

1750mm热轧线精轧辅助液压系统检修后试运行实践

高济华

(天津天铁冶金集团机动处 涉县 056404)

【摘要】 介绍了1750mm热连轧精轧辅助液压系统中修后单体试运行的步骤、发生故障的分析方法和故障处理的实践,为检修后液压系统的一般试运行步骤、常见故障的分析处理提供了可借鉴的方法。

【关键词】 精轧 液压 试车 故障

Trial Run and Practice of Auxiliary Hydraulic System in 1750mm Hot Rolling Line after Overhaul

GAO Ji-hua

(Mechanical and Power Division of Tianjin Tiantie Metallurgical Group, Shexian 056404)

【Abstract】 Introduce the step of trial run of finishing rolling auxiliary hydraulic system in 1750mm hot continuous rolling after intermediate maintenance, analysis method of occurred fault and fault treatment practice. It provides a reference for the general trial run step and analysis and treatment of common fault of hydraulic system after overhaul.

【Key words】 Finishing rolling, hydraulic, trial run, fault

1 引言

天铁1750mm热轧生产线精轧液压辅助系统是轧线13个主线液压系统之一,属于24h连续作业设备,设计工作压力为16MPa。分别为保温罩、除鳞箱、 $F_1 \sim F_7$ 精轧机、层流冷却集管升降系统提供动力源。共设5台主油泵、2台循环油泵以及相关的加热装置、冷却装置、储油装置、液压阀台、管路管件、执行机构等设备。其中中间管路建设时敷设的是35号无缝碳钢管,正常生产期间管路工作在高温、高压、高湿环境中,经过6年的使用,出现大面积的腐蚀,设备故障频发,油耗不断升高。2013年4月,利用全线年修的时间,1200多米中间管更换成了不锈钢无缝管。鉴于设备工艺的要求,精轧辅助液压系统驱动的设备换辊小车、轧机平衡升降机构等在年休工作中要配合其它检修不断动作,为此,根据液压系统的特殊性,精轧辅助液压系统进行单独的单体试车运行。

2 精轧辅助液压系统单体试车前的准备

精轧辅助液压系统在试车前要对设备做好试车前的准备工作。年休后的试车与投产初期的试车有相同点也有不同点。主要不同之处是在带负荷试车时,机械设备的磨合较好,可以迅速联调试

车,同时试车的准备和试车的时间相对较短。试车前专业人员已经掌握有效的故障诊断、分析和处理的一般技能,并有较好的采取各项故障预防措施。

2.1 试车前项目检查

(1)检查液压油品清洁度,根据系统要求无缝钢管经过循环冲洗,清洁达到要求后方可加入40桶(大约 $8m^3$)液压油。

(2)对液压系统及管件各联接螺栓进行检查紧固,液压管道各管夹、管接头进行检查紧固,确保连接可靠无松动。

(3)检查油箱液位(在第一次加油时,油箱的油位至少不低于液位计满刻度的 $3/4$,以保证在液压站及管路初步充液后,油箱的油位仍能正常工作。)和油液温度($35^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$)是否在允许开车范围内;主油泵的吸油口前的截止阀是否完全开启,过滤器、冷却器等液压辅件是否处于正常工作状态;各截止阀是否处于正常位置。

(4)检查各移动部位不得有障碍物和施工人员。

(5)现场的记录表格准确齐全。

(6)试车运转所需电源到位,其容量符合设备试车所需容量,各用电设备检验绝缘性能符合要求。

(7)检查通讯设备准备完好,必须保证相关人员到位。

(8)试车所需的工器具、量具等准备到位。

(9)系统冷却水供水正常。

2.2 系统单体试车

(1)系统调试应在各检修工程确认具备调试条件后方可进行。

(2)主油箱的液位报警装置、油温报警装置与液压系统要求相同,主、副油箱液位正常。

(3)油液冷却器冷却水的调节应使冷却器出口的油温在 $35^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

