



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103056136 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201310042228. 2

(22) 申请日 2013. 02. 04

(71) 申请人 康百世朝田液压机电(中国)有限公司

地址 201303 上海市浦东新区临港新城书院镇丽正路 1628 号 1 号楼 201 室

(72) 发明人 蒋春平 邱水来

(51) Int. Cl.

B08B 9/032(2006. 01)

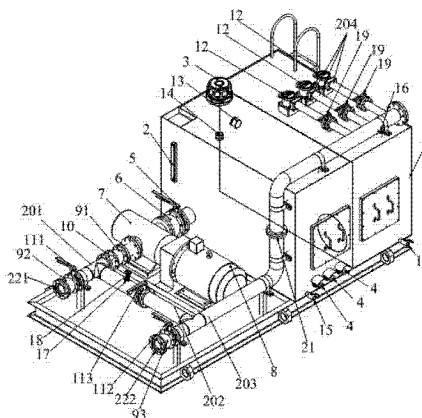
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

大管路液压冲洗系统

(57) 摘要

本发明公开了一种大管路液压冲洗系统,其包括油箱、液位计等元件,液位计位于油箱的正面,电加热器、放油球阀都位于油箱的侧面,空滤器、温度继电器、液位继电器都位于油箱的顶面,螺杆泵的一端与第一管道连接,电机与螺杆泵的另一端连接,第一蝶阀、第一避震喉、第二避震喉、止逆阀、第二蝶阀、第三避震喉依次位于第一管道上,第四蝶阀、压力表开关都位于第二管道上,压力表开关与压力表连接,第四避震喉、第三蝶阀、取样球阀都位于第三管道上,回油过滤器、第五蝶阀位于第四管道上,第一管道与油箱、第二管道连接,第二管道与第三管道连接,第三管道与第四管道连接。本发明提高管路两端的压差才能实现紊流,防止出现卡阀现象。



1. 一种大管路液压冲洗系统,其特征在于,所述大管路液压冲洗系统包括油箱、液位计、空滤器、电加热器、第一蝶阀、第一避震喉、螺杆泵、电机、第二避震喉、第三避震喉、第四避震喉、止逆阀、第二蝶阀、第三蝶阀、第四蝶阀、回油过滤器、温度继电器、液位继电器、放油球阀、取样球阀、压力表开关、压力表、第五蝶阀、第一管道、第二管道、第三管道、第四管道,液位计位于油箱的正面,电加热器、放油球阀都位于油箱的侧面,空滤器、温度继电器、液位继电器都位于油箱的顶面,螺杆泵的一端与第一管道连接,电机与螺杆泵的另一端连接,第一蝶阀、第一避震喉、第二避震喉、止逆阀、第二蝶阀、第三避震喉依次位于第一管道上,第四蝶阀、压力表开关都位于第二管道上,压力表开关与压力表连接,第四避震喉、第三蝶阀、取样球阀都位于第三管道上,回油过滤器、第五蝶阀位于第四管道上,第一管道与油箱、第二管道连接,第二管道与第三管道连接,第三管道与第四管道连接。

2. 如权利要求 1 所述的大管路液压冲洗系统,其特征在于,所述大管路液压冲洗系统还包括第一焊接法兰和第二焊接法兰,第一焊接法兰与第一管道连接,第二焊接法兰与第三管道连接。

3. 如权利要求 1 所述的大管路液压冲洗系统,其特征在于,所述大管路液压冲洗系统还包括中间法兰,中间法兰位于第三管道上。

大管路液压冲洗系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冲洗系统,特别是涉及一种大管路液压冲洗系统。

背景技术

[0002] 在一套冲洗站的设计中,比如现场情况大致为 L(被清洗管路长度)=180m(直管,暂不考虑分流及弯管的压力损失), D(被清洗管路直径)=150mm, ρ (清洗用介质密度)=900 kg/m³,冲洗油温约为 50℃,使用 VG46 号液压油(黏度约为 30 mm²/s)。选择流量为 1200L/min 的螺杆泵组对管路进行冲洗,由于螺杆泵额定压力较低,故溢流阀限定压力为 15bar。在实际使用中冲洗效果一直不理想,冲洗完后系统再工作时,经常出现卡阀现象。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种大管路液压冲洗系统,其提高管路两端的压差才能实现紊流,防止出现卡阀现象。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:一种大管路液压冲洗系统,其特征在于,所述大管路液压冲洗系统包括油箱、液位计、空滤器、电加热器、第一蝶阀、第一避震喉、螺杆泵、电机、第二避震喉、第三避震喉、第四避震喉、止逆阀、第二蝶阀、第三蝶阀、第四蝶阀、回油过滤器、温度继电器、液位继电器、放油球阀、取样球阀、压力表开关、压力表、第五蝶阀、第一管道、第二管道、第三管道、第四管道,液位计位于油箱的正面,电加热器、放油球阀都位于油箱的侧面,空滤器、温度继电器、液位继电器都位于油箱的顶面,螺杆泵的一端与第一管道连接,电机与螺杆泵的另一端连接,第一蝶阀、第一避震喉、第二避震喉、止逆阀、第二蝶阀、第三避震喉依次位于第一管道上,第四蝶阀、压力表开关都位于第二管道上,压力表开关与压力表连接,第四避震喉、第三蝶阀、取样球阀都位于第三管道上,回油过滤器、第五蝶阀位于第四管道上,第一管道与油箱、第二管道连接,第二管道与第三管道连接,第三管道与第四管道连接。

