

生活垃圾焚烧炉受热面积灰分析及预防

梁 华

宣威市鸿志新能源有限公司 云南 曲靖 655000

【摘要】生活垃圾焚烧炉的余热锅炉存在受热面积灰结焦现象,根据 xx 公司#1、#2 焚烧炉运行情况,其受热面积灰结焦对锅炉的安全、经济运行有着直接影响。本文针对余热锅炉积灰结焦与清灰方式进行分析,对清灰方式进行合理优化调整,对提高垃圾焚烧炉的长周期运行具有一定指导意义。

【关键词】积灰结焦;清灰;运行管理

引言

随着社会经济的发展,生活垃圾产生量逐年增多,据了解 2018 年全国 200 个大、中城市生活垃圾产生量达到了 21147.3 万吨;为更有效进行垃圾处置并进行资源化循环利用,生活垃圾焚烧发电工艺应运而生,截止 2019 年全国生活垃圾焚烧发电厂已超过 610 个。由于生活垃圾中富含 Cl、S 及 Na、K、Mg、Ca、Fe 等腐蚀性和低灰熔点的元素及复合成分,造成焚烧炉受热面高温腐蚀、氯腐蚀等严重共性问题;对焚烧炉运行安全性、经济性造成较大影响。

锅炉受热面积灰结焦是指温度低于灰熔点时灰焦沉积在受热面上的积聚,可按如下标准进行分类:

飞灰温度范围划分:可分为熔渣、高温沉积灰、低温沉积灰。

积灰强度划分:可分为松散性积灰和粘结性积灰。

积灰是个复杂的物理化学过程、是目前垃圾焚烧炉运行中的重要影响因素,随着焚烧炉运行时间延长,会严重地影响到锅炉的换热效率,影响锅炉运行周期,造成重大经济损失。本文探讨生活垃圾焚烧炉受热面积灰结焦的形成和抑制方法,对于垃圾焚烧炉的安全运行具有重要意义。

1.XX 公司垃圾焚烧炉清灰方式与清灰效果分析

1.1.余热锅炉实际积灰情况

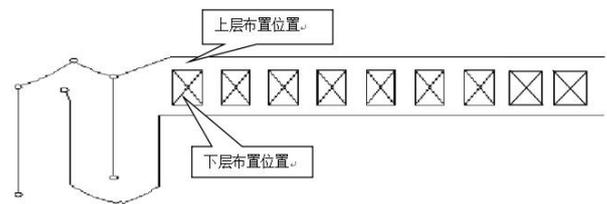
XX 公司为垃圾焚烧发电厂,设计容量为 2*600 吨/天机械炉排炉+2*12MW 凝汽式汽轮发电机组,焚烧炉采用机械炉排炉,中温中压主汽参数。随着运行时间延长,一、二通道受热面积灰、结焦严重,温度场后移,导致烟预器与水平烟道受热面管壁上产生高温沉积灰与粘结灰。

1.2.清灰方式与布置

(1) 一期#1、#2 炉清灰方式分为两种:烟预器蒸汽吹灰、水平烟道振打清灰。

(2) 蒸汽吹灰布置方式:采用长伸缩式吹灰器,布置在烟预器入口两侧,每侧上下各两台。如图 1:

图 1



①吹灰器控制蒸汽压力 1.2-1.5MPa、温度 380-400℃。

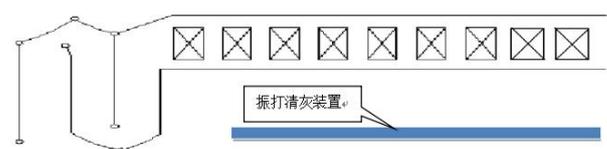
②实际吹灰效果:修后 30 天,一次风温度有明显上升。超过 60 天后,一次风温度提升效果变差。

③锅炉运行 60 天后,烟预器后负压上升,二烟道与炉膛负压变小。

(3) 振打清灰装置:采用甩锤撞击受热面下部联箱将管壁积灰振散掉落,达到清灰目的。

①振打清灰装置的布置:过热器、蒸发器、省煤器水平烟道两侧下部。如图 2:

图 2



②实际运行情况:由于烟气中的粘结灰多,实际清灰效果差。停炉后检查管壁上仍有较厚积灰,三级、二级过热器较为严重。

1.3.XX 公司一期#1、#2 垃圾焚烧炉积灰成分分析

(1) 与燃煤锅炉不同,燃煤锅炉灰成分稳定,垃圾成分千变万化,很难分析。特别是 XX 地区人口流动性大,垃圾成分复杂,故只能根据实际燃烧、积灰情况进行清灰方式的调整。

(2) 设计燃料特性

表 1 XX 公司#1、#2 炉燃料特性

内容	单位	低值	标准	高值
低位热值	kJ/kg	4186	7000	8372
水分	%	62.9	51.1	40
比重	t/m ³	0.3	0.25	0.15
元素组成(干基)				
C	%	60.29	60.78	61
H	%	12.66	12.75	12.77
O	%	25.35	24.99	24.91
N	%	1.07	0.92	0.82
S	%	0.11	0.1	0.08
CL	%	0.52	0.46	0.42

