

水泵工程在锅炉领域的运用研究

蒋 李

上海水泵制造有限公司 上海市 奉贤区 201414

摘 要: 在进行锅炉设备应用的过程中, 锅炉给水泵是保证锅炉正常液位的重要设备。为保证设备运行的稳定性, 就要重点关注给水泵的运行状态。给水泵在应用的过程中, 会受到各种因素的影响, 从而出现不同的故障问题。文章对水泵工程在锅炉领域的运用进行研究。

关键词: 水泵工程; 锅炉; 运用

Research on Application of Pump Engineering in Boiler

Jiang Li

Shanghai Pump Manufacturing Co.,Ltd.Fengxian District, Shanghai, 201414

Abstract: In the process of boiler equipment application, the boiler feed water pump is an important equipment to ensure the normal liquid level of the boiler. In order to ensure the stability of the equipment operation, we should focus on the operation state of the feed water pump. In the process of application of the feed water pump, it will be affected by various factors, resulting in different fault problems. The paper studies the application of water pump engineering in the field of boiler.

Key words: Water pump engineering; Boiler; Use

引言

工业锅炉给水系统中给水泵主要为锅炉提供补给水, 使用的泵的种类并不多, 最为常见是卧式多级离心泵, 它具有高扬程、高效率、启动快速、供水均匀, 调节方便, 运行稳定等特点, 它的种类和型号规格也比较多, 需根据锅炉所需的流量及运行压力等因素进行选型。

1 锅炉给水泵运行原理

锅炉给水泵是通过电机或汽机来驱动给水泵转子, 转子叶轮旋转产生离心力使水向外侧流入泵体, 同时吸入口形成真空连续不断的吸入锅炉给水, 锅炉给水经诱导轮后进入多级叶轮进行层层增压, 直至达到额定出水压力后排出泵体, 进入锅炉汽包。其主要通过出口阀门调节给水流量给锅炉汽包补水, 满足锅炉的运行要求^[1]。

2 锅炉给水泵运行存在的故障问题及排除方法

2.1 振动

锅炉设备的给水泵在运行的过程中, 振动是一项比较常见的故障类型。其主要类型分为: 泵前期正常后续振动加大、泵前期调试时振动就超标、泵在流量加大时振动超标三类现象。

而实际项目中, 常见的几种故障原因有: 水泵平衡盘磨损, 导致转子窜动量偏大, 引起其余零件磨损, 同时造成转子不平衡量发生变化; 泵体密封环磨损严重, 使转子失去或减弱了间隙液流^[2]的效果, 降低了转子的临界转速; 泵与电机不对中, 联轴器设备的轴向和径向出现了偏差问题, 且偏

差值超出了规定的范围, 转子和定子运行的过程中, 出现了联轴器受力不均和降低转子固有频率的问题; 转子出现弯曲现象或者存在动态的不平衡现象, 也会导致故障问题的发生; 管路存在台阶, 有突扩或突缩现象, 在泵大流量时, 水流冲击也将引起振动超标; 给水泵及底座存在固定不牢靠问题, 引起泵振动幅度过大; 泵发生汽蚀现象, 液体质点高速填充气泡空穴, 随即发生局部水流撞击泵零件, 伴随着强烈的噪音和振动。

解决措施: 在进行故障问题排查的过程中, 首先要对联轴器的偏差值进行严格的检查, 如果偏差值超出允许的范围, 则重新打标进行三线找中心; 检查泵如果过滤器是否堵塞, 且观察并计算泵入口压力是否偏低, 排除是否为泵汽蚀引起振动, 随即对过滤器清洗或改变泵运行工况; 对转子和定子运行过程中的磨损情况进行严格的检查, 如果磨损情况并不严重, 就要对转子和泵轴的弯曲度进行检查, 还要对转子进行动态平衡试验, 磨损严重的地方需进行更换或维修。管路必须进行检查, 排除突扩或突缩现象;