[0005] 优选地,所述大管路液压冲洗系统还包括第一焊接法兰和第二焊接法兰,第一焊接法兰与第一管道连接,第二焊接法兰与第三管道连接。

[0006] 优选地,所述大管路液压冲洗系统还包括中间法兰,中间法兰位于第三管道上。

[0007] 本发明的积极进步效果在于:本发明大管路液压冲洗系统提高系统压力,螺杆泵输出的流量能全部通过需清洗的管路,这样才能达到紊流状态,紊流状态的 VG46 液压油能比较彻底的清理附着在管路上的杂质,在正常管路正常使用时就可以避免因管路污染而引起卡阀现象。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明大管路液压冲洗系统的结构示意图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图给出本发明较佳实施例,以详细说明本发明的技术方案。

[0010] 如图1所示,本发明大管路液压冲洗系统包括油箱1、液位计2、空滤器3、电加热器4、第一蝶阀5、第一避震喉6、螺杆泵7、电机8、第二避震喉91、第三避震喉92、第四避震喉93、止逆阀10、第二蝶阀111、第三蝶阀112、第四蝶阀113、回油过滤器12、温度继电器13、液位继电器14、放油球阀15、取样球阀16、压力表开关17、压力表18、第五蝶阀19、第一管道201、第二管道202、第三管道203、第四管道204,液位计2位于油箱1的正面,电加热器4、放油球阀15都位于油箱1的侧面,空滤器3、温度继电器13、液位继电器14都位于油箱1的顶面,螺杆泵7的一端与第一管道201连接,电机8与螺杆泵7的另一端连接,第一蝶阀5、第一避震喉6、第二避震喉91、止逆阀10、第二蝶阀111、第三避震喉92依次位于第一管道201上,第四蝶阀113、压力表开关17都位于第二管道202上,压力表开关17与压力表18连接,第四避震喉93、第三蝶阀112、取样球阀16都位于第三管道203上,回油过滤器12、第五蝶阀19位于第四管道204上,第一管道201与油箱1、第二管道202连接,第二管道202与第三管道203连接,第三管道203与第四管道204连接。

[0011] 本发明大管路液压冲洗系统还可以包括第一焊接法兰221和第二焊接法兰222,第一焊接法兰221与第一管道201连接,第二焊接法兰222与第三管道203连接。本发明大管路液压冲洗系统还可以包括中间法兰21,中间法兰21位于第三管道203上。

[0012] 本发明大管路液压冲洗系统的工作原理如下:本发明大管路液压冲洗系统提高系统压力,螺杆泵输出的流量能全部通过需清洗的管路,这样才能达到紊流状态,管路中VG46液压油流速达到流体紊流的雷诺数的临界点时,管路中的流体处于紊流状态。紊流状态流体的微团间相互掺混做无序流动,其流速、压力等力学参数在时间和空间中发生不规则脉动,紊流中由于这种随机运动引起的动量、热量和质量的传递比层流高很多,也剧增了流体与管路的摩擦力。流体与管路的摩擦力增加能更加彻底的清洗管路中的杂质,在正常管路正常使用时就可以避免因管路污染而引起卡阀现象。

