

烟气脱硝在连续线监测系统应用探索

阿不都可力木·阿不都拉, 黄立华

(克拉玛依石化分公司, 新疆 克拉玛依市, 834003)

摘要:脱硝在线连续监测系统与脱硫在线监测系统相比,脱硝装置在电除尘(或布袋除尘)装置之前,而脱硫装置在除尘装置之后。由于安装位置的前移,脱硝 CEMS 系统运行环境将比脱硫 CEMS 系统更为恶劣,脱硝装置将面临着高温、高粉尘、高负压等一系列问题。本文结合脱硝装置工况、HJ562-2010 和 HJ563-2010 环保标准提出脱硝 CEMS 系统对设备的要求以及设备维护难点。

关键词:烟气脱硝;CEMS;设备选型;运营维护

中图分类号:X84

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2012)01-0058-03

EXPLORATION OF THE CONTINUOUS EMISSION MONITORING SYSTEM OF FUMES-DENITRATION

ABuDuKeLiMu-AbuDuLa, HUANG Li-hua

(CNPC Karamay Petrochemical Company, Karamay 834003, China)

Abstract: The maintenance of continuous emission monitoring system of denitration is much more difficult to the system of desulphurization. The CEMS of denitration will suffer from the problems, such as high temperature, high dust, high negative pressure and so on. This paper proposed requirements for equipment of the CEMS of denitration, according to condition of this system and the standards of environmentalisms.

Keywords: denitration; CEMS; equipment selection; Operation and maintenance

1 前言

国家“十二五”期间将烟气脱硝项目作为火电厂的一个强制性项目,并将其纳入环保监测项目。烟尘烟气在线监测系统反映了烟尘烟气处理装置运行的效果,也是环保部门对排放企业监督管理的一个必要手段。无论是采用选择性催化还原法还是选择性非催化还原法脱硝,都是利用还原剂(尿素或液氨)与烟气中的氮氧化物(NO_x)发生化学反应,生成氮气和水,达到烟气脱硝的目的。

烟尘烟气连续在线监控系统(CEMS)采集排放烟气的温度、压力、湿度、含氧量后,将烟气污染

物的浓度换算成标准干烟气状态和过剩空气系数下气态污染物浓度。系统将采集的数据进行处理,按相关标准要求的数据格式将颗粒物浓度、气态污染物浓度以及相关参数上传环保部门。CEMS系统由颗粒物监测子系统、气态污染物监测子系统、烟气参数监测子系统以及数据处理子系统组成,各部分功能如图1所示。

2 脱硝装置与脱硫装置的 CEMS 系统运行工况对比

以选择性催化还原法脱硝(SCR)为例,锅炉燃烧后产生的烟气经过省煤器后进入 SCR 反应器,含尘烟气经过与还原剂充分反应后,进入空气预热器进行热交换后,进入除尘装置,除尘后的烟气进入脱硫装置进行湿法脱硫,完成了脱硝、除尘

