

分析锅炉蒸汽品质差的原因及优化措施

刘光明 (陕西延长石油(集团)炼化公司油田气化工科技公司, 陕西 延安 716000)

摘要: 随着社会的发展, 各行各业的技术手段已经得到了广泛的提高, 工业的生产需求也随之增强。在这一背景下, 热力设备的正常运行能够使工业生产保持稳定的发展速度。但是在实践过程中, 部分热力设备的锅炉蒸汽存在蒸汽品质差的情况, 难以满足正常的生产需求。本文通过对相关文献进行查阅, 对提高锅炉蒸汽品质的重要性以及影响锅炉蒸汽品质的常见原因进行了细致的分析, 并在此基础上得出了提升锅炉蒸汽品质的具体措施。希望本文能够为相关企业遇到的锅炉蒸汽问题提供一些理论参考。

关键词: 锅炉蒸汽; 品质差; 除盐水; 蒸汽压力

在火力发电机组运行的过程中, 经常会出现汽轮机结垢和效率低下等问题, 根据相关研究结论显示, 蒸汽动力设备的水汽质量会对汽轮机造成影响, 进而干涉其正常生产效能的发挥。因此, 为了提升火力发电组的生产质量, 提升锅炉蒸汽品质就成为了亟待研究人员解决的热点课题。

1 提高锅炉蒸汽品质的意义

一般来说, 蒸汽的品质指的是蒸汽的纯度, 也就是蒸汽中含有杂质质量的多少, 蒸汽中的杂质指的是蒸汽中所含有的各种盐类。当蒸汽中盐类含量超过标准数值时, 其固态盐分就会附着在蒸汽行经的通道中, 造成堵塞现象, 轻则影响冷却效率, 降低生产效能, 重则会使制冷设备失灵, 使设备整体遭受严重的损坏事故。其次, 杂质过多的蒸汽在经过汽轮机时, 其内部含有的大量盐分也会附着在叶片上, 轻则降低设备运转速度, 重则会使风扇运动变形, 破坏转子平衡, 进而酿成重大安全事故。因此, 为了提升热力设备的运行效能, 避免安全事故的发生, 就必须积极对现有设备及工序进行改良, 降低锅炉蒸汽的含盐量, 进而提升蒸汽质量。

2 锅炉蒸汽品质差的常见原因分析

影响蒸汽中盐类含量的主要因素有两个: ①脱盐水质问题; ②锅炉设备运行问题。本文从以下几个方面对这两点进行详细阐述。

2.1 设备故障

设备故障属于锅炉设备运行问题的主要表现方式, 在实践中主要表现为阴阳离子交换器设备故障。该设备能够通过一系列化学反应高效去除水中的阴阳离子, 其阳、阴离子交换树脂总的反应式可写成: $\text{RH} + \text{ROH} + \text{NaCl} - \text{RNa} + \text{RCl} + \text{H}_2\text{O}$, 该反应可以有效去除盐类, 从而保障除盐水的出水水质符合国家标准的统一要求。在实际工作中, 部分除盐站由于使用年限过久, 部分设备存在老化严重的问题, 其内部结构变形, 脱落现象严重, 很容易在工作过程中使交换器内壁部位的离子混入到除盐水结构中, 进而使除盐水的品质降低, 最终导致蒸汽中含盐量超标。

2.2 锅水含盐量过高

在实际工作中, 部分单位的水处理系统没有达到标

准要求, 在这种情况下, 如果工作人员没有经过必要检查就对锅炉进行操作, 会导致水质内部的盐分含量异常增大, 当盐分含量超过临界标准时, 会出现蒸汽带水现象, 部分含有盐分的水汽浮在半空中, 会直接被设备吸收。此外, 液体中过多的钙、镁等离子也会在一定温度条件下蒸发并吸附在锅炉内壁, 不仅影响锅炉的热传导效能, 也会增大爆炸等安全事故发生的几率。

