



2016150039V

正本

报告编号: KJ21A17-008

固定污染源 CEMS 准确度 比对监测报告

项目名称: UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)
CEMS 准确度比对监测

委托单位: 山东凯翔阳光集团有限公司

编制日期: 2021 年 10 月 14 日

山东科建检测服务有限公司



1 前言

山东凯翔阳光集团有限公司位于山东省日照市五莲县城沿河路138号, 企业概况一览表见表1。

表1 企业概况一览表

名称	山东凯翔阳光集团有限公司	地址	山东省日照市五莲县城沿河路 138 号
联系人	丁玉芳	电话	13863385700
行业类型	电力、热力生产和供应业	污染源	UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)

山东凯翔阳光集团有限公司UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(7#)尾气出口安装CEMS, 具体信息见表2。

表2 烟气在线监测系统一览表

CEMS 生产厂家	上海北分科技股份有限公司/中科天融(北京)科技有限公司/南京埃森环境技术股份有限公司	CEMS 运营单位	日照市碧水环保科技发展有限公司
CEMS 安装位置	UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)废气排气筒 40m 监测平台处	参比方法监测点位	◎1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气处理设施后排气筒
CEMS 安装主体设备(工序)名称	UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)	主要尾气处理措施	除尘: 湿电除尘+布袋除尘 脱硝: SNCR 脱硝 脱硫: 碱法脱硫

受山东凯翔阳光集团有限公司委托, 山东科建检测服务有限公司于2021年09月16日对UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(7#)尾气出口安装的颗粒物CEMS、二氧化硫CEMS、氮氧化物CEMS、氧气CMS、烟气流速CMS、烟气温度CMS和烟气湿度CMS进行了技术指标准确度比对监测, 并对测试结果进行了分析, 在此基础上编制本报告。

2 依据

- (1) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)
- (2) 《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)
- (3) 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)
- (4) 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ 836-2017)
- (5) 《固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1131-2020)
- (6) 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1132-2020)

3 标准

CEMS 技术指标准确度比对监测, 采用参比方法与颗粒物 CEMS、烟气温度 CMS、烟气流速 CMS 和烟气湿度 CMS 同步测量, 至少获取 3 个同时段测试断面值数据对, 进行准确度计算。采用参比方法与二氧化硫 CEMS、氮氧化物 CEMS、氧气 CMS 同步测量烟气中二氧化硫、氮氧化物、氧含量, 至少获取 6 个同时段测试断面值数据对, 每个数据对取 5-15min 均值, 进行准确度的计算。技术指标要求见表 3。

表 3 技术指标要求

检测项目		技术要求
颗粒物 CEMS	颗粒物 准确度	排放浓度>200mg/m ³ 时, 相对误差不超过±15%;

			$100\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$; $50\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$; $20\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; $10\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg}/\text{m}^3$; 排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。
气态污染物 CEMS	二氧化硫	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($715\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($143\text{mg}/\text{m}^3$) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($715\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($57\text{mg}/\text{m}^3$); $20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($57\text{mg}/\text{m}^3$) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($143\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($57\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($17\text{mg}/\text{m}^3$)
	氮氧化物 (以 NO_2 计)	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($513\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($103\text{mg}/\text{m}^3$) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($513\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($41\text{mg}/\text{m}^3$); $20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($41\text{mg}/\text{m}^3$) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($103\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($41\text{mg}/\text{m}^3$) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}$ ($12\text{mg}/\text{m}^3$)。
氧气 CMS	O_2	准确度	$> 5.0\%$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.0\%$ 。
流速 CMS	流速	准确度	流速 $> 10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$; 流速 $\leq 10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 12\%$ 。
温度 CMS	温度	准确度	绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$ 。
湿度 CMS	湿度	准确度	烟气湿度 $> 5.0\%$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$; 烟气湿度 $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.5\%$ 。

4 准确度比对监测内容及工况

根据有关要求, 结合工程实际情况, 本次 CEMS 准确度比对监测内容见表 4。

表 4 废气污染源 CEMS 准确度比对监测内容

监测点位	监测因子	监测频次
◎1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉 (7#)尾气处理设施后排气筒	颗粒物、温度、流速、湿度	至少 3 次
	二氧化硫、氮氧化物、氧气	至少 6 次

在比对监测期间, 山东凯翔阳光集团有限公司 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)处于正常生产状态, 锅炉主体设备和废气治理措施正常运行, 锅炉运行负荷率为 85%。