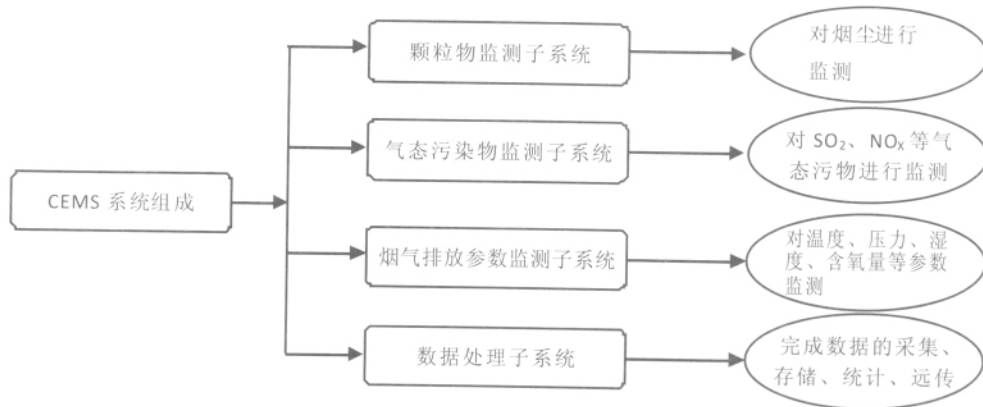


图1 CEMS系统组成及各子系统的功能

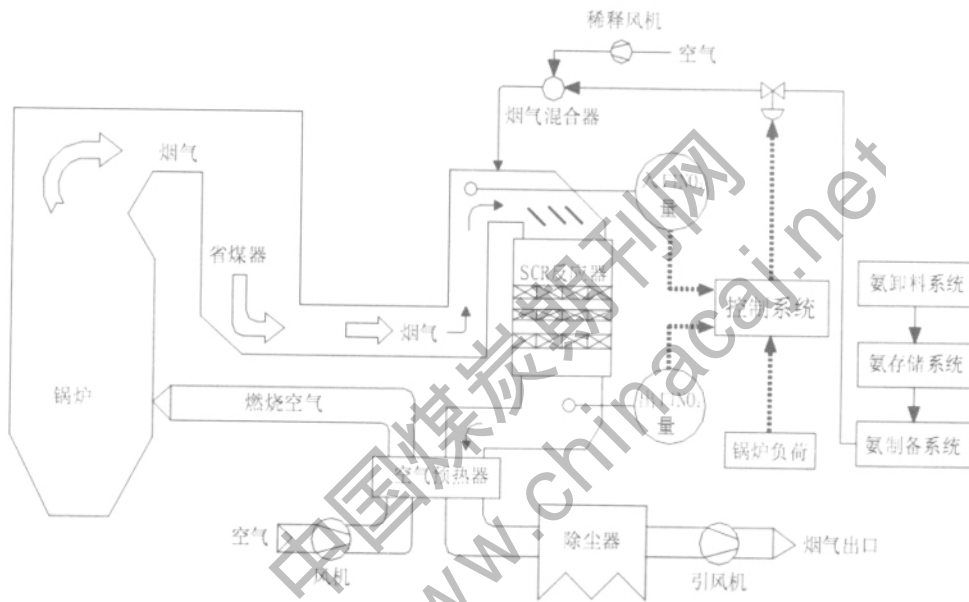


图2 脱硝系统流程图

和脱硫后的洁净烟气最终排放到大气中。脱硝系统流程图如图2所示。

脱硝装置较原有的脱硫装置安装位置前移了,由于安装位置的不同,脱硝装置的工况将与脱硫装置大为不同。工况的变化也给烟气脱硝装置的CEMS系统带来很多问题。脱硝与脱硫CEMS系统运行工况对比分析如表1所示。

3 脱硝装置CEMS对设备的要求

烟气进入分析仪进行分析必须经过采样处理,无论采取抽取法采样还是稀释法采样。脱硝的CEMS系统将要面临脱硫CEMS系统不曾出现的难题。

3.1 高烟尘带来的堵塞问题

在抽取法采样过程中,为了将样气采集到分

表1 脱硝与脱硫CEMS系统运行工况对比

	脱硝	脱硫
烟气温度	500℃	120℃
烟气压力	-3000 Pa	+200 Pa
烟气流速	4~6m/s	6~10 m/s
烟尘浓度	10000~20000mg/m ³	<200mg/m ³
处理前监测对象	NO _x 、O ₂ 、温度、压力	SO ₂ 、O ₂ 、温度、压力
处理后监测对象	NO _x 、O ₂ 、温度、压力	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、O ₂ 、温度、压力、流速、湿度

析仪进行分析。在取样时首先要对样气进行过滤,防止颗粒物进入采样管造成采样管堵塞,一旦堵塞处理起来难度很高。由于脱硝在烟气除尘之前进行,样气中颗粒物浓度高达10~20g/m³。解决好过滤器的堵塞和清理将成为一个大的问题。同样在测量烟气流速时,也要考虑皮托管的堵塞问题。通过合理的选择过滤器和皮托管反吹系统的反吹