(3) 积灰部位与清灰情况

①余热锅炉积灰部位主要集中在二烟道水冷壁、烟预器前两排、三级过热器前几排。

②从实际积灰情况看，越靠近管壁的积灰越硬，说明飞灰的化学反应随锅炉运行时间增加与温度的上升变得越坚硬。

③二烟道水冷壁管壁积灰主要是高温粘结灰，目前进行人工清灰。

④烟预器积灰图片 1、图片 2:

图片 1:烟预器清灰前 图片 2: 烟预器清灰后



2. 余热锅炉积灰预防与运行管理

2.1. 运行管理

2.1.1. 锅炉运行管理

①炉膛温度的控制

A. 正常运行时，按照设计要求控制在 850-1050℃ 之间。

B. 炉膛温度低于 850℃ 时投用辅助燃烧器，确保温度达标。

C. 炉膛温度高于 1050℃ 时加大二次风量或适当降低燃烧强度以降低炉温，防止发生灰熔化后粘结在炉壁上，从而使传热恶化。防止温度场后移，避免烟预器产生过

多的高温沉积灰。

2.1.2. 减少炉排翻动次数：特别是燃烬炉排的翻动、滑动次数

①垃圾热值稳定时，调整好料层（500-600mm）和配风，尽可能的将火床控制在燃烧炉排的中部靠后位置。

②根据实际燃烧情况，剪切刀运行间隔时间控制在 300-500s 之间，尽量减少翻动次数。2.1.2.3 尽可能使垃圾在燃烧段完全燃烧，根据灰渣厚度（控制在 600-800mm）延长燃烬段运行间隔时间，减少扬灰。

2.1.3. 蒸汽吹灰、振打清灰运行管理

①禁止低负荷时进行吹灰工作。锅炉负荷控制在 52t/h 以上。

②吹灰压力不宜过低，蒸汽压力控制在 1.2-1.5MPa 之间。

③严禁未疏水就进行吹灰工作。吹灰前必须进行预热与疏水，防止蒸汽带水加剧飞灰内的化学反应。

④振打清灰间隔控制在 1 小时-1.5 小时之间。

2.1.4. 一次风控制

①按照设计要求进行锅炉调整，一次风温度控制在 230℃ 左右。风量的增加将增加扬灰。

②每个值（8 小时）进行一次蒸汽吹灰，保证换热效果，防止出现积灰过厚而出现吹灰困难。

③合理调整燃烧，尽量保持较高的一次风温度。

④合理配风，加强调整，保证合适的一次风量。

2.1.5. 垃圾池管理

①合理分区，确保垃圾发酵时间 7-10 天，减小入炉垃圾热值大幅波动频率。

②加强垃圾池渗滤液排水工作，降低垃圾含水量。保证每天垃圾池门前清沟完成，渗滤液正常排放。

③合理进行倒料工作，根据发酵情况确定掺烧比例。

④提高入厂垃圾品质。

2.1.6. 二烟道螺旋输灰

①保证二烟道螺旋正常运行，保证正常下灰。

②确保二烟道螺旋各轴端、检查孔不漏风，减少扬灰。

③确保双层挡板卸灰阀正常运行，卸灰正常。

2.2.检修管理

2.2.1. 制定垃圾吊合理检修周期, 保证垃圾吊正常运行。

2.2.2. 各炉排、剪切刀设备定期进行检修, 确保运行可靠。

2.2.3. 锅炉漏风将增加烟气量, 导致携带飞灰能力增加。为了减少漏风, 每月进行锅炉漏风排查治理, 减少漏风。

2.2.4. 加强对蒸汽吹灰器、振打清灰装置的维护, 避免装置停运导致受热面积灰清理困难。

2.2.5. 根据锅炉运行状况合理安排检修计划, 停炉进行管壁人工清灰。

2.3.在线人工清灰

2.3.1. 根据锅炉运行情况, 逐个采用压缩空气, 对尾部受热面管壁积灰进行清理。

2.3.2. 由于烟预器前部无人孔, 对于烟预器的人工清灰未试验过。

3.结语

对于已经运行四年的 XX 公司三段式炉排炉, 我们在受热面积灰的治理上积累了丰富的经验和教训, 从各分析结果来看, 只要加强运行管理, 提高设备的健康水平, 靠现有设备也能实现垃圾焚烧锅炉长周期运行, 提高锅炉效率。

【参考文献】

[1]高攀峰,潘海东,李伟.垃圾焚烧炉尾部受热面积灰原因分析及措施[J].中国电力教育.2011,(30)

[2]许明磊,严建华,马增益,等.垃圾焚烧炉受热面的积灰腐蚀机理分析[J].中国电机工程学报.2007