

煤粉锅炉汽包主给水阀门稳定运行的问题研究

刘珣¹ 武志红² 刘轩³ 姚海洋⁴

国能集团宁夏煤业有限责任公司煤制油公司仪表管理中心 宁夏 银川 750411

[摘要]煤粉锅炉汽包主给水阀门是关系到锅炉装置稳定运行的关键，主给水阀门能否稳定运行将直接决定锅炉负荷稳定。实际运行中，主给水阀门因内件结构形式，导致阀门运行过程中出现振动大、稳定性差，致使阀杆、套筒断裂，阀门填料频繁泄漏等问题。通过技术分析、改造并有效解决阀门问题，就突显得非常重要。本文就如何解决困扰锅炉汽包主给水阀门运行中振动大、稳定性差技术改造问题进行研究。

[关键词] 锅炉；阀门内件；平衡环；填料

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.145

引言

煤粉锅炉汽包主给水阀门是关系到锅炉装置稳定运行的关键，是选用先进智能定位器控制阀位与分散式控制系统组建的煤粉锅炉自动给水调节汽包液位的重要组成部分。汽包主给水阀门的稳定运行是煤粉锅炉运行的基础之一，运行过程中主给水阀门一旦出现故障将严重影响锅炉的稳定运行，如给水不及时将酿成汽包干锅，存在爆炸风险；如给水无法控制将汽包水位灌满，存在蒸汽带水，存在汽轮机损坏的风险；如给水阀门阀位波动，将导致汽包液位无法平稳控制，存在锅炉降低负荷风险。因此，保证煤粉锅炉汽包主给水阀门稳定运行，已经成为维护锅炉稳定运行的重要工作之一。