(4)调节溢流阀使得管路提前无压力充油,同时对其液位报警装置进行调试,调试完毕后主油箱内液位在油箱容积的 $1/2\sim 2/3$,不足时由副油箱倒入。

(5)系统循环泵的调整和试运转按以下规定进行:①试运转前应检查联轴器装配可靠,在启动前向冷却系统供净环水,以形成稳定的油温环境,使水的温度与油温相同。②点动检查转向,使转向调整到与设备的规定转向一致。③连续无负荷试运转30分钟,无异常噪声和振动。

(6)各点供油量或供油压力的精确调整要在冷却器出口的油液温度稳定后进行。

(7)系统调试完毕后,油温、油压、油位等所有调整参数及电气联锁应符合设计规定;所有管道和设备应无漏油和不允许的振动。

2.3 试车中的故障处理的理论准备

在试车过程中,难免出现故障,做好处理故障的一般方法准备能有效的解决现场的故障,并保障设备财产免受重大的经济损失。在试车前液压专业人员应该掌握一定的故障诊断、分析和排除方法。通常液压系统的故障可采用以下诊断和分析方法。

(1)普通故障诊断方法:简易故障诊断法是采用最普遍简单的方法,它是靠维修人员凭个人的经验,利用简单仪表根据液压系统出现的故障,采用询问现场人员、看仪表数据、辨别设备的故障声音、摸故障部位前后的管道温升、分析现场的气味等方法了解系统故障情况,进行分析后确定产生故障产生的原因和具体部位。

(2)应用液压系统原理图分析方法:液压系统图分析法是指每个系统阀台、邮箱都带有现场液压原理图,结合系统原理图和现场的液压阀块分布情况,以及简单的测温测压仪器可对故障的具

体部位做出正确的判断。

(3)逻辑分析方法:当液压系统发生故障时,往往不能立即找出故障发生的部位和具体原因,为了避免盲目性,要对液压系统原理进行简单的逻辑分析和因果分析,逐一按顺序排除,最后找出发生故障的具体部位。精轧辅助液压系统有在线检测的IBA曲线实时记录系统关键部位的运行情况,这就是逻辑分析法。

3 精轧辅助液压站的单体试车过程

3.1 液压站调试运行

(1)加热器调试:每个加热器单独调试,先和电气检查确认加热器是否完好,启动加热器工作,检查油温上升情况。不满足要及时更换。

(2)冷却器调试:打开冷却器进出水截止阀,手动操作电磁水阀得电通水,检查压差是否正常,管路有无泄漏;启动加热器加热油温至 50°C ,启动循环泵检查冷却效果是否明显。调节后调节旁路手动截止阀,使系统在无外界大幅度天气变化的条件下电磁水阀减少动作。

(3)系统主液压泵压力调定:系统压力调定后要逐台液压泵调整。先启动一台,调整完后停止,再启动另一台进行调整,依次进行,各台液压泵压力偏差不超过规定压力的5%,最后同时启动5台液压泵后调节支路减压阀压力。

3.2 站外系统带负荷试运行

站内试车完毕后按顺序开启站外支路运行。

(1)检查管路连接正常、液压阀安装正常、支路球阀关闭。

(2)液压缸连接正常,试车区域人员撤离。

(3)电液换向阀更换为普通换向阀,断开电源。

(4)逐个开启支路球阀,手动动作先点动,正常后连接电源联动。

(5)各个支路试车完毕,冲洗油缸,每个油缸动作30~50次。

(6)停泵,更换液压油,更换滤芯后装电液比例换向阀。

(7)重新起泵,全系统带负荷试运行。

4 单体试车中出现的故障与处理

精轧辅助液压系统年休中的单体试车与刚投产时的试车发生的故障有很大区别,系统稳定运行后的年休没有出现胶管接反、球阀未开、液压泵

调压不均等常见故障。出现的主要故障源于在检修中的疏忽和检修作业本身带来的外界污染。

4.1 油液外泄

精轧辅助液压系统在年休中更换了1200多米中间管道,总共有500多道焊口,在焊接过程中,按要求管路接口处打坡口,采用氩弧焊接等手段保障系统管路的清洁。在试车中共出现了12处泄露,采用简易故障诊断方法逐个排查,不断起停机检查,每个支路单独试车,发现泄露及时处理。

