



221512110261

正本



CL2504008

固定污染源烟气排放连续监测系统 定期比对校验报告

委托单位：山东五维阻燃科技股份有限公司

受检单位：山东五维阻燃科技股份有限公司

站点名称：山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉

运营单位：淄博淄城环保科技有限公司

报告日期：2025 年 05 月 09 日

山东博谱检测科技有限公司

(加盖检测专用章)



承担单位：山东博谱检测科技有限公司

现场监测：现场检测室

样品分析：中心检测室

报告编写：

报告审核：

报告签发：



目 录

1 前言	1
2 监测依据	1
3 监测参比方法	1
4 监测评价标准	1
5 监测项目工况	2
6 监测结果及分析评价	3
7 监测结论及建议	4

附件：

附件 1 相关记录

1 前言

- 1.1 在线监控系统安装位置：取样平台位于排筒的五分之四处；
- 1.2 CEMS 生产厂家：聚光科技（杭州）股份有限公司；
- 1.3 在线设备型号及名称：CEMS-2000L 型烟气连续监测系统；
- 1.4 山东博谱检测科技有限公司于 2025 年 05 月 06 日对该公司安装于山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒的烟气 CEMS 进行了比对监测。

2 监测依据

- 2.1 《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 及其修改单
- 2.2 《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
- 2.3 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》HJ 76-2017

3 监测参比方法

- 3.1 《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 及其修改单
- 3.2 《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
- 3.3 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》HJ 76-2017
- 3.4 《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》HJ 57-2017
- 3.5 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》HJ 693-2014

4 监测评价标准

参照《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）中 9.3.8 和 11.7 要求，污染物实测浓度（SO₂、NO_x）和温度、流速、氧量、湿度需满足表 4-1 技术指标要求。

表 4-1 准确度技术要求

检测项目			技术要求
气态污染物 CEMS	二氧化硫	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m^3) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3)
			$20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m^3) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
			排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m^3) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ (17mg/m^3)
	氮氧化物	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$
			$50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m^3) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3)
			$20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m^3) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m^3) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
其它气态污染物	准确度	相对准确度 $\leq 15\%$	
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 $\pm 1.0\%$
颗粒物 CEMS	颗粒物	准确度	排放浓度 $> 200\text{mg/m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 15\%$
			$100\text{mg/m}^3 <$ 排放浓度 $\leq 200\text{mg/m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$
			$50\text{mg/m}^3 <$ 排放浓度 $\leq 100\text{mg/m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$
			$20\text{mg/m}^3 <$ 排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$
			$10\text{mg/m}^3 <$ 排放浓度 $\leq 20\text{mg/m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg/m}^3$
流速 CMS	流速	准确度	流速 $> 10\text{m/s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$ 流速 $\leq 10\text{m/s}$ 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 $\pm 1.5\%$

注: 氮氧化物以 NO₂ 计, 以上各参数区间划分以参比方法测量结果为准。

5 监测项目工况

比对监测过程中, 企业正常生产, 运行负荷为 90%, 环保设施运行正常, 符合比对监测条件。

表 5-1 站点参数

排筒高度 (m)	测点内径 (m)	烟道截面积 (m ²)	速度场系数	过量空气系数	皮托管系数
15	0.80	0.5	1.06	1.20	0.85

6 监测结果及分析评价

表 6-1 CEMS 校验测试记录

测试人员	苗林、李阳		上次校验日期	2025.01.03
维护管理单位	淄博淄城环保科技有限公司		本次校验日期	2025.05.06
测试地点	山东五维阻燃科技股份有限公司		安装地点	山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒
CEMS 供应商	聚光科技(杭州)股份有限公司			
项目	参比方法 测量值 A	CEMS 测量值 B	准确度	准确度限值
二氧化硫	1.5 mg/m ³	0.84 mg/m ³	-0.66 mg/m ³	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m ³)时, 相对准确度 $\leq 15\%$; 50 $\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (715mg/m ³)时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m ³); 20 $\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (143mg/m ³)时, 相对误差不超 过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (57mg/m ³)时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ (17mg/m ³)
氮氧化物	39 mg/m ³	37.96 mg/m ³	-1.04 mg/m ³	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m ³)时, 相对准确度 $\leq 15\%$; 50 $\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m ³)时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³); 20 $\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m ³)时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³)时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ (12mg/m ³)
含氧量	1.8 %	1.69 %	-0.11 %	$> 5.0\%$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $\leq 5.0\%$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 1.0\%$
流速	3.90 m/s	3.80 m/s	-2.56 %	流速 $> 10\text{m/s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$; 流速 $\leq 10\text{m/s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 12\%$
温度	81.4 °C	80.45 °C	-0.95 °C	绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$
湿度	16.7 %	16.99 %	1.74 %	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 $\pm 1.5\%$
校验结论	如校验合格前, 对系统进行处理、调整、参数修改, 情况说明:			
	无			
	如校验后, 颗粒物测量仪、流速仪的原校正系统改动, 情况说明:			
	无			
	总体校验合格情况:	合格		
备注	无			