[0013] 油箱储存工作用液压油和布置液压元件,并具有冷却液压油的作用,考虑到液压油的整体循环,让回油的泡沫溢出、杂质沉淀和液压油的冷却,清洗站油箱设计大小应该为系统流量的8-10倍;液位计可以现场观察油箱内剩余液压油的液位;空滤器防止空气中的灰尘或其他粉尘进入油箱污染液压油,同时在加油是可以过滤液压油;加热器加热液压油使其达到系统工作所需的油温,螺杆泵在大流量工作时,液压油的粘度对吸油和泵运转阻力有很大的影响,使泵运转所需的功率加大,可能会造成电机超载。而同介质的液压油对粘度有影响的最关键因素是油温,所以让油温达到泵运转设定的油温很重要);螺杆泵内置调压阀,可设定系统的压力;止逆阀主要作用是保护螺杆泵,在系统工作中和停机时会产生冲击。这个冲击如果直接回到螺杆泵里,就会使螺杆泵反转(螺杆泵不具有正反转功能的),这时就会对螺杆泵产生伤害甚至损坏螺杆泵,止逆阀能隔断这个冲击,使冲击只局限在管路中(本系统在工作中无功率输出执行元件,不会产生反作用力,所以系统中可以不设置安全阀);第四蝶阀和取样球阀在系统正常运转时为常闭状态,第四蝶阀在系统中打开的作用为卸荷,同时可以循环过滤油箱中的液压油,提高液压油的清洁度;取样球阀在清洗过程中可以从此球阀提取清洗管路后的液压油样品,检查液压油的清洁度,进而判断管路清洗的效果;第五蝶阀和回油过滤器为两用一备,回油过滤器具有堵塞报警功能,在管路清洗的初始阶段回油较多的杂质容易引起回油过滤器堵塞,第五蝶阀可以切断T腔与回油过滤器的连

接,可以实现不停机清理或更换滤芯;第一避震喉和第二避震喉避免电机振动对泵进出口管路密封和焊接处的影响,第三避震喉、第四避震喉可避免系统与清洗件之间的不同振动频率对管路密封和焊接处的影响;温度继电器有两个报警点,可以控制低温连接加热器和高温报警;液位继电器实现系统低液位报警,防止液位过低螺杆泵吸空。加热器、液位计可以增加防护措施,防止在运输、安装和工作中的外力损坏该元件,因回油管路过长,管路处理时非常不方便,所以增加中间法兰。油箱的高度为一米八,为方便安装和检修安装在面板的元件,油箱侧壁设置了扶梯。第一蝶阀的作用是在设备维护时切断油箱的油源,防止因拆卸电机泵组和其他低于吸油口的附件时防止液压油从吸油口流出,电机为螺杆泵的驱动动力源,压力表开关保护压力表,压力表显示系统实际的工作压力,第一焊接法兰、第二焊接法兰都是连接被测试管路的进出口。

[0014] 现有技术的设计思路是这样的,管路冲洗必须提高液压油的流速,使其达到紊流状态(光滑金属圆管为 $10000 > Re > 4000$)。根据雷诺数(Re)的式(1):

$$Re = VD / \nu \dots\dots\dots (1)$$

流速的公式如下式(2):

$$V = 4Q / \pi D^2 \dots\dots\dots (2)$$

其中式(1)和式(2)中的各个字母含义如下:V为流速(m/s),Q为流量(m³/s),D为管内径(m), ν 为粘度系数(m²/s)。认为流量决定了流速,因此只要有足够的流量,流速也能保证,跟压力无关。其实这样设计是错误的,忽略了关键因素管路中压力损失对流量的影响,会导致冲洗不干净,对今后的使用留下了很大的隐患,甚至会导致整个液压系统的瘫痪,后果不堪设想。下面就这个问题利用一些公式详细解释流速、流量和压差三者之间的关系。

[0015] 根据式(3):

$$\Delta P = \lambda \frac{L}{D} \frac{\rho V^2}{2} \dots\dots\dots (3)$$

其中: λ 为沿程阻力系数,在确定管道和雷诺系数后它为一个常数,在式中的L(m)、 ρ (kg/m³)、D(m)已确定,可以明显的看出,此时沿程压力损失由流速V来决定,流速大则压损大。当我们实际运用中,在液压油源流量满足要求,如果液压油源的设定压力达不到沿程损失的压力时,管道中的流速就会变小,可能就达不到管路中产生的紊流所需要的流量,多余的部分就会通过溢流阀流回油箱。对于已安装的管路,要确保流速达到要求,则必须保证作用在管路的压力大于管路中的沿程压力损失。

[0016] 对于已确定的液压系统来说,管路长度,内径,液压油都已选定,温度也是相对稳定的,由式(1)、(2)、(3)可见,压差和流速呈正比指数式的关系,换句话说,流速快慢仅取决于压差。其实式(1)、(2)是完全正确的,只是决定流量大小的也是压差。我们知道,有压差才会有流量,没有压差是不会产生流量的,所以最终还是要提高管路两端的压差才能实现紊流。我们可以利用以上这些公式计算来证明现有技术的冲洗站设计是有问题的。假定达到冲洗要求的紊流(Re=4000),则 $V = \nu Re / D = 0.8m/s$,光滑管路沿程阻力系数 $\lambda = 0.3164 \times Re^{-0.25} = 0.3164 \times 4000^{-0.25} = 0.0398$ 。Q=847L/min; $\Delta P = 0.0398 \times \frac{180}{0.15} \times \frac{900 \times 0.8^2}{2}$

