极寒地区基建期锅炉烘炉浅谈

雷思明

大唐吉木萨尔五彩湾北一发电有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i1.1845

[摘要] 为了确保锅炉设备在极寒天气条件下安全过冬,采取临时系统对锅炉进行烘烤除去锅炉大屏、高再、高过等部位水压试验后无法排出的残余水分。

[关键词] 烘炉; 液化石油气; 防冻; 温度

前言

大唐吉木萨尔五彩湾北一电厂 2×660MW 超超临界锅炉, 型号 DG1979/28.25/603/605-II 12 单炉膛、一次中间再热、采用前后墙对冲燃烧方式、平衡通风、固态排渣、全钢悬吊结构口型锅炉, 锅炉采用整体紧身封闭。为了除去锅炉大屏、高再、高过等部位水压试验后无法排出的残余水分, 确保设备在极寒天气条件下安全过冬, 在环境温度降至冰冻温度以前对锅炉进行烘烤。为确保烘烤效果, 锅炉外墙及炉顶应具备较好的保温效果, 炉膛各部位的孔洞要封闭。烘烤温度满足水分蒸发即可, 不宜过高, 以免损坏炉内无法拆除的施工设施, 减少过大的热量损失。

1 烘炉前锅炉应具备的条件

1.1 锅炉外保温完毕, 炉内杂物清理干净, 炉体所有开孔、设计人孔、测温电偶孔等均已封闭。

1.2 锅炉下部排灰口必须可靠封闭(钢板临时点焊), 中间部位留 0.4m² 的活动口两个, 以便必要时能够打开。

1.3 锅炉与烟囱必须断开, 尾部打开两个人孔, 自然状态排烟。

1.4 烘烤过程中排烟口附近 10 米范围内及上部严禁施工。

1.5 烘炉烧嘴附近 10 米范围内严禁施工。

1.6 排放各部位水压试验的水, 大屏、高再、高过等无法排净的部位, 用压缩空气吹赶, 直到无法继续赶出水。

1.7 烘炉后期需要使用压缩空气, 该条件必须具备。

2 烘烤供气工艺流程

本次烘烤以液化石油气为燃料, 通过气化、调压送至烘炉烧嘴。在 22 米平台炉膛人孔及炉底排渣口安装烘烤烧嘴进行烘烤, 下为供气工艺流程: 液化气槽车→气化器→调压器→锅炉炉前分配管→烘烤燃烧器

3 烘炉工艺要点

3.1 液化石油气烧嘴在炉膛下部(22 米平台人孔及排渣口)加热, 明火烘烤炉内温度至 150℃左右, 升温时间 10 小时;

3.2 保持炉膛温度在 150℃左右, 使管道内残余水分逐步蒸发;

3.3 观察管道进出口排放蒸汽情况和疏水口排水情况, 150℃温度下不再有蒸汽冒出(或者根据排水情况)即可初步确认水分蒸发完毕;

3.4 保持炉膛温度 80℃左右, 通过空气吹扫驱赶管道内残余蒸汽。

3.5 采用最低处切口确定水分是否完全蒸发, 残余液态深度水不得大于 100mm;

3.6 根据炉膛烟气温度测点和受热面壁温测点进行温度监视。

4 烘炉步骤

4.1 液化气燃烧升温至 150℃左右, 升温速度 25℃/小时;

4.2 最终保证炉膛温度 150℃左右恒温;

4.3 视管道内残余水分蒸发情况及锅炉各部位情况决定是否提高或降低炉膛温度;

4.4 观察排空气门处管道蒸汽排放情况和疏水口排水情况, 蒸汽不再冒出时通入压缩空气吹扫残余蒸汽;

4.5 利用最低点切口法确认水分蒸发完毕;

4.6 如果水分没有蒸发完毕, 重新点火升温, 继续烘烤, 并逐步重复上述步骤;