表 6-2 CEMS、参比仪器和标准气主要信息

CEMS 主要仪器型号				
测量参数	仪器名称	设备型号	制造商	测量原理
二氧化硫、氮氧化物	烟气分析仪	CEMS-2000L	聚光科技(杭州)股份有限公司	紫外差分吸收法
氧量				氧化锆法
流速	温压流	TPF-100		S 型皮托管法
温度				铂电阻法
参比仪器				
参比方法测试项目	仪器生产厂商	型号	方法依据	
二氧化硫	青岛金仕达电子科技有限公司	GH-60E	HJ 57-2017	
氮氧化物	青岛金仕达电子科技有限公司	GH-60E	HJ 693-2014	
标准气体				
标准气体名称	浓度值	有效期	标准气体生产厂商	
二氧化硫	50.3mg/m ³	2025.07.20	淄博安泽特种气体有限公司	
一氧化氮	77.2mg/m ³	2025.07.20	山东特检标物技术有限公司	
备注	无			

7 监测结论及建议

7.1 结论

根据参比监测结果,通过对设备(SO₂、NO_x、氧量、流速、温度、湿度)等项目的比对监测,项目均符合《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和《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》HJ 76-2017的要求。

7.2 建议

7.2.1 定期升级软件,保证统计结果的时效性。

7.2.2 加强设备管理维护,保证设备正常有效运行。

附表 1 参比方法评估气态污染物 CEMS 准确度

测试人员	苗林、李阳	日期	2025.05.06
测试地点	山东五维阻燃科技股份有限公司	测试位置	山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒
参比仪器生产厂	青岛金仕达电子科技有限公司	CEMS 生产厂	聚光科技(杭州)股份有限公司
参比仪器型号、编号	GH-60E、B-07-38	CEMS 型号、编号	CEMS-2000L、002P199005B
参比仪器原理	定电位电解法	CEMS 原理	紫外差分吸收法
污染物名称	SO ₂	计量单位	mg/m ³

序号	测试时间 (时、分)	参比方法测量值 RM_i	CEMS 测量值 $CEMS_i$	数据对差 $d_i=CEMS_i-RM_i$
1	09:31~09:36	ND	0.58	-0.92
2	09:38~09:43	ND	0.48	-1.02
3	09:49~09:54	ND	1.21	-0.29
4	09:56~10:01	ND	1.04	-0.46
5	10:07~10:12	ND	0.74	-0.76
6	10:16~10:21	ND	0.98	-0.52
平均值		1.5	0.84	-0.66
数据对差的平均值的绝对值 $ \bar{d} $		0.66	数据对差的标准偏差 S_d	0.28
置信系数 cc		0.29	参比方法测量结果的平均值 \overline{RM}	1.5

二氧化硫绝对误差 (mg/m ³)	-0.66	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}(715\text{mg/m}^3)$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol/mol}(143\text{mg/m}^3) \leq$ 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}(715\text{mg/m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}(57\text{mg/m}^3)$; $20\mu\text{mol/mol}(57\text{mg/m}^3) \leq$ 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}(143\text{mg/m}^3)$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}(57\text{mg/m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}(17\text{mg/m}^3)$
-------------------------------	-------	-----	--

相对准确度相关公式	相对准确度: $RA = \frac{ \bar{d} + cc }{\overline{RM}} \times 100\%$; 置信系数: $cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}}$; 参比方法与 CEMS 测定值数据对的标准偏差: $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$ $t_{f,0.95}$ —由 t 表查得, $f=n-1$		
-----------	--	--	--

公式	绝对误差: $\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CEMS_i - RM_i)$; 相对误差: $R_e = \frac{\bar{d}_i}{\overline{RM}} \times 100\%$
----	---

备注	1 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017 检出限 3mg/m ³ 2 “ND” 表示未检出 3 参照《环境空气质量监测规范(试行)》附件 5 中的相关统计要求, 当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时, 按 1/2 最低检出浓度值参加计算
----	---

附表 2 参比方法评估气态污染物 CEMS 准确度

测试人员	苗林、李阳	日期	2025.05.06
测试地点	山东五维阻燃科技股份有限公司	测试位置	山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒
参比仪器生产厂	青岛金仕达电子科技有限公司	CEMS 生产厂	聚光科技(杭州)股份有限公司
参比仪器型号、编号	GH-60E、B-07-38	CEMS 型号、编号	CEMS-2000L、002P199005B
参比仪器原理	定电位电解法	CEMS 原理	紫外差分吸收法
污染物名称	NOx	计量单位	mg/m ³

序号	测试时间(时、分)	参比方法测量值 RM_i	CEMS 测量值 $CEMS_i$	数据对差 $d_i = CEMS_i - RM_i$
1	09:31~09:36	46	47.74	1.74
2	09:38~09:43	35	35.43	0.43
3	09:49~09:54	31	30.51	-0.49
4	09:56~10:01	37	36.24	-0.76
5	10:07~10:12	41	42.33	1.33
6	10:16~10:21	43	35.50	-7.50
平均值		39	37.96	-1.04
数据对差的平均值的绝对值 $ \bar{d} $		1.04	数据对差的标准偏差 S_d	3.39
置信系数 cc		3.56	参比方法测量结果的平均值 \overline{RM}	39

