

黄泽毅 胡中 庞伟林

(广西柳钢中金不锈钢有限公司炼钢厂 广西 玉林 537624)

摘要: 液压技术被引进工业领域已经有一百多年的历史,也逐渐成为现代工程机械中重要的组成成分。随着我国生产自动化水平的提高,液压在工程机械中扮演着越来越重要的角色,液压系统是否正常成为了设备能否持续、高效运行的重要保障。因此,如何保证液压系统正常运行成为了一个至关重要的问题。本文列举了一些连铸板坯常见液压系统故障的现象及原因,其中包括液压液压伺服振动系统、液压缸无动作不换向及油品乳化问题等。浅谈一些常见液压系统故障的诊断及排除办法。

关键词: 液压系统; 故障; 排除

广西柳州中金不锈钢有限公司炼钢厂 R6m 直弧形双流板坯连铸机于 2015 年建设投入使用。主要生产 200~300 系不锈钢及碳钢等钢种。此连铸机共有 3 套液压系统: 液压伺服振动系统、主机液压系统及大包机构液压系统。分别控制结晶器振动装置、拉矫机液压缸及大包机构液压缸等(各部位如图所示)。各液压系统工作压力均为 16MPa, 使用 46# 抗磨无灰液压油。液压故障是制约设备运转率的一项重要原因。液压系统的故障既有特殊性也存在普遍性, 炼钢厂对如何快速诊断排除液压故障做了大量的探讨及攻关, 有效的控

制了液压故障发生率。

1 液压伺服振动

在板坯连铸机中, 常见液压系统主要有 3 种: 液压伺服振动系统、主机液压系统及大包机构液压系统。液压伺服振动系统主要是控制结晶器按一定的规律振动, 周期性的改变钢液面和结晶器铜板壁的相对位置, 改善结晶器表面的润滑状况, 以减少粘结阻力和摩擦力。防止铸坯粘结发生拉裂或漏钢。在这 3 种液压系统中, 液压伺服振动系统是最复杂也是最关键的。能切实了解液压振动装置的原理并在日常生产过程中做到高效的维护及故障处理, 其他液压系统的故障及