5 监测数据统计表

CEMS 技术指标准确度比对监测数据统计表见表 5-1 到 5-4。

表 5-1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气出口颗粒物 CEMS、烟气温度 CMS、烟气流速 CMS 和烟气湿度 CMS 技术指标准确度比对监测数据统计表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法				CEMS 法			
			颗粒物浓度 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	颗粒物测定值 (mg/m ³)	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)
2021.09.16	14:47-15:02	1	1.2	6.3	44.5	9.0	2.8	6.3	43.6	8.9
	15:05-15:20	2	1.7	6.0	45.1	9.0	3.0	6.3	43.6	8.9
	15:23-15:38	3	1.4	5.9	44.8	9.0	2.9	6.3	43.2	9.0
平均值			1.4	6.1	44.8	9.0	2.9	6.3	43.5	8.9
颗粒物绝对误差(mg/m ³)			1.5							
流速相对误差(%)			3.3							
温度绝对误差(°C)			-1.3							
湿度相对误差(%)			-1.1							

表 5-2 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气出口二氧化硫 CEMS 技术指标准确度比对监测数据统计表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 A	CEMS 法 B	数据对差 =B-A(mg/m ³)
			二氧化硫浓度 (mg/m ³)	二氧化硫测定值 (mg/m ³)	
2021.09.16	14:47-14:52	1	12	17.9	5.9
	14:58-15:03	2	19	18.9	-0.1
	15:05-15:10	3	18	20.0	2.0
	15:12-15:17	4	16	20.0	4.0
	15:19-15:24	5	19	17.0	-2.0
	15:30-15:35	6	25	16.5	-8.5
平均值(mg/m ³)			18	18.4	0.2
绝对误差(mg/m ³)			0.2		
标准气体	保证值 (mg/m ³)	参比方法测定结果(mg/m ³)		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮气中二氧化硫	31.2	31	31	-0.6	-0.6

表 5-3 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气出口氮氧化物 CEMS 技术指标准确度比对监测

数据统计表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 A	CEMS 法 B	数据对差 =B-A(mg/m ³)
			氮氧化物浓度 (mg/m ³)	氮氧化物测定值 (mg/m ³)	
2021.09.16	14:47-14:52	1	33	37	4
	14:58-15:03	2	43	36	-7
	15:05-15:10	3	40	36	-4
	15:12-15:17	4	44	38	6
	15:19-15:24	5	35	38	3
	15:30-15:35	6	42	38	-4
平均值(mg/m ³)			40	37	-2
绝对误差(mg/m ³)			-2		
标准气体	保证值 (mg/m ³)	参比方法测定结果(mg/m ³)		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮气中一氧化氮	131	132	131	0.8	0.0
标准气体	保证值 (mg/m ³)	参比方法测定结果(mg/m ³)		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮中二氧化氮	21.3	21	21	-1.4	-1.4

表 5-4 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气出口氧气 CMS 技术指标准确度比对监测数据统计表

日期	时间(时、分)	序号	参比方法 A	CEMS 法 B	数据对差 =B-A(%)
			氧气浓度 (%)	氧气测定值(%)	
2021.09.16	14:47-14:52	1	6.7	6.5	-0.2
	14:58-15:03	2	6.5	6.3	-0.2
	15:05-15:10	3	6.5	6.3	-0.2
	15:12-15:17	4	6.2	6.4	0.2
	15:19-15:24	5	6.6	6.7	0.1
	15:30-15:35	6	6.9	7.0	0.1
平均值(%)			6.6	6.5	0.0
数据对差的平均值的绝对值(%)			0.0		
数据对差的标准偏差(%)			0.19		
置信系数(%)			±0.20		
相对准确度(%)			3.0		

标准气体	保证值 (mol/mol)	参比方法测定结果(%)		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮气中氧气	9.04%	9.0	9.1	-0.4	0.7

6 标准物质

技术指标准确度比对监测所用标准物质见表 6。

表 6 测试所用标准物质

所用标准物质名称	标准物质编号及批号	不确定度	生产厂商名称
氮中二氧化硫	GBW(E)061934, GE06093	2%(k=2)	安徽强源气体有限公司
氮中一氧化氮	GBW(E)061933, JZ11132	2%(k=2)	安徽强源气体有限公司
氮中二氧化氮	GBW(E)061933, 96102101	2%(k=2)	安徽强源气体有限公司
氮中氧气	GBW(E)061939, 90425065	2%(k=2)	安徽强源气体有限公司

7 监测结果及结论

CEMS 技术指标准确度比对监测结果及结论见表 7。

表 7 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气出口 CEMS 准确度比对监测结果表

测试点位: ©1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)尾气处理设施后排气筒 测试日期: 2021.09.16

