



## 一、前言

我公司受台州旺能再生资源利用有限公司委托，于 2020 年 12 月 12 日对台州旺能再生资源利用有限公司 4#焚烧炉出口固定污染源烟气排放连续监测系统（CEMS）进行比对监测，在此基础上编制本监测报告。

## 二、依据

- (1) GB/T 16157-1996 《固定污染源排气中颗粒物测定与气体污染物采样方法》
- (2) 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》
- (3) HJ 836-2017 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》
- (4) HJ 973-2018 《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》
- (5) HJ/T 57-2017 《固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法》
- (6) HJ 693-2014 《固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法》
- (7) HJ 549-2016 《环境空气和废气氯化氢的测定 离子色谱法(暂行)》
- (8) HJ/T 76-2007 《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》
- (9) 《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》（环办执法〔2019〕64 号）附件 2 《生活垃圾焚烧发电厂“装、树、联”技术要求》。

## 三、标准

检测项目		考核指标
颗粒物	准确度	当参比方法测定烟气中颗粒物排放浓度： 排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ $10\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 时，绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg}/\text{m}^3$ $20\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 30\%$ $50\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 25\%$ $100\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 20\%$ 排放浓度 $> 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 15\%$



二氧化硫	准确度	<p>当参比方法测定烟气中二氧化硫排放浓度：            排放浓度<math>\geq 715\text{mg/m}^3</math> 时，相对准确度<math>\leq 15\%</math>  <math>143\text{mg/m}^3 \leq</math>排放浓度<math>&lt; 715\text{mg/m}^3</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 57\text{mg/m}^3</math>  <math>57\text{mg/m}^3 \leq</math>排放浓度<math>&lt; 143\text{mg/m}^3</math> 时，相对误差不超过<math>\pm 30\%</math>            排放浓度<math>&lt; 57\text{mg/m}^3</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 17\text{mg/m}^3</math></p>
氮氧化物	准确度	<p>当参比方法测定烟气中氮氧化物排放浓度：            排放浓度<math>\geq 513\text{mg/m}^3</math> 时，相对准确度<math>\leq 15\%</math>  <math>103\text{mg/m}^3 \leq</math>排放浓度<math>&lt; 513\text{mg/m}^3</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 41\text{mg/m}^3</math>  <math>41\text{mg/m}^3 \leq</math>排放浓度<math>&lt; 103\text{mg/m}^3</math> 时，相对误差不超过<math>\pm 30\%</math>            排放浓度<math>&lt; 41\text{mg/m}^3</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 12\text{mg/m}^3</math></p>
一氧化碳	准确度	<p><math>\geq 250\mu\text{mol/mol}</math> (<math>313\text{mg/m}^3</math>) 时，相对准确度<math>\leq 15\%</math>；  <math>\geq 50\mu\text{mol/mol}</math> (<math>63\text{mg/m}^3</math>) <math>\sim &lt; 250\mu\text{mol/mol}</math> (<math>313\text{mg/m}^3</math>) 时，            绝对误差的绝对值<math>\leq 20\mu\text{mol/mol}</math> (<math>25\text{mg/m}^3</math>) ；  <math>\geq 20\mu\text{mol/mol}</math> (<math>25\text{mg/m}^3</math>) <math>\sim &lt; 50\mu\text{mol/mol}</math> (<math>63\text{mg/m}^3</math>) 时，            相对误差的绝对值<math>\leq 30\%</math>；  <math>&lt; 20\mu\text{mol/mol}</math> (<math>25\text{mg/m}^3</math>) 时，绝对误差的绝对值<math>\leq 6\mu\text{mol/mol}</math> (<math>8\text{mg/m}^3</math>)</p>
氯化氢	准确度	<p>当参比方法测定烟气中氯化氢排放浓度的平均值：  <math>\geq 250\mu\text{mol/mol}</math> (<math>408\text{mg/m}^3</math>) 时，相对准确度<math>\leq 30\%</math>  <math>50\mu\text{mol/mol}</math> (<math>82\text{mg/m}^3</math>) <math>\leq</math>排放浓度<math>&lt; 250\mu\text{mol/mol}</math> (<math>408\text{mg/m}^3</math>) 时，            相对误差的绝对值<math>\leq 30\%</math>            排放浓度<math>&lt; 50\mu\text{mol/mol}</math> (<math>82\text{mg/m}^3</math>) 时，绝对误差的绝对值<math>\leq 15\mu\text{mol/mol}</math>            (<math>24\text{mg/m}^3</math>)</p>
氧含量	准确度	<p><math>&gt; 5\%</math> 时，相对准确度<math>\leq 15\%</math>  <math>\leq 5\%</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 1\%</math>。</p>
烟气流速	准确度	<p>流速<math>&gt; 10\text{m/s}</math> 时，相对误差不超过<math>\pm 10\%</math>            流速<math>\leq 10\text{m/s}</math> 时，相对误差不超过<math>\pm 12\%</math></p>
烟气温度	准确度	绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$
烟气湿度	准确度	<p>烟气湿度<math>&gt; 5\%</math> 时，相对误差不超过<math>\pm 25\%</math>            烟气湿度<math>\leq 5\%</math> 时，绝对误差不超过<math>\pm 1.5\%</math></p>

