



2016150039V

正本

报告编号: KJ21A17-006

#5. #6炉

# 固定污染源 CEMS 准确度 比对监测报告

项目名称: YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉  
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 08 月 10 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	YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉

山东凯翔阳光集团有限公司YG-75/3.82-M1型燃煤锅炉尾气出口安装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	杭州绰美科技有限公司、深圳市翠云谷、山东新泽仪器有限公司	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	废气排气筒 40m 监测平台处	参比方法监测点位	① YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气处理设施后排气筒
CEMS 安装主体设备(工序)名称	YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉	主要尾气处理措施	湿法脱硫+湿电除尘+布袋除尘+SNCR 脱硝+低氮燃烧器

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08月02日对YG-75/3.82-M1型燃煤锅炉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(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、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 <sup>3</sup> 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 $\text{NO}_2$ 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	$\text{O}_2$	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 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉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 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉处于正常生产状态, 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 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气出口颗粒物 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 <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 (%)
2021.08.02	11:02-11:19	1	2.4	4.8	49.8	16.9	0.32	5.13	50.8	17.0
	11:22-11:39	2	2.4	4.4	50.7	16.9	0.29	5.40	50.9	16.9
	11:42-11:59	3	2.5	4.6	51.5	16.9	0.34	5.57	51.0	17.0
平均值			2.4	4.6	50.7	16.9	0.32	5.37	50.9	17.0
颗粒物绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			-2.12							
流速相对误差(%)			16.7							
温度绝对误差(°C)			0.2							
湿度相对误差(%)			0.6							

表 5-2 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气出口二氧化硫 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> )		
2021.08.02	11:07-11:12	1	4	7.2	3.2	
	11:18-11:23	2	3	5.5	2.5	
	11:26-11:31	3	3	5.0	2.0	
	11:33-11:38	4	3	4.9	1.9	
	11:38-11:43	5	20	4.7	-15.3	
	11:53-11:58	6	3	10.2	7.2	
平均值(mg/m <sup>3</sup> )			6	6.2	0.2	
绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			0.2			
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
氮中二氧化硫		31.2	31	31	-0.6	-0.6

表 5-3 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气出口氮氧化物 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> )	
2021.08.02	11:07-11:12	1	33	42.4	9.4
	11:18-11:23	2	31	41.3	10.3
	11:26-11:31	3	34	40.6	6.6
	11:33-11:38	4	39	42.3	3.3
	11:38-11:43	5	30	42.6	12.6
	11:53-11:58	6	24	39.7	15.7
平均值(mg/m <sup>3</sup> )			32	41.5	9.6
绝对误差(mg/m <sup>3</sup> )			9.6		
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
氮中一氧化氮	131	130	132	-0.8	0.8

表 5-4 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气出口氧气 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(%)	
2021.08.02	11:07-11:12	1	6.6	6.2	-0.4
	11:18-11:23	2	6.6	6.5	-0.1
	11:26-11:31	3	6.6	6.4	-0.2
	11:33-11:38	4	6.7	6.3	-0.4
	11:38-11:43	5	6.8	7.4	0.6
	11:53-11:58	6	6.6	6.4	-0.2
平均值(%)			6.6	6.5	-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(%)			0.37		
置信系数(%)			±0.39		
相对准确度(%)			7.4		
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

技术指标准确度验收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 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气出口 CEMS 技术指标准确度比对监测结果统计表

测试点位: ©1 YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉尾气处理设施后排气筒

测试日期: 2021.08.02

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	TL-PMM180	18037201013782	光学法	深圳市翠云谷		
二氧化硫 CEMS	CM-5000	SCEMS-2010061	紫外差分吸收 光谱技术	杭州绰美科技有 限公司		
氮氧化物 CEMS	CM-5000	SCEMS-2010061	紫外差分吸收 光谱技术	杭州绰美科技有 限公司		
氧气 CMS	CM-5000	SCEMS-2010061	电化学法	杭州绰美科技有 限公司		
烟气流速 CMS	CM-3000	XZ 110420	S 型皮托管	杭州绰美科技有 限公司		
烟气温度 CMS	CM-3000	XZ 110420	铂电阻	杭州绰美科技有 限公司		
烟气湿度 CMS	SSD-100	200905710	阻容法	山东新泽仪器有 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	2.4	0.32	mg/m <sup>3</sup>	-2.12mg/m <sup>3</sup>	±5mg/m <sup>3</sup>	合格
二氧化硫	6	6.2	mg/m <sup>3</sup>	0.2mg/m <sup>3</sup>	±17mg/m <sup>3</sup>	合格
氮氧化物	32	41.5	mg/m <sup>3</sup>	9.6mg/m <sup>3</sup>	±12mg/m <sup>3</sup>	合格
氧气	6.6	6.5	%	7.4%	≤15%	合格
烟温	50.7	50.9	°C	0.2°C	±3°C	合格
流速	4.6	5.37	m/s	16.7%	±12%	不合格
湿度	16.9	17.0	%	0.6%	±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-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-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
备注	/			
结论	<p>1、颗粒物排放浓度为 <math>2.4\text{mg}/\text{m}^3</math>, 绝对误差为 <math>-2.12\text{mg}/\text{m}^3</math>, 符合不超过 <math>\pm 5\text{mg}/\text{m}^3</math> 的标准;</p> <p>2、二氧化硫排放浓度为 <math>6\text{mg}/\text{m}^3</math>, 绝对误差为 <math>0.2\text{mg}/\text{m}^3</math>, 符合不超过 <math>\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}(17\text{mg}/\text{m}^3)</math> 的标准;</p> <p>3、氮氧化物排放浓度为 <math>32\text{mg}/\text{m}^3</math>, 绝对误差为 <math>9.6\text{mg}/\text{m}^3</math>, 符合不超过 <math>\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}(12\text{mg}/\text{m}^3)</math> 的标准;</p> <p>4、氧气(<math>\text{O}_2</math>)浓度为 6.6%, 相对准确度为 7.4%, 符合不超过 15% 的标准;</p> <p>5、烟气温度为 <math>50.7^\circ\text{C}</math>, 绝对误差为 <math>0.2^\circ\text{C}</math>, 符合不超过 <math>\pm 3^\circ\text{C}</math> 的标准;</p> <p>6、烟气流速为 <math>4.6\text{m}/\text{s}</math>, 相对误差为 16.7%, 不符合不超过 <math>\pm 12\%</math> 的标准;</p> <p>7、烟气湿度为 16.9%, 相对误差为 0.6%, 符合不超过 <math>\pm 25\%</math> 的标准。</p> <p>根据本次测试结果, YG-75/3.82-M1 型燃煤锅炉 CEMS 系统中的颗粒物 CEMS、二氧化硫 CEMS、氮氧化物 CEMS、氧气 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(<math>\text{SO}_2</math>、<math>\text{NO}_x</math>、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求; 烟气流速 CMS 技术指标准确度比对监测结果不能满足 HJ 75-2017 《固定污染源烟气(<math>\text{SO}_2</math>、<math>\text{NO}_x</math>、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求</p>			

编制:

审核:

签发:

*(Handwritten signatures)*



签发日期: 2021年08月10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

