



2016150039V

正本

报告编号: KJ21A17-011

# 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 12 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(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11月29日和2021年12月2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(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、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 <sup>3</sup> 时, 相对误差不超过±15%; 100mg/m <sup>3</sup> <排放浓度≤200mg/m <sup>3</sup> 时, 相对误差不超过



			±20%; 50mg/m <sup>3</sup> <排放浓度≤100mg/m <sup>3</sup> 时, 相对误差不超过
			±25%; 20mg/m <sup>3</sup> <排放浓度≤50mg/m <sup>3</sup> 时, 相对误差不超过 ±30%; 10mg/m <sup>3</sup> <排放浓度≤20mg/m <sup>3</sup> 时, 绝对误差不超过 ±6mg/m <sup>3</sup> ; 排放浓度≤10mg/m <sup>3</sup> 时, 绝对误差不超过±5mg/m <sup>3</sup> 。
气态污染物 CEMS	二氧化硫	准确度	排放浓度≥250μmol/mol(715mg/m <sup>3</sup> )时, 相对准确度 ≤15%; 50μmol/mol(143mg/m <sup>3</sup> )≤排放浓度 <250μmol/mol(715mg/m <sup>3</sup> )时, 绝对误差不超过 ±20μmol/mol(57mg/m <sup>3</sup> ); 20μmol/mol(57mg/m <sup>3</sup> )≤排放浓度 <50μmol/mol(143mg/m <sup>3</sup> )时, 相对误差不超过±30%; 排放浓度<20μmol/mol(57mg/m <sup>3</sup> )时, 绝对误差不超过 ±6μmol/mol(17mg/m <sup>3</sup> )
	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	准确度	排放浓度≥250μmol/mol(513mg/m <sup>3</sup> )时, 相对准确度 ≤15%; 50μmol/mol(103mg/m <sup>3</sup> )≤排放浓度 <250μmol/mol(513mg/m <sup>3</sup> )时, 绝对误差不超过 ±20μmol/mol(41mg/m <sup>3</sup> ); 20μmol/mol(41mg/m <sup>3</sup> )≤排放浓度 <50μmol/mol(103mg/m <sup>3</sup> )时, 相对误差不超过±30%; 排放浓度<20μmol/mol(41mg/m <sup>3</sup> )时, 绝对误差不超过 ±6μmol/mol(12mg/m <sup>3</sup> )。
氧气 CMS	O <sub>2</sub>	准确度	>5.0%时, 相对准确度≤15%; ≤5.0%时, 绝对误差不超过±1.0%。
流速 CMS	流速	准确度	流速>10m/s 时, 相对误差不超过±10%; 流速≤10m/s 时, 相对误差不超过±12%。
温度 CMS	温度	准确度	绝对误差不超过±3℃。
湿度 CMS	湿度	准确度	烟气湿度>5.0%时, 相对误差不超过±25%; 烟气湿度≤5.0%时, 绝对误差不超过±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 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
①1 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	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(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 100%。

#### 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 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			
			颗粒物浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	颗粒物测定值 (mg/m <sup>3</sup> )	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)
2021.12.02	10:02-10:24	1	5.4	2.8	19.4	/	1.8	2.68	19.6	/
	10:30-10:52	2	1.6	5.0	18.9	/	1.8	4.80	19.5	/
	10:54-11:16	3	1.1	4.2	20.3	/	1.8	3.90	19.6	/
平均值			2.7	4.0	19.5	/	1.8	3.79	19.6	/
颗粒物绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			-0.9							
流速相对误差(%)			-5.0							
温度绝对误差(°C)			0.0							
湿度相对误差(%)			/							

