



221512340062

正本

报告编号: KJ23A17-005

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(8#)
烟气 CEMS 准确度比对监测

委托单位: 山东凯翔阳光集团有限公司

报告日期: 2023 年 7 月 12 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(8#)
主要尾气处理措施	布袋除尘+SNCR 脱硝+双碱法脱硫+湿电除尘	CEMS 运营单位	日照市碧水环保科技有限公司

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(8#)尾气出口安装CEMS, 具体信息见表2。

有组织废气污染源在线监测设备信息一览表

在线设备名称	型号	生产厂家	序列号	原理
颗粒物 CEMS	SBF800	上海北分科技股份有限公司	E00596L	激光前向散射法
二氧化硫 CEMS	TR-II	中科天融(北京)科技有限公司	20B170210	非分散红外吸收法
氮氧化物 CEMS	TR-II		20B170210	非分散红外吸收法
氧气 CMS	TR-II		20B170210	磁压法
烟气流速 CMS	TR-II		20B170210	皮托管式
烟气温度 CMS	PT100		—	铂电阻法
在线设备安装位置	UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(8#)废气排气筒 40m 监测平台处			
在线设备参比方法监测点位	◎1 尾气处理设施后排气筒			

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2023年6月21日对UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(8#)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和烟气温度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 和烟气流速 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。技术指标准确度要求见表 3。

表 3 技术指标准确度要求

检测项目			技术要求
颗粒物 CEMS	颗粒物	准确度	排放浓度 $>200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 15\%$;
			$100\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 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 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol}/\text{mol}(143\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 250\mu\text{mol}/\text{mol}(715\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol}/\text{mol}(57\text{mg}/\text{m}^3)$; $20\mu\text{mol}/\text{mol}(57\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 50\mu\text{mol}/\text{mol}(143\text{mg}/\text{m}^3)$ 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 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol}/\text{mol}(103\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 250\mu\text{mol}/\text{mol}(513\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol}/\text{mol}(41\text{mg}/\text{m}^3)$; $20\mu\text{mol}/\text{mol}(41\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 50\mu\text{mol}/\text{mol}(103\text{mg}/\text{m}^3)$ 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 $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

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 技术指标准确度比对监测内容见表 4。

表 4 废气污染源 CEMS 技术指标准确度比对监测内容

监测点位	监测因子	监测频次
◎1 尾气处理设施后排气筒	颗粒物、烟温、流速	至少 3 次
	二氧化硫、氮氧化物、氧气	至少 6 次

在技术指标准确度比对监测期间, 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 (8#)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 73%。

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 5-5。

表 5-1 颗粒物 CEMS 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
			样品编号	颗粒物浓度(mg/m ³)	颗粒物测定值(mg/m ³)
2023.06.21	13:48-14:11	1	E230621GT001-1	3.1	2.9
	14:13-14:35	2	E230621GT001-2	3.1	2.8
	14:37-14:58	3	E230621GT001-3	3.3	2.8
平均值				3.2	2.8
颗粒物绝对误差(mg/m ³)				-0.3	

表 5-2 烟气温度 CMS 和烟气流速 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	
			流速(m/s)	温度(°C)	流速(m/s)	温度(°C)
2023.06.21	13:48-14:11	1	2.9	46.0	2.89	46.6
	14:13-14:35	2	2.9	46.1	2.78	46.6
	14:37-14:58	3	3.1	45.8	2.74	46.9
平均值			3.0	46.0	2.80	46.7
流速相对误差(%)			-6.7			
温度绝对误差(°C)			0.7			

表 5-3 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 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	
2023.06.21	13:52-13:57	1	1	10.1	9
	14:00-14:05	2	1	9.7	9
	14:09-14:14	3	1	8.5	7
	14:18-14:23	4	1	7.4	6
	14:27-14:32	5	1	6.0	5
	14:36-14:41	6	1	5.3	4
平均值(mg/m ³)			1	7.8	7
绝对误差(mg/m ³)			7		
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	29.2	29	29	-0.7	-0.7

备注: 参照《环境与健康横断面调查数据统计分析技术指南》(原环境保护部 2017 年 11 月印发)6.1.2 规定, 对于二氧化硫小于检出限(2mg/m³)的样品数据对差计算时, 按检出限的一半(1mg/m³)参与计算。