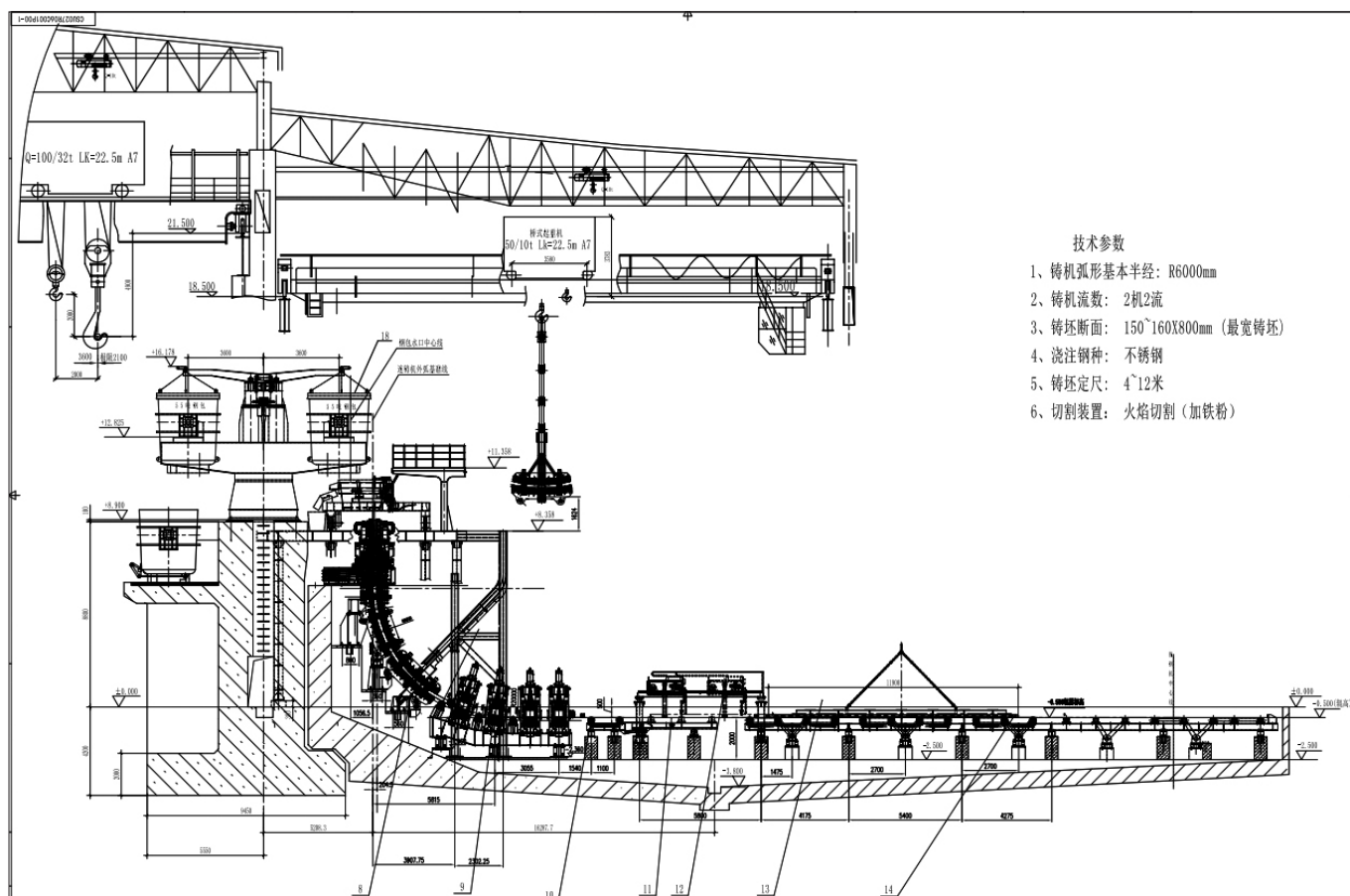


图 柳钢中金炼钢厂板坯连铸机

排除就能举一反三。液压伺服振动系统的动力装置是动力液压站为振动液压缸提供稳定的压力和流量。核心装置为振动伺服阀,通过伺服阀精确的控制液压缸按设定的参数运动。

2 连铸板坯常见液压系统及其故障

2.1 液压伺服振动系统

液压伺服振动是连铸机的核心设备,振动系统主要由振动液压站、振动单元、振动液压缸、伺服阀等元件组成。由伺服阀控制液压油的流量流速推动带有位移传感器的伺服液压缸做往复运动。

液压伺服振动系统常见的故障主要体现在:

(1) 振动时两缸同步误差过大、结晶器在振动过程中出现偏振现象;

(2) 在起振时振动液压缸无动作或正常浇钢过程中突然出现停振现象;

(3) 振动位移曲线不是平滑过渡的曲线,有锯齿状毛刺。

2.2 液压缸无动作不换向

连铸大包机构液压系统及拉矫液压系统主要由液压站、液压缸、电磁换向阀等元件组成。由电磁换向阀的阀芯运动改变油路的通断从而控制液压缸的上升或下降动作。常见的故障主要表现在:

(1) 液压缸下降到低位或上升到高位后无动作;

(2) 液压缸在动作过程中突然卡死无动作等。

液压缸无动作或不能正常换向对生产影响极大,如此故障发生在大包机构处,极易发生熔融金属溢流等事故。不仅制约生产,同时也是较大的安全隐患。

2.3 液压油乳化

液压油乳化会降低油品的润滑性能和防锈性能,易造成液压系统温度过高,引起密封件的老化,引起液压系统漏油或内泄。且游离水常附着在液压油元件的表面,使用控住元件及执行元件金属表面腐蚀,形成锈斑,不仅加剧了液压系统各元器件的磨损,最终会导致液压原件堵塞或卡死,引起液压系统动作失灵。

液压油乳化易造成:破坏润滑油形成的油膜,使润滑效果变差;使添加剂发生水解反应而失效;促使油品氧化变质;加块有机酸对金属的腐蚀作用,锈蚀设备。

3 常见液压系统故障原因及排除

3.1 液压伺服振动

液压伺服振动系统故障需要通过观察振动位移曲线及伺服阀反馈曲线综合判断故障的产生点。以车间一次振动液压故障为例:在正常浇钢过程中,液压缸突然无振动。通过观察液压缸的位移曲线可以看出:液压缸在正常动作时先变为一条斜线后液压缸无位移,此时液压缸位移曲线为一条直线。在同一时间段内对应的伺服阀反馈曲线发现,阀芯在正常动作时突然变为一条直线,伺服阀阀芯无位移。通过对比液压缸位移曲线和伺服阀阀芯反馈曲线可以发现,液压缸动作的转折点与阀芯反馈的转折点在同一时间点,由此判断出液压缸无动作为伺服阀阀芯卡死导致。伺服阀阀芯卡死后,阀芯位置不变,阀芯位置反馈为一条直线。阀芯卡阻后,