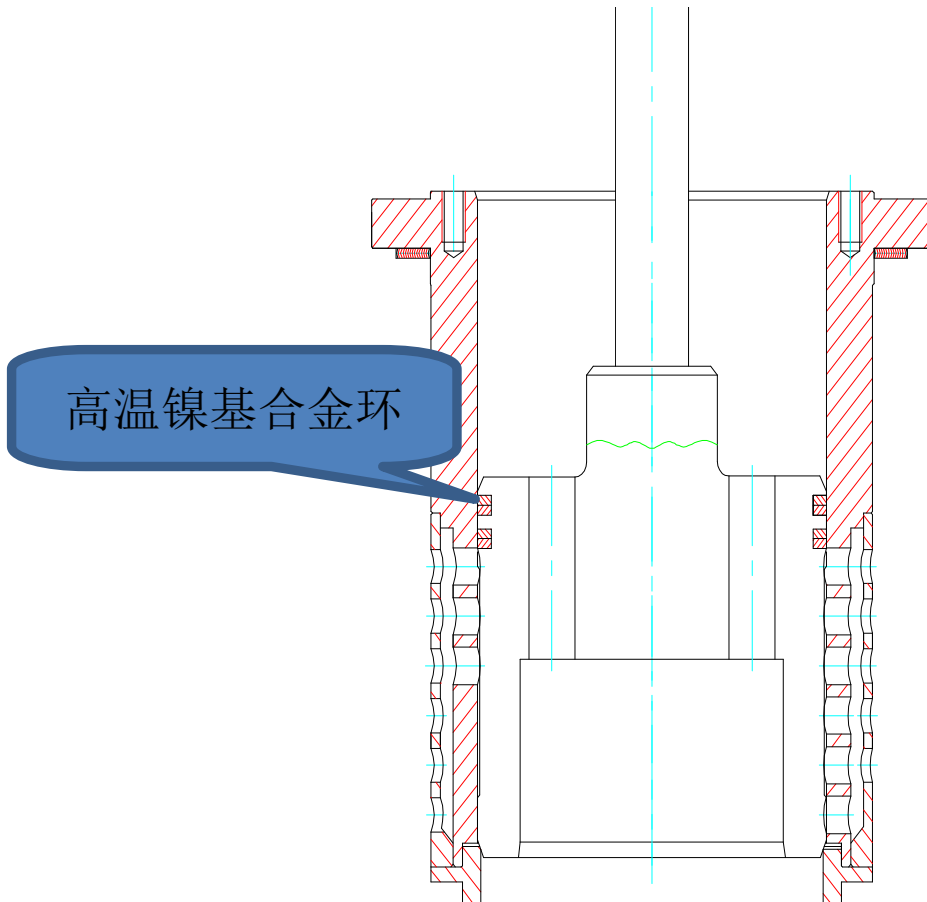
1、汽包主给水阀门运行现状

某工厂配置锅炉10台，每台锅炉汽包给水阀门分为1台主路与1台旁路，主路给水调节阀为8寸1500磅，旁路给水调节阀为4寸1500磅，锅炉点火前先用旁路给水阀调节为汽包给水，锅炉点火后使用主路给水阀调节为汽包给水。主路给水

阀在正常运行过程中，出现阀门振动大、阀位频繁波动、动作卡涩滞后，曾出现过阀杆断、套筒裂、填料泄漏、阀芯与套筒卡死等现象，严重影响煤粉锅炉平稳运行，出现故障后导致锅炉降负荷或停炉。

2、问题分析

汽包主给水阀门出现振动大、阀位频繁波动、动作卡涩滞后主要原因分析为阀门内件的结构形式存在缺陷，无法满足现场实际工况。汽包主给水阀门阀芯形式为笼式结构，阀芯类型为平衡式流关，调节特性为等百分比，该阀在阀芯周身开槽，设计安装一组平衡环，平衡环由2个1mm厚的开口铸铁环组成。阀门在运行中处于分散式控制系统自动控制调节状态，阀位根据实际液位频繁自动开关，长期运行后该阀的平衡环出现变形，平衡环从槽内外翻到阀芯与套筒之间，相当于阀芯与套筒之间卡异物，阻碍阀芯正常动作，增加了阀芯与套筒之间摩擦力，导致阀门出现卡涩滞后现象。当阀门出现卡涩滞后时，因生产需求无法第一时间对阀门进行



维修,长时间动作将阀芯与套筒间的平衡环磨薄脱落,此时阀芯周身槽内处于空档状态,本身阀芯与套筒间留有一定间隙,加上平衡环脱落失效,当介质流动的作用力冲击到阀芯上时,促使阀芯在套筒内晃动,产生高频振动,根据力学原理作用力始终要有一个泄力点,最薄弱的地方就会承受该作用力,后果就是将阀杆振断或者将填料损坏外漏。正常情况是靠平衡环将阀芯固定,防止阀芯运行时由介质冲击在套筒内晃动。