表 5-4 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 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	
2023.06.21	13:52-13:57	1	52	45.6	-6
	14:00-14:05	2	51	44.8	-6
	14:09-14:14	3	48	43.4	-5
	14:18-14:23	4	47	47.0	0
	14:27-14:32	5	44	48.4	4
	14:36-14:41	6	43	38.6	-4
平均值(mg/m ³)			48	44.6	-3

相对误差(%)		-6.3			
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	149	150	149	0.7	0.0
氮气中二氧化氮	21.4	21	21	-1.9	-1.9

表 5-5 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 (%)	氧气 (%)	
2023.06.21	13:52-13:57	1	5.2	5.27	0.1
	14:00-14:05	2	5.3	5.23	-0.1
	14:09-14:14	3	5.4	5.09	-0.3
	14:18-14:23	4	5.5	5.18	-0.3
	14:27-14:32	5	5.0	5.07	0.1
	14:36-14:41	6	4.7	4.52	-0.2
平均值(%)			5.2	5.06	-0.1
数据对差的平均值的绝对值(%)			0.1		
数据对差的标准偏差(%)			0.2		
置信系数(%)			±0.2		
相对准确度(%)			5.8		
标准气体	保证值 (%)	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	9.09	9.1	9.0	0.1	-1.0

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	浓度及不确定度	生产厂商名称
氮气中二氧化硫 KJJC-BZQ006v	GBW(E)060419, 220316092	29.2mg/m ³ ,2%(k=2)	淄博安泽特种气体有限公司
氮气中一氧化氮 KJJC-BZQ005y	GBW(E)062969, 79905044	149mg/m ³ ,2%(k=2)	淄博安泽特种气体有限公司
氮气中二氧化氮 KJJC-BZQ016g	GBW(E)062970, 96506068	21.4mg/m ³ ,2%(k=2)	淄博安泽特种气体有限公司
氮气中氧气 KJJC-BZQ014i	GBW(E)060254, 985805117	9.09×10 ⁻² ,1.5%(k=2)	淄博安泽特种气体有限公司

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(8#)尾气出口 CEMS 准确度比对监测结果表

测试点位: ©1 尾气处理设施后排气筒

监测日期: 2023.06.21

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	3.2	2.8	mg/m ³	-0.3mg/m ³	±5mg/m ³	合格
二氧化硫	1	7.8	mg/m ³	7mg/m ³	±17mg/m ³	合格
氮氧化物	48	44.6	mg/m ³	-6.3%	±30%	合格
氧气	5.2	5.06	%	5.8%	±15%	合格
烟温	46.0	46.7	°C	0.7°C	±3°C	合格
流速	3.0	2.80	m/s	-6.7%	±12%	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-270		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-249		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-249		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-249		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-270		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-270		S 型皮托管法	HJ/T 397-2007
结论	1、颗粒物排放浓度为 3.2mg/m ³ , 绝对误差为-0.3mg/m ³ , 符合不超过±5mg/m ³ 的标准;					

- 2、二氧化硫排放浓度为 $1\text{mg}/\text{m}^3$, 绝对误差为 $7\text{mg}/\text{m}^3$, 符合不超过 $\pm 17\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准;
- 3、氮氧化物排放浓度为 $48\text{mg}/\text{m}^3$, 相对误差为 -6.3% , 符合不超过 $\pm 30\%$ 的标准;
- 4、氧气(O_2)浓度为 5.2% , 相对准确度为 5.8% , 符合不超过 $\pm 15\%$ 的标准;
- 5、烟气温度为 46.0°C , 绝对误差为 0.7°C , 符合不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$ 的标准;
- 6、烟气流速为 $3.0\text{m}/\text{s}$, 相对误差为 -6.7% , 符合不超过 $\pm 12\%$ 的标准。

根据本次测试结果, UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(8#)烟气 CEMS 系统的颗粒物 CEMS、二氧化硫 CEMS、氮氧化物 CEMS、氧气 CMS、烟气流速 CMS 和烟气温度 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(SO_2 、 NO_x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求。

编制:

李吉东

审核:

万莉

签发:

王松岳



签发日期: 2023 年 7 月 1 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. 本报告只对本次采集样品/送检样品结果负责。
5. 送检样品信息由委托单位提供，委托单位对送检样品真实性和代表性负责。
6. 本报告未经同意不得用于广告宣传。
7. 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