

铸机主液压泵站故障分析与维护

孟有平¹ 潘海涛² 闫利军¹ 李宣¹ 汪友龙¹

(1.内蒙古科技大学机械学院 内蒙古包头 014010; 2.内蒙古煤田地质局 151队 内蒙古包头 014040)

摘要:对铸机主液压泵站的故障进行了分析与改造,提出了维护液压泵站的注意事项。

关键词:铸机;液压泵站;水-乙二醇;故障分析与改造

中图分类号:TB42

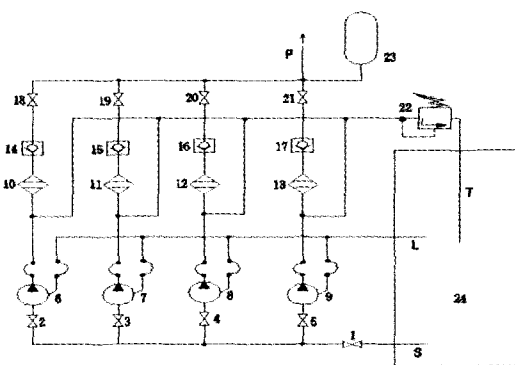
文献标识码:B

文章编号:1672-8904(2007)05-0051-002

某炼钢厂新装备了一套铸机液压系统,使用46号水-乙二醇液作为传动介质。系统调试时,发现泵站中多台液压泵噪音异常高,紧接着出现低输出压力或无输出压力的现象,且液压泵的轴头漏油,最后致使系统无法正常运行。在检查中发现,液压泵滑靴断裂、液压泵轴旋转密封损坏,经分析是原系统设计不合理所致。针对上述原因,对系统进行了改造,改造后的系统运行良好。本文总结了对原泵站存在的不合理设计所进行的分析,并提出了相关的改进对策。

1 原铸机主液压泵站的工作原理

铸机主液压泵站工作原理见图1,主泵为EA10VSO125DR恒压变量柱塞泵,电机转速为1480r/min,泵的工作制式为三用一备,系统的工作压力为21MPa,主要用来控制大包及中包等设备上的40多个执行元件。



1,2,3,4,5-对夹式蝶阀;6,7,8,9-泵;10,11,12,13-过滤器;14,15,16,17-单向阀;18,19,20,21-球阀;22-溢流阀;23-蓄能器;24-油箱

图1 铸机主液压泵站工作原理简图

2 故障分析与改造

通过对原系统泵站进行分析,发现存在以下五个问题:

2.1 系组吸油不畅

4台液压泵共用一根 $\phi 108 \times 4.5$ 无缝吸油管道,钢管内径为99mm。

当3台液压泵在全排量状态下工作时,就会造成液压泵吸油不足,吸油口形成真空甚至负压,导致液压泵的噪音加大甚至产生气蚀现象,从而造成液压泵的损坏。

改造措施:

1)将原系统4台液压泵共用一根吸油管改为每台液压泵单独吸油的方式,如图2所示。将吸油管改为 $\phi 80 \times 4.5$;

2)以水-乙二醇作为介质时,应能保证吸油口有0.02MPa的正压。因此,在这次改造中,将整个油箱抬高了1m,使液压泵的吸油口始终有一定正压,以保证液压泵的吸油畅通。

2.2 蝶阀选择有误

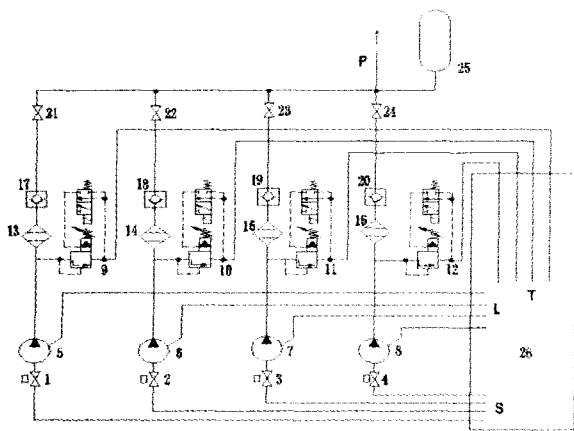
在液压泵的吸油管上,原系统使用不带限位的对夹式蝶阀,这样很容易造成蝶阀关闭时液压泵的启动误操作而致液压泵的机械损坏。因此,这次改造将对夹式蝶阀改为带限位的对夹式蝶阀(见图2所示)。当蝶阀关闭时,限位蝶阀的开关量信号不会到达液压泵站PLC控制系统,液压泵不能启动;而只有对夹式蝶阀打开时,开关量信号到达液压泵站PLC控制系统,液压泵才可以安全启动,以实现液压泵的保护。