**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 <sup>3</sup> )
			二氧化硫浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	二氧化硫测定值 (mg/m <sup>3</sup> )	
2021.11.29	10:20-10:25	1	4	12.3	8
	10:27-10:32	2	7	24.0	17
	10:39-10:44	3	5	20.4	15
	10:49-10:54	4	15	22.1	7
	10:57-11:02	5	18	22.1	4
	11:07-11:12	6	5	23.9	19
平均值(mg/m <sup>3</sup> )			9	20.8	12
绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			12		
标准气体	保证值 (mg/m <sup>3</sup> )	参比方法测定结果(mg/m <sup>3</sup> )		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	32	31	2.6	-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 <sup>3</sup> )
			氮氧化物浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	氮氧化物测定值 (mg/m <sup>3</sup> )	
2021.11.29	10:20-10:25	1	37	33.4	-4
	10:27-10:32	2	26	32.9	7
	10:39-10:44	3	29	22.6	-6
	10:49-10:54	4	31	34.8	4
	10:57-11:02	5	28	43.5	16
	11:07-11:12	6	35	47.9	13
平均值(mg/m <sup>3</sup> )			31	35.8	5
绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			5		
标准气体	保证值 (mg/m <sup>3</sup> )	参比方法测定结果(mg/m <sup>3</sup> )		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮气中一氧化氮	131	131	133	0.0	1.5
标准气体	保证值 (mg/m <sup>3</sup> )	参比方法测定结果(mg/m <sup>3</sup> )		相对误差(%)	
		采样前	采样后	采样前	采样后
氮气中二氧化氮	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(%)	
2021.11.29	10:20-10:25	1	5.0	5.32	0.3
	10:27-10:32	2	5.1	4.86	-0.2
	10:39-10:44	3	4.9	4.74	-0.2
	10:49-10:54	4	4.7	4.81	0.1
	10:57-11:02	5	4.8	4.61	-0.2
	11:07-11:12	6	4.8	4.57	-0.2
平均值(%)			4.9	4.82	-0.1
绝对误差(%)			-0.1		
数据对差的平均值的绝对值(%)			/		
数据对差的标准偏差(%)			/		
置信系数(%)			/		



相对准确度(%)		/			
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%	9.1	9.1	0.7	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)063359, 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 2021.11.29、2021.12.02

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	2.7	1.8	mg/m <sup>3</sup>	-0.9mg/m <sup>3</sup>	±5mg/m <sup>3</sup>	合格
二氧化硫	9	20.8	mg/m <sup>3</sup>	12mg/m <sup>3</sup>	±17mg/m <sup>3</sup>	合格



氮氧化物	31	35.8	mg/m <sup>3</sup>	5mg/m <sup>3</sup>	±12mg/m <sup>3</sup>	合格
氧气	4.9	4.82	%	-0.1%	±1.0%	合格
烟温	19.5	19.6	°C	0.0°C	±3°C	合格
流速	4.0	3.79	m/s	-5.0%	±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-271		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-271		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-271		S 型皮托管法	HJ/T 397-2007
结论	<p>1、颗粒物排放浓度为 2.7mg/m<sup>3</sup>, 绝对误差为-0.9mg/m<sup>3</sup>, 符合不超过±5mg/m<sup>3</sup> 的标准;</p> <p>2、二氧化硫排放浓度为 9mg/m<sup>3</sup>, 绝对误差为 12mg/m<sup>3</sup>, 符合不超过 ±6μmol/mol(17mg/m<sup>3</sup>)的标准;</p> <p>3、氮氧化物排放浓度为 31mg/m<sup>3</sup>, 绝对误差为 5mg/m<sup>3</sup>, 符合不超过 ±6μmol/mol(12mg/m<sup>3</sup>)的标准;</p> <p>4、氧气(O<sub>2</sub>)浓度为 4.9%, 绝对误差为-0.1%, 符合不超过±1.0%的标准;</p> <p>5、烟气温度为 19.5°C, 绝对误差为 0.0°C, 符合不超过±3°C的标准;</p> <p>6、烟气流速为 4.0m/s, 相对误差为-5.0%, 符合不超过±12%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 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<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求。</p>					

编制: 宋玉娟

审核: [Signature]

签发: [Signature]



签发日期: 2022年12月12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