2.3 汽包液位问题

在实践中, 当锅炉的汽包液位明显超过标准高度时, 会大大压缩剩余的锅炉空间, 在相同的温度条件下, 设备会产生过多的蒸汽, 这些蒸汽无法被正常容纳, 进而会增大整个空间的压力, 部分液体在压力的作用下很容易跟随蒸汽被吸附、到管道中, 造成蒸汽质量的下降。此外, 如果出现液面控制系统等情况, 锅炉中的水位在不受控制的情况下会骤然上升, 进而使得蒸汽中的含水量远远超过正常标准, 在这种情况下, 极其容易使蒸汽系统发生爆炸等安全事故, 进而对企业的人身财产安全造成重大破坏。

2.4 蒸汽压力问题

根据物理学常识, 在锅炉正常工作的过程中, 如果其他条件不变, 那么当锅炉中压力越大时, 液体的沸点也就越高, 其内部的气液分离活动也就越困难。在这种情况下, 蒸汽的质量很难达到相关标准。此外, 如果锅炉压力迅速降低, 那么其中的水体会瞬间达到沸腾状态, 提高锅炉中液体的位置。根据上文可知, 汽包液位的提高会自然造成蒸汽质量的下降。最后, 蒸汽的压力与其溶解盐类物质的能力成正相关, 因此相关单位应该注意对蒸汽压力的控制, 尽量使其在标准大气压的环境下工作。

2.5 锅炉负荷问题

在锅炉运行过程中, 当其他条件不变, 锅炉的负荷越大, 其产生蒸汽的含水量也就越大。在前期, 锅炉负荷与蒸汽含水量之间存在一定的正相关, 但其幅度较为平缓, 当锅炉负荷超过一定标准后, 其锅炉负荷与蒸汽含水量之间的正相关数值也就越高, 当锅炉负荷超过某一极限数值后, 其与蒸汽含水量的正相关数值也就攀升到了最大。因此, 相关单位应该积极控制锅炉的具体工

作负荷, 调节其与蒸汽含水量的关系, 进而提升蒸汽品质。

3 锅炉蒸汽品质的优化措施

3.1 加强设备监控

为了避免设备方面出现问题, 相关单位应该安排专业人员定期对设备进行监控与数据记录。在实际操作过程中, 如果相关人员发现了反渗透电导数据异常或者仪表盘失灵等现象, 应该及时采取科学手段对设备进行维护、检修或者更新。例如, 相关人员应该加强反渗透设备的监控措施, 为了及时发现反渗透设施存在的问题并将其中存在的安全风险及时扼杀在摇篮中, 操作人员应该定期记录设备单套反渗透出水电导, 时间间隔为 1h。此外, 化验人员也要对反渗透出水进行点到化验, 一旦发现电导异常现象, 就应该立刻停止设备运行并进行检修。最后, 操作人员应该定期对容易出现问题的接口密封垫部位进行更换, 进而确保反渗透设备运行安全。

3.2 规范混床再生控制

操作人员应该规范混床再生控制, 具体来说, 在设备正常运行的过程中, 操作人员应该时刻对混床出水的指标进行监控, 如果发现水质存在问题, 则应该立即停止将其送入脱盐水罐进行下一个步骤的操作。在实践中, 再生操作人员应该在混床工作前, 采用浓度为 5% 的碱液对混床树脂进行浸泡, 从而使其失去效力, 具体时间应该控制在 10min 左右。在混床再生酸碱使用阶段, 相关人员应该将再生液的浓度进行控制, 每吨树脂使用的酸液用量在 0.12t 左右, 每吨树脂所使用的碱液用量应该在 0.19t 左右, 这一比例应该进行严格控制。最后, 在混床再生末期, 倒运之前, 相关人员应该提前使用脱盐水对其进行处理, 保障排水电导以及二氧化硅含量处于合格水平。针对再生过程中阀门泄露的现象, 相关人员应该对其进行定期更换处理。