伺服阀开度不变,液压缸运动速度恒定,加速度为0,对应位移曲线为一条斜线。液压缸在恒定速度运动达到行程或振动框架限时保持静止。位移曲线表现为一条水平直线。此时只能通过更换伺服阀解决振动停振故障问题。

在生产过程中,液压振动装置发生停振或偏振这类问题的主要原因绝大多数是油液清洁度过高,油液污染不能达到系统的使用要求而导致伺服阀阀芯堵塞。通过定期更换循环过滤器及回油过滤器的滤芯、定期更换液压站液压油,定期取油液检测保证清洁度在合格范围内等维护管理,以减少此类事故的发生。

液压振动的核心控制元件为伺服阀,伺服阀灵敏度很高,由振动液压站提供动力。在这时候如果此动力有波动,伺服阀的动作就会失真,造成振动时运动的不平稳和振动波形的失真。在液压伺服振动系统中,蓄能器的作用主要是用来吸收油源的各类波动和冲击,以此保证整个液压系统的压力稳定。因此,在日常生产中如发现振动位移曲线不是平滑过渡的曲线,而是带有有锯齿状毛刺时,首先应该考虑的是蓄能器压力是否正常。

3.2 液压缸无动作不换向

方向控制系统故障主要产生原因在电磁换向阀。在车间的大包机构液压缸及拉矫液压缸的换向主要是由三位四通电磁换向阀控制。以车间大包机构液压系统为例:工作时,启动液压泵为系统提供压力油,压力油通过一个三位四通电磁换向阀到达液压缸。操控手柄通过继电器连接电磁阀,通过电信号改变两端电磁铁的通断电实现阀芯的运动,从而改变油路的通断,以此来实现液压缸动作的换向。

在液压缸无动作或不能换向时,首先应检查液压站系统压力是否满足系统工作压力(16MPa)。在系统压力正常的情况下按动操控手柄按钮观察液压缸的连接的进回油管是否有冲击跳动,油管有冲击跳动首先排除液压缸的故障,故障出现在执行元件下部。在按动手柄按钮时,观察电磁换向阀电磁铁端线圈否得电灯亮。如线圈端灯未亮,故障原因主要考虑由电气原因导致,可通过排除电线及操控手柄是否有异常,通过更改电线及手柄解决;如线圈端灯亮,可排除电气问题(此情况在端线圈电压能达到设定要求时)故障原因主要在电磁换向阀及其下部。此时可以通过手动捅阀的方式判断电磁阀是否异常,如手动捅阀时发现需要较大力且难以捅动时,可判断为电磁阀阀芯卡阻导致的液压缸无动作或不换向。更换电磁阀后能解决此类故障。方向控制系统的异常通过更换油品,加强油品清洁度、更换故障阀等能解决大部分故障。

3.3 油品清洁度

在液压系统运行过程中,电磁换向阀阀芯卡阻、伺服阀阀芯卡阻等问题的产生主要是液压油颗粒度较高、清洁度高造成。油品清洁度过高极易制约各液压元件的使用寿命。另外,液压油在使用过程中,温度不宜过高,过高的油温也会导致油品变质。油品清洁度过高易造成:堵塞系统在线保护过滤器滤芯;引起零部件磨损;油品发生氧化的催化剂;

液压油中的杂质增大阀芯运行阻力,当杂质颗粒较大或杂质在阀芯积累较多时会造成阀芯卡阻。

提高油品清洁度可以通过:定期检查液压站油品的清洁度,确保清洁度在规定范围,在清洁度超高时通过更换液压油,清洁油箱等方式确保油品质量;在液压站高压泵、循环系统、回油系统增加过滤器或技改为精度更高的过滤器,并定期更换滤芯。