2.2 流量不足故障问题

给水泵在运行的过程中, 出现流量不足故障问题, 主要原因有: 因为泵叶轮出现了损坏、管道存在泄露和堵塞、管路系统不匹配等现象。

解决措施: 一旦给水泵出现了流量不足, 就要对各个管路进行严格的检查, 查看是否存在堵塞和泄露的问题。如果不是因为管道原因引发的故障问题, 就要对叶轮的运行状况

进行检查, 检查泵进口压力是否正常, 再根据出口压力、运行电流、电压, 结合原试验曲线计算其运行功率是否正常。由此根据故障问题的发生原因, 对相应的部件进行更换和清理以及维修。

2.3 润滑系统故障问题

给水泵在运行的过程中, 出现轴承过热故障问题的主要原因有: 因为轴承的摩擦力度比较大, 或者出现了损坏的问题。油质存在问题, 或者润滑系统出现了供油不畅, 也会引发故障问题。

解决措施: 所以当给水泵在运行过程中存在轴承过热问题时, 首先要检查润滑系统, 并且对系统的油质进行严格的检查, 然后对轴承的运行状态进行检查。除此之外, 还应该对给水泵的运行情况进行严格的排查, 如果托架盖的缝隙过小, 或者轴承存在故障问题, 就需要及时的对故障问题进行解决。如果不是因为这些问题而引发了故障问题, 就要对轴承的水平度和叶轮的平衡性能进行检查。如果轴心处于同一高度, 叶轮在运行的过程中, 平衡状态符合运行标准, 就要对给水泵的运行情况进行进一步的排查, 才能确定故障问题^[3]。

2.4 机械密封故障问题

给水泵在运行的过程中, 机械密封漏水也是一种较为常见的情况。出现这种问题的主要原因有: 泵转子窜动过大, 导致机械密封动、静环压量不够; 动、静环磨损严重, 使其失去密封效果; 以及机封冷却不到位, 导致动静环因温度过高损坏。

解决措施: 在进行故障问题排查的过程中, 首先在泵安装完成后, 需要检查动静环的弹簧压缩量是否正常; 然后泵运行之前, 要在泵内注水, 然后排除机械密封室中的空气, 确保机封动静环不会有干磨现象。在给水泵运行的过程中, 还要定期的进行清理和滤网更换作业, 防止因为滤网的堵塞, 而影响水循环系统的运行。注意不能在给水泵状态下, 打开密封水排空气门。

3 锅炉给水泵的特点

给水泵是电厂或工业锅炉房的重要设备, 它的作用是在锅炉运行时不间断地、可靠地向锅炉供水。给水泵的故障会使给水中断, 这时将造成锅炉缺水而造成紧急停炉。锅炉给水泵具有以下特点:

3.1 运行压力高, 它是电厂或锅炉房中运行压力最高的设备。为此常把给水泵设计成多级泵, 并且转速很高。

3.2 输送一定温度、一定压力下的饱和水, 容易产生汽化, 为此常把给水泵设置在除氧器下方, 而且应保证一定的倒灌高度。

3.3 要求泵的特性曲线平坦, 以保证锅炉负荷变化时泵的运行稳定^[4]。

4 给水泵轴向力平衡

在泵运行过程中, 作用在转子上最大的力就是高压

水使转子向吸入口窜动的轴向力, 如果轴向力过大就会造成给水泵振动增大, 平衡盘磨损加快, 严重后果会造成推力瓦抱死, 造成设备紧急停车。运行中的平衡盘会随着轴向力和平衡力的作用左右窜动, 当各级叶轮盖板力的合力与高压水作用在平衡盘上的力相等时, 给水泵的运行达到了平衡状态。当工况改变后, 轴向力与平衡力不相等时, 转子就会前、后窜动, 同时由于惯性作用, 当轴向力与平衡力相等时, 转子也不会立刻停止窜动, 而是继续前、后窜动, 并逐渐衰减直到平衡位置停止。当给水泵前后窜动严重, 泵的动静部件摩擦严重时, 会导致给水泵报废。因此, 给水泵在运行中随着工况的改变, 轴向力和平衡力是转子处于动态平衡的关键因素。