## 四、工况

监测日，企业正常运行。

## 五、结果

固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表

CEMS 主要仪器型号						
仪器名称	型 号		原 理			
二氧化硫分析仪	西克 MCS100FT		傅里叶			
氮氧化物分析仪	西克 MCS100FT		傅里叶			
氧含量分析仪	西克 MCS100FT		氧参比电极			
一氧化碳分析仪	西克 MCS100FT		傅里叶			
氯化氢分析仪	西克 MCS100FT		傅里叶			
颗粒物分析仪	安荣信 LFS800		激光前散射			
流速分析仪	南京康测 TPF-400		皮托管			
温度分析仪	南京康测 TPF-400		热电阻			
湿度分析仪	西克 MCS100FT		傅里叶			
测量位置：4#焚烧炉出口			测量时间：2020.12.12			
项目	参比方法 均值	CEMS 数 据均值	单 位	比对监测 结果	标准 限值	结果评定
颗粒物	1.1	0.4	mg/m <sup>3</sup>	-0.7	±5mg/m <sup>3</sup>	合格
二氧化硫	47.8	57.0	mg/m <sup>3</sup>	9.2	±17mg/m <sup>3</sup>	合格
氮氧化物	221.7	197.8	mg/m <sup>3</sup>	-23.9	±41mg/m <sup>3</sup>	合格
氯化氢	30.6	43.4	mg/m <sup>3</sup>	12.8	≤24mg/m <sup>3</sup>	合格
一氧化碳	3.0	1.3	mg/m <sup>3</sup>	1.7	≤8mg/m <sup>3</sup>	合格
氧含量	10.3	10.2	%	2.9	≤15%	合格
流速	18.9	19.4	m/s	2.6	±10%	合格
温度	125.8	124.6	℃	-1.2	±3℃	合格
湿度	26.0	25.3	%	-2.7	±25%	合格