氮氧化物绝对误差 (mg/m ³)	-1.04	准确度	排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m ³) 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ (513mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³); $20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³) \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ (103mg/m ³) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ (41mg/m ³) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ (12mg/m ³)
-------------------------------	-------	-----	---

相对准确度相关公式	相对准确度: $RA = \frac{ \bar{d} + cc }{\overline{RM}} \times 100\%$; 置信系数: $cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}}$; 参比方法与 CEMS 测定值数据对的标准偏差: $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$ $t_{f,0.95}$ —由 t 表查得, $f=n-1$		
-----------	--	--	--

公式	绝对误差: $\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CEMS_i - RM_i)$; 相对误差: $R_e = \frac{\bar{d}_i}{\overline{RM}} \times 100\%$
----	---

备注	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014 检出限 3mg/m ³
----	---

附表 3 参比方法评估含氧量 CEMS 准确度

测试人员	苗林、李阳	日期	2025.05.06
测试地点	山东五维阻燃科技股份有限公司	测试位置	山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒
参比仪器生产厂	青岛金仕达电子科技有限公司	CEMS 生产厂	聚光科技(杭州)股份有限公司
参比仪器型号、编号	GH-60E、B-07-38	CEMS 型号、编号	CEMS-2000L、002P199005B
参比仪器原理	定电位电解法	CEMS 原理	氧化锆法
污染物名称	O ₂	计量单位	%

序号	测试时间(时、分)	参比方法测量值 RM_i	CEMS 测量值 $CEMS_i$	数据对差 $d_i = CEMS_i - RM_i$
1	09:31~09:36	2.0	1.91	-0.09
2	09:38~09:43	1.6	1.64	0.04
3	09:49~09:54	1.6	1.48	-0.12
4	09:56~10:01	1.6	1.52	-0.08
5	10:07~10:12	1.9	1.90	0
6	10:16~10:21	1.9	1.70	-0.20
平均值		1.8	1.69	-0.11
数据对差的平均值的绝对值 $ \bar{d} $		0.11	数据对差的标准偏差 S_d	0.09
置信系数 cc		0.09	参比方法测量结果的平均值 \overline{RM}	1.8
O ₂ 绝对误差 (%)	-0.11	准确度	>5.0%时, 相对准确度 ≤15% ≤5.0%时, 绝对误差不超过 ±1.0%	
相对准确度相关公式	相对准确度: $RA = \frac{ \bar{d} + cc }{\overline{RM}} \times 100\%$; 置信系数: $cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}}$; 参比方法与 CEMS 测定值数据对的标准偏差: $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$ $t_{f,0.95}$ —由 t 表查得, $f=n-1$			
公式	绝对误差: $\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CEMS_i - RM_i)$			
备注	无			

附表 4 流速、温度、湿度准确度检测

测试人员	苗林、李阳	日期	2025.05.06
测试地点	山东五维阻燃科技股份有限公司	测试位置	山东五维阻燃科技股份有限公司 1 号锅炉排筒
参比仪器生产厂	流速、温度、湿度： 青岛金仕达电子科技有限公司	CEMS 生产厂	聚光科技（杭州）股份有限公司
参比仪器型号、编号	流速、温度、湿度： GH-60E、B-07-38	CEMS 型号、编号	CEMS-2000L、002P199005B
参比仪器原理	温度：铂电阻法；流速：S 型皮托管法；湿度：干湿球法	CEMS 原理	温度：铂电阻法；流速：S 型皮托管法；湿度：阻容法

测试时间	参比方法 RM_i			$CEMS_i$		
	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)
09:31~09:35	4.27	85.0	16.5	4.37	82.73	17.13
09:49~09:53	3.59	77.2	16.8	3.69	76.73	16.96
10:07~10:11	3.85	82.0	16.9	3.34	81.88	16.88
平均值	3.90	81.4	16.7	3.80	80.45	16.99
流速相对误差 (%)	-2.56	标准要求	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%			
温度绝对误差 (°C)	-0.95	标准要求	绝对误差不超过 ±3°C			
湿度相对误差 (%)	1.74	标准要求	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%			
公式	绝对误差： $\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (CEMS_i - RM_i)$ 相对误差： $R_e = \frac{\bar{d}_i}{RM} \times 100\%$					
备注	无					

-----以下空白-----

报 告 说 明

- 1、 报告没有加盖我公司检测专用章及骑缝章，报告无效。
- 2、 报告内容需填写齐全，无报告批准人签字无效。
- 3、 报告需填写清楚，涂改无效。
- 4、 由委托单位自行采集的样品，报告仅对样品所检项目的符合性情况负责，送检样品的代表性和真实性由委托人负责。
- 5、 委托方提供的信息影响结果有效性时，我公司不对该结果负责。
- 6、 未经我公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 7、 委托方如对检测报告有异议，请于收到本报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 8、 我公司竭诚为您服务，真诚欢迎用户提出宝贵意见。