给水泵检修过程中的串量测量, 当泵装配完毕后, 不装平衡装置, 将转子固定后, 推向吸入端, 使叶轮的口环紧靠密封环, 把这个串量称为 S_1 , 然后再拉向吐出端, 使叶轮的后盖板紧靠导叶, 这个串量称为 S_2 , $S_2-S_1=8\sim 10\text{mm}$ 称为泵的串量, 既全串。装上平衡装置, 然后再将转子拉向吐出端, 使叶轮的后盖板紧靠导叶, 这个串量称为 S_3 , $S_3-S_1=4\sim 6\text{mm}$ 称为泵的半串量。在给水泵运行中, 除了在给水泵启动的一瞬间向吐出端串动一下外, 运行中在在轴向力的作用下转子总是向吸入端运动。所以 S_2-S_3 就是泵在运行中可以向吸入端串动的最大量, 当 $S_2-S_3=4\text{mm}$ 时, 泵叶轮和导叶的中心线正好对准。多级泵运行中导叶中心和叶轮中心完全对中时, 给水泵的水力损失最小, 效率最高, 是水泵理想的经济运行状态。因而对半串的测量值要求是比较严格的, 这是为了使给水泵在运行中叶轮的出口中心线与导叶的入口中心线能保持一致。给水泵检修完成后必须达到此标准才能投入运行, 否则会造成泵的频繁检修, 严重情况会造成轴瓦烧毁或叶轮抱死等情况的发生。造成平衡盘磨损存在以下三方面的原因。

4.1 泵的启、停次数频繁, 当泵刚启动, 平衡力还没有来得及建立起来时, 动、静平衡盘可能会发生摩擦。

4.2 泵平衡管阻力过大或堵塞, 导致平衡盘后端压力无法降低, 平衡盘失去平衡效果, 使其持续与平衡板贴死, 加剧了平衡盘的磨损。

4.3 静平衡盘与泵体之间间隙漏水, 高压流体走短路, 不通过或少通过动、静平衡盘, 使其接触加剧了磨损^[5]。

5 锅炉给水泵的选用

给水泵的选用是根据锅炉最大蒸发量决定的, 单台给水泵的流量或几台给水泵并列运行的总流量必须大于锅炉房的最大蒸发量, 并且应有备用给水泵。给水泵的扬程应等于以下几项之和: (1) 锅炉工作压力; (2) 开启锅炉安全门的余压力; (3) 省煤器的水流阻力; (4) 给水管路系统的流动阻力; (5) 除氧水箱最低水位与汽包水位的标高差; (6) 附加压头。可见, 水泵的工作压力必须高于锅炉的工作压力。如果给水压力过低, 将保证不了锅炉正常给水, 但

给水压力过高,也会使给水泵运行多耗电,不经济^[6]。

6 日常维护建议

在日常维护过程中,需要对检查情况做好详细记录,例如各种零部件的使用年限以及更换时间,从而及时对零部件进行更换,避免因零部件出现老化或是故障,却没有及时更换导致整个机泵组损坏,造成经济上的更大损失。此外,还需要对整个锅炉给水系统的管路进行保养,检查是否存在堵塞泄漏等问题,做好排查工作,保障给水泵有效运行,保证锅炉工作效率。

结束语:

给水泵的正常工作对提高锅炉运行稳定具有重要作用。做好给水泵日常维护和排查故障工作十分重要,详细分析故障出现的原因,并及时采取针对性措施解决,有效保障锅炉运行的安全性。对实际生产当中出现的电机过热或是流量不达标等问题,需要及时展开排查工作,避免系统的进一步恶

化,导致其他系统出现问题。

参考文献:

- [1]樊星,潘春鹏.锅炉给水泵的日常维护与故障排除[J].智能城市,2018,4(21):95-96.
- [2]沈阳水泵研究所.叶片泵设计手册[M].北京:机械工业出版社,1983.7.
- [3]王海.锅炉给水泵的日常维护与故障排除[J].山东工业技术,2017(11):34.
- [4]李政,许宏杰,刘英超.锅炉给水泵的日常维护与故障排除问题研究[J].硅谷,2017,8(03):89+99.
- [5]韩光伟,马全.锅炉给水泵的日常维护与故障排除[J].黑龙江科技信息,2019(34):131.
- [6]赵国洋.浅析锅炉给水泵的日常维护与故障排除[J].科技创新与应用,2018(18):128.