4.2 换向阀卡阻

精轧辅助液压系统在试车时发现总共有4个换向阀卡阻。通过液压原理图分析,用冲洗板和普通换向阀先代替电液比例换向阀、手动冲洗管道等进行了及时处理,完毕后并及时更换了滤芯。

4.3 电液比例换向阀插头故障

在单体试车过程中发现F₂操作侧的侧导板液压系统油缸不动作,经检查是电液比例换向阀电磁铁没有磁性,采用逻辑分析方法,万用表测量接头电流为3mA(正常的工作是6~20mA),更换插头

重新接线后排出了故障。

4.4 液压泵突然停泵

热轧年休期间正值寒流来袭,现场温度骤降,在液压油流经设备回油箱后温度迅速降低,触发低温报警停泵,检查后发现低温报警的自动电加热装置未启动,采用逻辑分析方法,查看PLC程序和实时监控的IBA曲线后,查出是低温报警控制板故障,更换了低温报警控制板后,恢复了系统低温报警自动加热功能。

5 结语

精轧辅助液压系统的单体试车,是液压系统在机械设备运行前及时投用的工艺要求。液压系统是回路型设备,是机械、电气、液压技术的综合应用,故障复杂,发生故障排出时间长。只有通过规范的单体试车步骤才能有效的发现检修中出现的问题,并及时处理。单体试车后,精轧辅助液压系统随即投用,保证了年休工作按工期顺利开展。

(2013-07-30收稿)

[上接第24页]

05-S40是断开的,接触器K02失电, $\frac{K02}{33}$ 断开,接触器K10,K11不能够得电,所以起重机主起升机构不能进行上升方向的动作;反之,进行下降方向的动作时,虽然接触器K01一直处于失电状态,线圈 $\frac{K01}{37}$ 一直断开,但联动台触点05-S40是闭合的,接触器K02得电, $\frac{K02}{33}$ 闭合,接触器K10,K11能够得电,所以起重机主起升机构是能够进行下降方向的动作的,起到了保护作用。

但是此台起重机在更换过主起升控制联动台以后,将图中的联动台处的13,14号线接错,而且检修人员在更换后没有及时进行试验,未发现错误。导致当重锤限位动作,主钩在上升档位时主回路仍能始终得电,重锤限位不起保护作用。

5 防止措施

(1)此事故是麻痹大意造成的,起重工在操作时必须集中注意力,不允许进行一项以上的操作。

(2)起重工在上车操作前要先试车,确认安全保护装置正常后再使用。试车时要做到主钩、副

钩同时动作,各种情况都要试一试,最好试上2~3次,保证任何情况下都动作可靠。遇到意外情况时不要慌,要先紧急停车切掉主电源,采取应急措施以避免发生更大的事故。

(3)线路变动或维修后要重新对线,应认真分析原理图,不可随便调换线路中的接线方式。

6 结束语

不少人认为起重机的起升限位装置作用不大,认为很多情况下吊钩到不了限位位置,但是事故教训说明起重机的起升限位是重要的安全保护装置,其有效性直接影响到起重机的安全运行。发生冲顶时,可能造成重大的经济损失和人员伤亡。因此,对于大起重量、大起升高度的起重机尤其应引起重视。起重机制造、安装、使用单位相关人员应该做好起重机起升限位的安装、维护和保养工作,提高起重工的安全操作水平。同时,做好起重机的安全管理工作,防止类似事故的发生。

(2013-04-13收稿)