4.7 确认水分蒸发完毕后拆除烘烤燃烧器及燃气管道。

5 安全说明

5.1 本项目锅炉炉膛容积很大, 标高差较大。炉内安全燃烧极其重要。一旦出现炉内爆燃, 后果极其严重。

5.2 炉内循环水、蒸汽管道非常复杂, 高差明显, 必须确保温度场的合理, 才能达到较好的烘烤效果。

5.3 液化石油气燃烧稳定, 不容易出现脱火、回火现象, 对过剩空气量具有很大的适应性。但对于大型炉膛, 高差较大, 点火后炉内负压明显, 对安全燃烧影响较大。炉膛内燃烧的安全性是第一要务。

5.4 液化石油气设备及系统是在常温、中压状况下运行, 没有超低温、高压力的苛刻要求, 比较容易实现安全生产。

5.5 液化石油气在储存、使用过程中没有放散减压的要求。

5.6 槽车、转换设备处设警戒区, 严防非操作人员进入。

5.7 液化石油气系统与锅炉的防雷网连接。

5.8 槽车、转换设备、烧嘴处由专业人员 24 小时连续值守。

5.9 遇到意外情况, 按照应急预案的要求迅速处置。

5.10 烘烤过程中严格防范煤气中毒事故。

5.11 液化石油气系统必须进行气密性检验, 压力

1.0Mpa 以上。

5.12 烘烤前锅炉的状态必须达到相关要求。尤其是炉体外保温必须完工。

6 液化石油气系统应急预案

6.1 槽车漏气: 迅速关闭槽车阀门和卸车台阀门, 立即驶离;

6.2 气化器漏气: 关闭气化器进出口阀门, 排除故障;

6.3 调压器漏气: 关闭调压器进出口阀门, 排除故障;

6.4 调压器超压: 关闭调压器进出口阀门, 排除故障;

6.5 管道焊缝漏气: 关闭漏气点上下游阀门, 排除故障;

6.6 管道受外力损伤大量漏气: 关闭漏气点上下游阀门, 关闭槽车, 设立警戒, 排除故障;

6.7 卸车管漏气: 迅速关闭槽车阀门和卸车台阀门, 立即驶离; 更换卸车管;

6.8 燃烧器熄火: 立即关闭燃气阀门, 用空气吹扫 10 分钟后重新点火。

7 烘炉完成及总结

此次烘炉时间共持续 8 天, 图 8-1、8-2 分别为烘炉全过程、烘炉结束前的炉膛大屏过热器出口金属壁温、高温过热器出口金属壁温、高温再热器出口金属壁温、炉膛烟气温度及左侧低温再热器入口烟气温度共 8 个温度测点的走势曲线。

8-1 烘炉全过程各温度测点走势

8-2 烘炉结束前各温度测点走势

从以上各图数据分析得出大屏过热器、高温过热器、高温再热器内基本不存在液态水存在, 最后从高温再热器充氮门处充入压缩空气赶尽受热面管束内残存的水蒸气。当炉膛温度降至 60℃ 以下时, 在大屏过热器、高温过热器、高温再热器左右侧下部 U 型管处各取 2 根管进行切割, 从切口处无水流放出, 最终判断为各受热面管束内无液态水存在, 此次烘炉成功。

从本次烘炉中得到一些经验, 需要在以后的工作中继续学习和借鉴: 1、烘炉前必须保证锅炉外保温完毕, 特别是炉膛上部的保温, 否则受热面下部蒸发的水蒸气会在受热面上部冷凝成液态水, 会拖慢整个烘炉的过程, 造成燃料浪费; 2、压缩空气要保证受热面管束内无液态水存在, 否则会影响压缩空气最终的吹扫结果。

此次烘炉工作, 进一步加深了对烘炉工艺的学习和了解, 为今后同类情况下的烘炉工作提供了有益的借鉴。

【参考文献】

[1]崔洁, 阎定兵. 宁钢焦化厂采用贫化液化石油气烘炉技术的应用[J]. 宁波化工, 2009, (02): 35-37.

[2]马兴翼, 高峰. 大型焦炉液化石油气烘炉技术[J]. 燃料与化工, 2008, (05): 23-24.

[3]姜玲, 柏艳, 刘敏. 液化石油气胺法脱硫工艺设计[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(01): 88+109.