2.3 油管道设计有误

4台液压泵共用一根 $\phi 28 \times 4$ 泄油管道,容易造成泄漏口回油不畅。现把4台液压泵的泄油口均改接 $\phi 28 \times 4$ 无缝管单独接通油箱,使回油通畅(如图2所示)。

2.4 系用安全阀块设计不合理

原系统4台液压泵共用了一个溢流阀,虽然起到了系统的过载保护功能,但不能空载启动液压



1、2、3、4—带限位对夹式蝶阀；5、6、7、8—EA4VSO型恒压变量泵；9、10、11、12—泵用安全块；13、14、15、16—过滤器；17、18、19、20—单向阀；21、22、23、24—球阀；25—蓄能器；26—油箱

图2 改进后的泵站工作原理简图

泵,故液压泵在启动时有很大的负载并伴有较大的振动与冲击,同时也影响电机和液压泵的使用寿命。这次改造中,每台液压泵均单独配置了安全块。当液压泵启动时,电磁换向阀得电,液压泵卸荷启动;3秒后电磁铁失电,液压泵卸荷结束,从而实现了液压泵的空载启动,延长了液压泵和电机的使用寿命。

2.5 液压泵的选型不合理

由于在相同粘度下,水-乙二醇液的润滑性远不如矿物油,故不能在金属表面生成牢固的极压润滑膜,这一点对于重载的滚动轴承影响较大。通常在使用水-乙二醇作介质时,以滚动轴承支撑的齿轮泵和轴向柱塞泵一般只能在60%额定压力下工作。原系统采用了力士乐公司的EA10VSO型恒压变量泵,额定工作压力为25MPa,峰值压力为31.5MPa,不适于用于水-乙二醇作介质的中高压系统工作。而应选用EA4VSO型恒压变量泵,该液压泵属于重型泵,额定工作压力为31.5MPa,峰值压力为40MPa,用于水-乙二醇作介质的中高压系统工作是比较合适的。

3 液压泵站维护注意事项

3.1 水-乙二醇液压介质的腐蚀性

由于合格的水-乙二醇液压介质中含有液相防腐剂,故对浸泡其中的钢铁类金属材料没有腐蚀作用。但在订购普通的液压阀、液压泵、液压缸、过滤器等产品时都需作出专门的说明,以便厂家做相应

的调整。这其中是因为某些材料会与水-乙二醇液发生化学反应,如水-乙二醇液会使聚氨酯材料制成的密封圈及密封垫软化变形,从而破坏其密封性能。

3.2 油温控制

水-乙二醇液的工作温度范围没有矿物油宽,且粘度随油温变化而差异较大。此外,对水-乙二醇液油箱所采用的加热装置要严格控制其加热功率密度,原因是加热时,可能会使其内部高分子添加剂变质。即使外界温度很低需要加热,加热功率一般也不应大于 $0.7W/(cm)^2$ 。另外,加热时液体表面温度最好不要超过 $60^{\circ}C$ 。

3.3 粘度检测

水-乙二醇液的粘度随含水量的减少而提高,其变化比较明显,水分蒸发或外界水分加入都会改变其粘度。水-乙二醇液的粘度还对系统润滑性有着重要的影响,故需要定期检测的粘度。如发现粘度高于原定指标20%,应及时添加软水或去离子水;如发现粘度低于原定指标,很可能是外界水进入了系统,常见的情况是冷却器内部漏水,应迅速查明原因并及时处理。

3.4 pH值检测

水-乙二醇液的pH值也要定期检测,通常是随粘度检测同时进行的。水-乙二醇液具有较稳定的化学特性,出厂时的pH值一般控制在8.5~10.5之间。正常使用时,pH值不会发生明显变化。如果pH值低于8时,应及时添加新液或专用添加剂甚至需要更换新液;如果pH值高于10.5,往往是介质受到了污染,要查明原因并及时更换。

4 结论

根据现场实际情况的分析与诊断,对原系统泵站进行了改造,再加上科学合理的日常维护,改造后的系统运行正常,达到了预期的效果。

参考文献

- [1] 路甬祥. 液压气动技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002
- [2] 液压系统工作介质使用规范 JB/T10607-2006. 北京: 机械工业出版社
- [3] 周桂如, 马骥, 全永昕. 流体润滑理论[M]. 杭州: 浙江工业大学出版社, 1990
- [4] A.H.海恩. 流体动力系统的故障诊断及排除[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000

The Fault Analysis and Improvement of the Main Hydraulic Pump Station for Casting Machine