CEMS 主要仪器型号

仪器名称	型号	序列号	原理	制造单位		
颗粒物 CEMS	SBF800	E00596L	激光前向 散射法	上海北分科技股 份有限公司		
二氧化硫 CEMS	TR-II	20B170210	非分散红外吸 收法	中科天融(北京) 科技有限公司		
氮氧化物 CEMS	TR-II	20B170210	非分散红外吸 收法	中科天融(北京) 科技有限公司		
氧气 CMS	TR-II	20B170210	磁压法	中科天融(北京) 科技有限公司		
烟气流速 CMS	TR-II	20B170210	皮托管式	中科天融(北京) 科技有限公司		
烟气温度 CMS	PT100	—	铂电阻法	中科天融(北京) 科技有限公司		
烟气湿度 CMS	HMS280	HMS28018153	阻容法	南京埃森环境技 术股份有限公司		
项目	参比方法 均值	CEMS 数据 均值	单位	比对监测 结果	限值	结果评定
颗粒物	1.4	2.9	mg/m ³	1.5mg/m ³	±5mg/m ³	合格
二氧化硫	18	18.4	mg/m ³	0.2mg/m ³	±17mg/m ³	合格
氮氧化物	40	37	mg/m ³	-2mg/m ³	±12mg/m ³	合格

氧气	6.6	6.5	%	3.0%	≤15%	合格
烟温	44.8	43.5	°C	-1.3°C	±3°C	合格
流速	6.1	6.3	m/s	3.3%	±12%	合格
湿度	9.0	8.9	%	-1.1	±25%	合格
参比方法	所用仪器名称		型号、编号		原理	方法依据
颗粒物	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪		崂应 3012H-D KJYQ-295		重量法	HJ 836-2017
	电子天平		MS205DU KJYQ-158			
二氧化硫	紫外差分烟气综合分析仪		崂应 3023 型 KJYQ-206		便携式紫外吸收法	HJ 1131-2020
氮氧化物	紫外差分烟气综合分析仪		崂应 3023 型 KJYQ-206		便携式紫外吸收法	HJ 1132-2020
氧气	紫外差分烟气综合分析仪		崂应 3023 型 KJYQ-206		电化学法	HJ/T 397-2007
烟温	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪		崂应 3012H-D KJYQ-295		热电偶温度计法	HJ/T 397-2007
流速	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪		崂应 3012H-D KJYQ-295		S 型皮托管法	HJ/T 397-2007
湿度	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪		崂应 3012H-D KJYQ-295		干湿球法	HJ/T 397-2007
结论	<p>1、颗粒物排放浓度为 1.4mg/m³, 绝对误差为 1.5mg/m³, 符合不超过±5mg/m³ 的标准;</p> <p>2、二氧化硫排放浓度为 18mg/m³, 绝对误差为 0.2mg/m³, 符合不超过±6μmol/mol(17mg/m³)的标准;</p> <p>3、氮氧化物排放浓度为 40mg/m³, 绝对误差为 -2mg/m³, 符合不超过±6μmol/mol(12mg/m³)的标准;</p> <p>4、氧气(O₂)浓度为 6.6%, 相对准确度为 3.0%, 符合不超过 15%的标准;</p> <p>5、烟气温度为 44.8°C, 绝对误差为-1.3°C, 符合不超过±3°C的标准;</p> <p>6、烟气流速为 6.1m/s, 相对误差为 3.3%, 符合不超过±12%的标准;</p> <p>7、烟气湿度为 9.0%, 相对误差为-1.1%, 符合不超过±25%的标准。</p> <p>根据本次测试结果, UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(7#)烟气 CEMS 系统的颗粒物 CEMS、二氧化硫 CEMS、氮氧化物 CEMS、氧量 CMS、烟气流速 CMS、烟气温度 CMS 和烟气湿度 CMS 技术指标准确度比对监测结果能够满足 HJ 75-2017 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求。</p>					

编制: 许取

审核:

签发:



签发日期: 2021年10月14日

报告说明

1. 本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
2. 本报告不得涂改、增删，无签发人签字无效。
3. 未经本公司同意，不得部分复制本报告。
4. 报告只对采集样品/送检样品结果负责，送检样品的真实性由客户负责。
5. 本报告未经同意不得用于广告宣传。
6. 如对本报告有异议，请在收到本报告之日起十五日内向本公司提出，过期不予受理。

山东科建检测服务有限公司

联系地址：山东省日照市东港区秦楼街道威海路 18 号紫云艺术创业园 5#楼

邮 编：276826

电 话：0633-2281009/0633-2281677

传 真：0633-2281009

邮 箱：rzkjjc@163.com