3.4 液压油乳化

46# 抗磨无灰液压油在正常使用过程中,不会因为较高的油温及工作环境变质产生水导致油品乳化。油品的乳化最主要的原因是液压油中混入了水。在经过一定时间的氧化变质后,液压油呈现乳白色。造成液压系统进水的原因主要有:

(1) 液压油在储存及加换油的过程中由于存放不当,或加换油时不注意而不慎进水;

(2) 液压系统在清洗或维修(更换阀、更换密封圈等)过程中不慎进水;

(3) 液压系统的工作环境潮湿或执行元件长期暴露在水中;

(4) 液压系统的密封不良导致外来水分进入。

车间液压站冷却系统有回油冷却装置及循环冷却装置。由于连铸液压系统是一个相对封闭的循环回路,各执行机构均不暴露在水中。发现液压油乳化后,停止液压系统后,通过拆除板式冷区器的进回油管,水路正常启动。观察冷却

器进回油接口是否有水渗出,可以判断液压站油品乳化是否为冷却器处产生。通过经验总结,大量的封闭式循环液压系统的油品乳化问题是由于冷却器串水导致。

4 结语

设备稳定生产运行离不开对设备的精心维护。75% 以上的设备故障大都是因为润滑不良而造成的。污染物的产生是一个不断的、渐进的过程,控制润滑系统的污染,及时净化液压油的污染物,保持液压油的清洁,是液压系统正常运行的可靠保证。保证液压系统的稳定性和可靠性是设备管理的重点项目。在日常的液压维护中,能根据液压系统的基本原理,对产生故障的原因进行逻辑分析判断。减少怀疑对象,找出故障可能发生部位,逐步逼近,找出故障原因。检测分析故障的原因,排除故障。才能做好设备管理,确保生产顺利进行。

参考文献:

[1] 孟雷. DYNAFLEX 结晶器液压振动技术的研究与应用[J]. 冶金设备管理与维修, 2010(5):18-19.

[2] 马治华. 液压油乳化的原因分析、危害及对策[J]. 科技经济市场, 2014(8):122-122.

[3] 赵李平, 杨智. 高效化板坯连铸生产的实现[J]. 金属材料与冶金工程, 2008(3):19-22.

作者简介:黄泽毅(1991.10-),男,汉族,广西来宾人,本科,研究方向:冶金机械(炼钢方向)。

(上接第 69 页)

意义重大。

参考文献:

[1] 张国信. 国产加氢设备用 12Cr2Mo1R (H) 厚钢板的研制及开发[J]. 石油化工设备技术, 2009, 30 (5): 28-33.

[2] 吴艳阳, 谢良法等. 舞钢大厚度临氢 12Cr2Mo1R (H) 钢板的开发[J]. 第七届(2009)中国钢铁年会论文集, 2009 (4): 481-490.

[3] 杨莉, 李志霞. MP30 型铁素体含量测定仪测量中的不确定度评定[J]. 理化检验-物理分册, 2014, 50 (3): 199-200.

[4] 机械工业理化检验人员技术培训和资格鉴定委员会. 金相检验[M]. 北京: 中国计量出版社, 2008: 149-150.

[5] 孙海涛. 核电焊接用奥氏体不锈钢组织中铁素体相的作用和定量[J]. 焊接, 2011 (1): 33-36.

[6] 埃里希·福克哈德. 不锈钢焊接冶金[M]. 北京: 化学工

业出版社, 2004.

[7] 陈世修, 秦宗琼. 奥氏体不锈钢中铁素体含量计算[J]. 阀门, 2005 (1): 20-25.

[8] GB/T 4334-2008 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法[S].

[9] ASME 美国锅炉及压力容器规范[S]. 北京: 中国石化出版社, 2004.

[10] AWS A4.2M/A4.2-1997 测定奥氏体焊缝金属中铁素体含量用磁性仪器标定的标准方法[S].

[11] GB/T 1954-2008 铬镍奥氏体不锈钢焊缝铁素体含量测量方法[S].

[12] 何德孚, 曹志 等. 奥氏体不锈钢焊管焊缝铁素体含量及其测定[J]. 钢管, 2007, 30 (5): 30-35.

[13] 康继. 奥氏体及双相不锈钢铁素体含量测定方法探讨[J]. 大型铸锻件, 2010 (5): 42-44.