压力和反吹频率能否有效的解决问题,值得考虑。

3.2 高负压对采样泵的要求

样气是通过采样泵抽真空将其送入分析仪进行处理的,脱硝装置 CEMS 系统需要在脱硝前后分别进行采样,由于省煤器和空预器出口都是负压,压力大约为 $-3\ 000\ \text{Pa}$,考虑到样气要经过采样管进行远距离传输,以及到分析柜后的一系列预处理,采样泵的抽气能力要远高于这个值,才能将样气抽到分析仪进行分析。这对采样泵的功率和系统密封性提出要求。

3.3 高温对采样设备以及传感器的要求

对于脱硫装置脱硫前烟气的温度大约 $150\ ^\circ\text{C}$,脱硫后的温度大约 $80\ ^\circ\text{C}$ 。但是在脱硝装置前后烟气的温度在 $500\ ^\circ\text{C}$ 左右。如果采取与脱硫 CEMS 相同的测量方法,就要考虑采样探头、采样管线、皮托管、氧化锆、温度传感器耐高温的能力,保证其在高温环境下的工作能力。

3.4 腐蚀变形

脱硝过程中的烟气含有大量水蒸气、 NO 、 NO_2 、 NH_3 和粉尘等。烟气在反应过程中可能生成酸或者碱以及强酸弱碱盐。皮托管、氧化锆、热电阻、采样探头都置于烟道内,同时烟道内的气体具有一定的速度和压力,这些将会导致传感器的变形和腐蚀,特别是皮托管。皮托管作为精密设备测量烟气流速,对安装精度要求很高,一旦变形将导致系统测量失败。

3.5 分析传感器的量程以及检出限的要求

对于燃煤锅炉脱硝前氮氧化物的浓度在 $600\sim 1\ 200\ \text{mg}/\text{m}^3$,而 HJ 562-2010 火电厂烟气脱硝工程技术规范要求,在催化剂最大装入量时脱硝效率不低于 80% ,即脱硝处理后氮氧化物的浓度应该

在 $120\sim 240\ \text{mg}/\text{m}^3$ 以下,同时为防止脱硝过程中还原剂 NH_3 的逃逸造成二次污染,以及生成铵盐腐蚀下游设备,新增逃逸氨的检测,逃逸氨的浓度应低于 $2.5\ \text{mg}/\text{m}^3$,这就意味着对于脱硝前后氮氧化物的检测要求传感器具有较大的量程,以及较低的检出限,才能保证脱硝前高浓度氮氧化物检测的准确性,以及脱硝后低浓度的氮氧化物的检测的准确性。逃逸氨的检测对检测限要求则更高,否则无法满足 HJ 562-2010 火电厂烟气脱硝工程技术规范,对逃逸氨的检测要求。

4 总结

烟气脱硝在线监测系统是个比较新的系统,整个行业还处于发展阶段。烟气脱硝在线监测系统复杂,运行环境恶劣,维护工作量大。CEMS 系统的运营维护一方面对设备提出了很高的要求,另一方面由于脱硝在线监测系统涉及多个学科的专业知识,需要大量专业的技术人员作好定期维护。

参考文献

- [1] HJ 562-2010,火电厂烟气脱硝工程技术规范:选择性催化还原法[S].
- [2] HJ 563-2010,火电厂烟气脱硝工程技术规范:选择性催化还原法[S].
- [3]张洁,张杨.燃煤电站 SCR 烟气脱硝工程技术关键问题研究[J].电力技术与环保,2010,26(2):38~41.
- [4]王瑞军,白云辉等.烟气脱硝对锅炉运行的影响[J].云南电力技术,2011,39(2):70,75.
- [5]滕恩江.烟尘烟气连续自动监测系统运行管理[M],化学工业出版社,2008,80~98.
- [6]李绍明,张铁峰.石化加热炉烟气脱硝技术应用探索[J].炼油技术与工程,2011,41(7):1~4.