=29bar,从以上计算可以看出,尽管螺杆泵流量很大,但冲洗达到紊流流量只需要 847L/min 就够了,而实际需要的最低压差 29bar 还尚未达到,系统溢流阀已经达到设定压力 15bar 打

开了,大部分流量都通过溢流阀回到油箱,因此这么冲洗实际上主要的做功都转化为溢流阀的发热了,而管路中的实际流量因达不到紊流状态,不能彻底清洗。考虑到分流及弯管的压力损失,因此需要的 ΔP 一般在 40bar 以上。建议可以使用高压油泵冲洗,而且回油管路中回油过滤器必须安装过滤精度较高的过滤器,一般如果要求系统清洁度在 NAS7 级以下由回油过滤器实现,则滤芯通常要求过滤精度在 $\beta_3 \geq 100$,并带有压差报警,确保及时更换,避免堵塞。

[0017] 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改型和改变。因此,本发明覆盖了落入所附的权利要求书及其等同物的范围内的各种改型和改变。

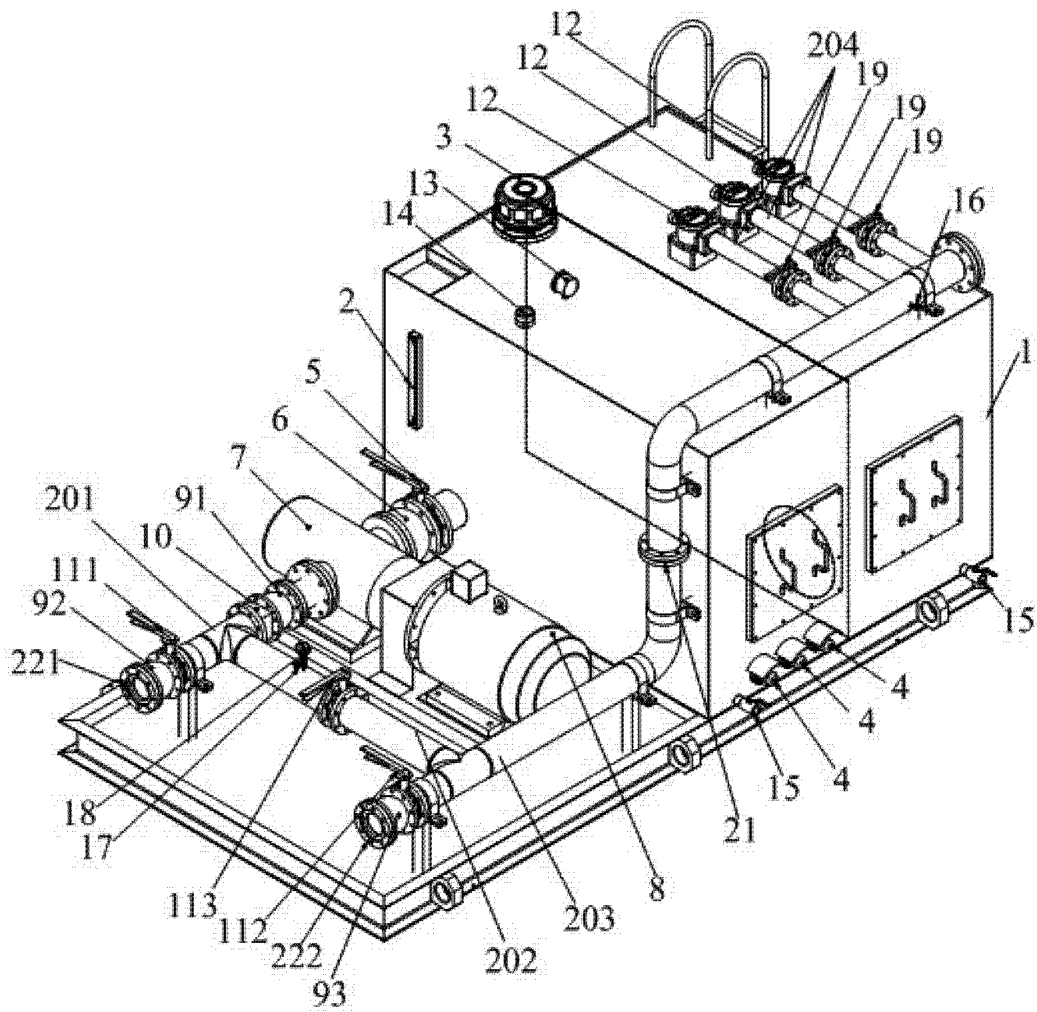


图 1