该阀在装置试车运行期间发生过多次阀杆断、套筒裂、填料泄漏、阀芯与套筒卡死等现象。

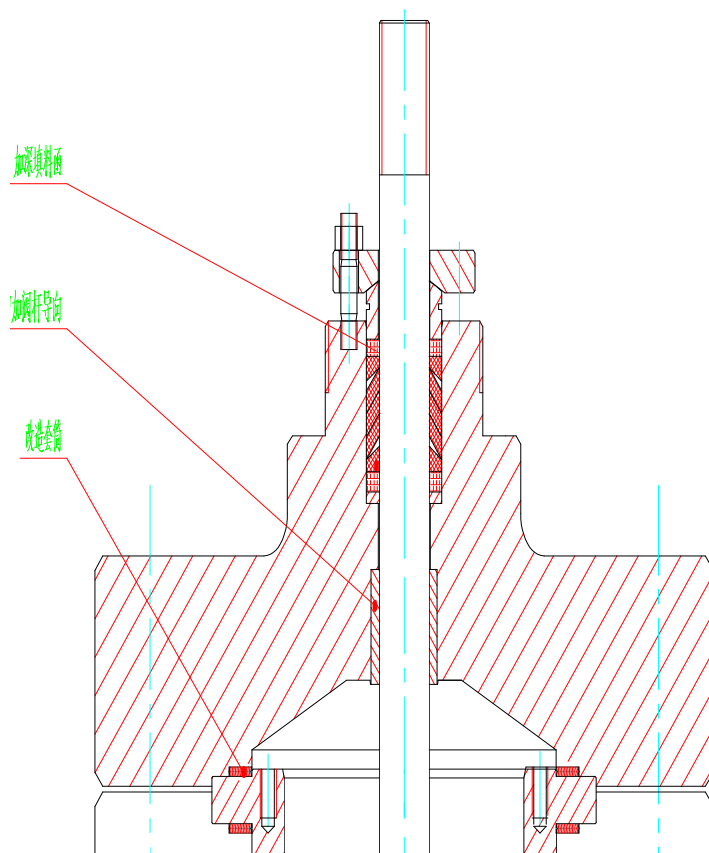
3、解决方案

3.1针对阀门内件进行改造更换阀芯,改造平衡环结构。阀芯周身安装平衡环的槽,由一道改为两道,改造为安装2个

平衡环,并且将阀芯平衡环升级为Inconel材质的薄型平衡环结构。平衡环安装时采用对称安装方式,防止造成内漏。该结构平衡环由于径向安装尺寸大于轴向尺寸,不容易造成平衡环边缘外翻造成卡涩。Inconel材料加工平衡环在高温条件下的稳定性优异,在700℃时仍具有很高的抗拉强度,疲劳强度、耐蠕变强度和断裂强度以及优秀的耐腐蚀性能。由于其特殊的开口设计,还可以有效防止高温时膨胀造成的摩擦力增大。

3.2原阀门上盖底部无导向套设计,阀杆直径31.75mm,上盖下部孔直径38mm,内部最小孔直径32.8mm,与阀杆间间隙达到1mm,无法使阀杆稳定导向。本次改造需要改造上阀盖,增加上盖导向套,以减小阀杆的径向振动。

3.3改造需要进一步缩小阀门的流通能力来扩大阀门的



行程,由于阀门实际工况参数与设计参数不一致,重新计算后阀门CV值需要的CV值远小于原阀门设计值。根据计算结果设计工况计算阀门 $CV=222$,实际工况计算 $CV=113$ 。本次改造将阀门CV值设计为220(原阀门选定 $CV=400$),当以等百分比特性设计时,可使阀门开度在70%以上,阀门使用行程范围增加也能进一步防止阀门在固定开度对套筒的磨损。通过增大阀门的行程,使阀芯与上盖的距离变短,可以增加阀杆稳定性,进一步防止阀芯的震动。

3.4阀门填料改为使用成型石墨盘根与成型柔性石墨组合方式的填料,安装方式为填料函最底层及最上层各装1个成型石墨盘根环,中间使用5个成型柔性石墨环(共计7个填料)。最上层及底层使用盘根,因成型柔性石墨较脆,挤压过程中会将填料挤进阀腔。其次填料内径尺寸必须与阀杆外径尺寸一致,确保填料有效性,防止填料处运行期间外漏。

4、结论

通过对煤粉锅炉汽包主给水阀门振动大、稳定性差,致使阀杆、套筒断裂,阀门填料频繁泄漏等现象的问题研究,彻底解决了煤粉锅炉汽包主给水阀门稳定运行过程中的影响因素,维持给水系统及锅炉装置的稳定运行,消除主给水阀门此类隐患,减少了锅炉因主给水阀门故障导致的锅炉降负荷或停炉等情况的发生。

参考文献

- [1] 李建勇. 机电一体化技术J. 北京: 科学出版社, 2004.
- [2] 李运华. 机电控制J. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2003.
- [3] 高钟毓. 机电控制工程J. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] 刘助柏. 知识创新思维方法论J. 北京: 机械工业出版社, 1999. 6