆1将阀芯2推向右端,进油口P与油口B接通,油口A被关闭。

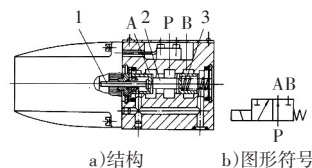


图1 二位三通电磁阀工作原理

1—推杆, 2—阀芯, 3—弹簧

收稿日期: 2016-04-10

作者简介: 毛文, 硕士, 浙江工贸职业技术学院副教授, 研究方向: 机械设计。

2 二位三通电磁阀存在缺陷

在平常的生产中,滑阀式换向阀使用中可能出现的故障原因有许多种,常见的有阀芯不能移动,电磁铁线圈烧坏,内外泄漏,噪声过大等方面。

二位三通电磁阀经常出现的故障是阀芯不能移动,产生的原因是电磁换向阀的电磁铁损坏;还可能出现的故障是电磁铁线圈烧坏,产生的原因是阀芯被卡住,电磁力小于液动力,这种现象称为“液压卡死”。二位三通电磁阀一旦发生“液压卡死”现象,就极易造成电磁铁线圈烧坏。

因此,传统的二位三通电磁阀存在着明显的缺陷,一旦处于高压环境,二位三通电磁阀就不能及时换向,可以通过在两端各设一个电磁铁,双磁铁控制才能实现,由于阀芯比较长,因此与阀体之间摩擦力较大,在高压的环境中电磁阀无法正常开启。

3 二位三通电磁阀结构优化

换向阀的换向可靠性至关重要,主要包括两个方面:在有控制信号输入时阀芯能切换至工作位置;控制信号消失后,阀芯在弹簧力作用下能回复到原始位置。为保证换向阀可靠地换向和复位,必须使电磁铁吸力和复位弹簧力大于阀芯运动过程中的各种阻力,阻力包括液动力、弹簧力、卡紧力、摩擦力等。

图2是一种直动式二位三通电磁阀,包括阀体1、支架2、弹簧3、阀芯4、电磁铁5,阀体1内设有阀腔7,支架2固定在阀体1上,电磁铁5固定在支架2上,弹簧3设置在支架2内,并套在阀芯4上,还包括导向承重套6,导向承重套6套设在阀腔7内,并与阀腔7间隙配合,阀芯4套设在导向承重套6内,阀芯4包括连接杆8,连接杆8设置在支架2内,弹簧3套设在连接杆8上,连接杆8的一端

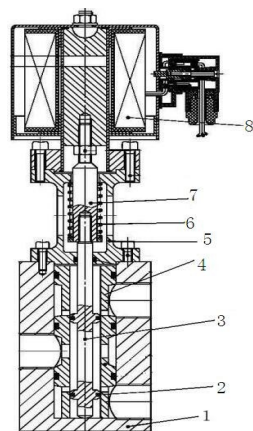


图2 二位三通电磁阀结构示意图

1—阀体, 2—阀腔, 3—阀芯,
4—导向承重套, 5—支架,
6—弹簧, 7—连接杆, 8—电磁铁

套入电磁铁5, 阀体1、支架2、弹簧3、阀芯4、电磁铁5在装配时应严格保证同心设置。

上述结构在阀体内设置一个导向承重套,其目的一方面起到导向的作用,其次在高压环境中能很好地承担了压力分担的作用,以承受由液动力对阀芯形成的横向压力、弯曲及振动。

另外,还可以大大减少阀芯移动所受的摩擦力,而且降低流体内的金属杂质对阀芯动作的影响。因此只需要一个电磁铁,通过部件之间的同心设置,实现直动式的驱动方式,保证电磁阀低压启动。同时,采用连接杆的结构,减少流体流动对阀芯移动的影响,而且还可以延长行程,在高压环境中适合做换向、合流、分流用。

上述二位三通电磁阀的改进措施仅仅是为了清楚地说明而所做的举例,并非对实施方案的限定。对于阀门领域的技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。

4 结束语

针对二位三通电磁阀在高压的环境中无法开启的问题,对二位三通电磁阀结构进行改进,在阀体内设置一个导向承重套,在高压环境中,导向承重套很好地承担了压力分担的作用,因此只需要一个电磁铁,通过部件的同心设置,实现直动式的驱动方式,保证电磁阀低压启动,采用连接杆的结构,以减少流体流动对阀芯移动的影响。

参考文献:

- [1] 张利平. 液压气动技术实用问答[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 140-144.
- [2] 何存兴. 液压传动与气压传动[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2000: 163.
- [3] 王文深. 液压与气动技术[M]. 北京: 现代教育出版社, 2015: 64.
- [4] 童代义, 柏峰. 液压阀失效原因分析及对策[J]. 流体传动与控制. 2011(1): 55-56.
- [5] 熊兆军. 液压阀的失效分析及修复[J]. 现代零部件. 2005(8): 44-45.
- [6] 李壮云. 液压元件与系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005: 248-249.

(责任编辑: 王文深)