3.3 规范加药处理

针对锅炉蒸汽中钠盐超标的现象, 相关人员应该采用规范加药手段的方式对其进行处理, 对锅炉液体中负三价的四氧化磷离子进行控制, 使其维持在 5-10mg/L 的范围内。在整个操作过程中, 要严格按照相关标准进行操作。

3.4 稳定给水质量

对于脱盐水、锅炉水质量不合格的问题, 相关单位应该采取以下措施对其进行解决: 对即将进入锅炉的液体进行品质检测, 在保证其质量合格后才能准许其进入锅炉内; 对于锅炉液体中的 pH 值、二氧化硅等物质的含量进行实时监测与调整, 确保其数值符合正常标准。

3.5 规范锅炉操作

对于相关企业来说, 对操作人员进行管理也是十分重要的。在实际操作中, 相关单位应该: ①制定严格的锅炉操作规范, 保证员工的操作符合要求。例如禁止对阀门进行大幅度的开启、关闭动作; ②制定相应的责任制与赏罚标准, 并按照这一标准对员工进行管理, 提升

员工的责任意识。

3.6 完善仪表维护

仪表设备能够在一定程度上直接反映锅炉中各种物质的浓度, 使设备运行与管理的基础与依据。因此, 操作人员在平时应该重视对这些仪表进行维护, 对于损毁的部位应该及时予以更换, 确保其质量与效果符合要求。

3.7 规范混床控制

相关单位应该及时关注混床设备的运行情况, 对混床的出水指标进行严格监控, 确保进入脱盐水灌的水质完全符合特定标准。这就要求操作人员在日常工作中应该采用科学材料比例对混床再生过程进行处理。此外, 还要保证再生阀门的质量, 对于不合格的阀门及时进行更换。

3.8 强化材料检测

相关单位应该加强材料检测的力度, 对脱盐水、蒸汽品质等因素定期进行化学分析, 再结合生产过程中的实际情况对分析数据进行评价。此外, 还要对员工进行培训, 提升分析过程的规范程度。只有这样, 才能从根本上保证水质含量符合要求, 进而保障蒸汽的品质。

3.9 强化应急管控措施

在火力发电机运行过程中, 供水系统经常会出现故障等问题, 从而导致蒸汽质量下降。针对这种情况, 相关单位应该准确意识到问题的严重性, 制定锅炉蒸汽品质保障制度, 规定相应的应急管控措施。在锅炉排水电导、二氧化硅含量、混床出水水质等方面的数值超过合理标准后, 应该停止设备运行并及时进行检修, 尽最大努力保障蒸汽质量。

4 结论

纵观全文, 我国正处在工业的高速发展期, 迫切需提升资源的实际利用率, 我国当前的能源供应依旧以火力发电为主, 然而, 在火力发电的过程中, 部分单位经常会出现火力发电设备失灵的问题, 根据实际研究结论, 蒸汽品质的不足是大多数火力发电设备出现效能下降问题的罪魁祸首。因此, 相关单位在施工过程中, 应该认真对待火力发电过程中蒸汽品质提升的问题, 对自身蒸汽品质下降的原因进行深入分析, 并结合本文所提出的方法, 对企业内部存在的问题进行解决。通过上述方法的使用, 相关企业能够在一定程度上提升其蒸汽品质, 提升生产效率, 进而促进企业长期健康发展。

参考文献:

- [1] 谭硕. 催化锅炉炉水和蒸汽质量存在的问题及对策 [J]. 云南化工, 2019(5).
- [2] 官伟. 锅炉回燃室前管板(端)裂纹成因分析与优化措施——以 WNS 型燃气蒸汽锅炉为例 [J]. 工业技术创新, 2020, 37(02): 68-72.

作者简介:

刘光明 (1987-), 男, 民族: 汉, 籍贯: 陕西延安, 学历: 本科, 职称: 中级工程师。