所用标准气体名称		浓度值	钢瓶编号	
二氧化硫		19.2mg/m <sup>3</sup>	L181502155	
一氧化氮		200mg/m <sup>3</sup>	L55501154	
氧气		10.00%	295705	
一氧化碳		15.0mg/m <sup>3</sup>	L113511150	
参比方法	所用仪器名称	型号、编号	原理	方法依据
二氧化硫 定电位电解法	大流量烟尘(气) 测试仪	YQ3000-C (B06)	定电位 电解法	HJ 57-2017
氮氧化物 定电位电解法	大流量烟尘(气) 测试仪	YQ3000-C (B06)	定电位 电解法	HJ 693-2014
一氧化碳 定点位电解法	大流量烟尘(气) 测试仪	YQ3000-C (B06)	定电位 电解法	HJ 973-2018
氧含量	大流量烟尘(气) 测试仪	YQ3000-C (B06)	电化学法	GB/T 16157-1996
低浓度颗粒物的 测定	大流量烟尘(气) 测试仪	YQ3000-D (B47)	重量法	HJ/T 836-2017
氯化氢	离子色谱仪	MetrohmECO-IC (A03)	色谱法	HJ 549-2016
结论	<p>1.参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中颗粒物排放浓度范围<math>\leq 10\text{mg/m}^3</math>，比对结果绝对误差为<math>-0.7\text{mg/m}^3</math>，符合 HJ 75-2017 标准中规定的绝对误差不超过<math>\pm 5\text{mg/m}^3</math>的要求。</p> <p>2.参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中二氧化硫排放浓度<math>&lt; 57\text{mg/m}^3</math>，比对结果绝对误差为<math>9.2\text{mg/m}^3</math>，符合 HJ 75-2017 标准中规定的绝对误差不超过<math>\pm 17\text{mg/m}^3</math>。</p> <p>3.参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中氮氧化物排放浓度范围在<math>103\text{mg/m}^3 \leq</math> 排放浓度<math>&lt; 513\text{mg/m}^3</math> 时，比对结果绝对误差为<math>-23.9\text{mg/m}^3</math>，符合 HJ 75-2017 标准中规定的绝对误差不超过<math>\pm 41\text{mg/m}^3</math>。</p> <p>4. 参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中氯化氢排放浓度<math>&lt; 50\mu\text{mol/mol}</math> (<math>82\text{mg/m}^3</math>) 时， 比对结果绝对误差的绝对值为<math>12.8\text{mg/m}^3</math>，符合《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》（环办执法〔2019〕64</p>			

号)附件 2《生活垃圾焚烧发电厂“装、树、联”技术要求》中规定的绝对误差绝对值 $\leq 15\mu\text{mol/mol}$  ( $24\text{mg/m}^3$ )的要求。

5. 参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中一氧化碳时, 排放浓度范围 $< 25\text{mg/m}^3$ 时, 比对结果绝对误差的绝对值为 $1.7\text{mg/m}^3$ , 符合《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》(环办执法〔2019〕64号)附件 2《生活垃圾焚烧发电厂“装、树、联”技术要求》标准中规定的绝对误差的绝对值 $\leq 8\text{mg/m}^3$ 的要求。

6. 参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中氧含量 $> 5\%$ , 比对结果相对准确度为 $2.9\%$ , 符合 HJ 75-2017 标准中规定的相对准确度 $\leq 15\%$ 的要求。

7. 参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中流速 $> 10\text{m/s}$ , 比对结果流速相对误差为 $2.6\%$ , 符合 HJ 75-2017 标准中规定的相对误差不超过 $\pm 10\%$ 的要求。

8. 烟温比对结果绝对误差为 $-1.2^\circ\text{C}$ , 符合 HJ 75-2017 标准中规定的绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$ 的要求。

9. 参比方法测定 4#焚烧炉出口烟气中湿度 $> 5\%$ , 比对结果相对误差为 $-2.7\%$ , 符合 HJ 75-2017 标准中规定的相对误差不超过 $\pm 25\%$ 。

报告编制:

吴君伟

校核:

(手书)

审核:

(手书)

批准人:

(手书)

批准人职务:

质量负责人

批准日期: 2020.12.18

以下空白

附件: 附表 1 参比方法评估颗粒物 CEMS/烟气流速 CEMS/烟气温度 CEMS 比对数据报表

附表 2 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

附表 3 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

附表 4 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

附表 5 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

附表 6 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表



## 附件

附表 1 参比方法评估颗粒物 CEMS/烟气流速 CEMS/烟气温度 CEMS

### 比对数据报表

监测项目：颗粒物、流速、温度、湿度 计量单位：具体见下表各项

测试人员：吴思悯、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：青岛明华电子仪器有限公司

型号、编号：YQ3000-D (B47)

颗粒物原理：重量法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

日期	时间 (时、分)	参比方法								CEMS 法			
		序号	滤膜 编号	颗粒 物重 (mg)	标态 体积 (L)	测得值 (mg/m <sup>3</sup> )	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	测得值 (mg/m <sup>3</sup> )	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)
12.12	13:07	1	12037108	1.123	1000.6	1.1	19.5	124	26.0	0.4	19.6	123.5	25.5
12.12	13:43	2	12037758	0.956	1000.9	<1.0	18.8	127	26.0	0.4	19.7	125.4	25.3
12.12	14:18	3	12037179	1.342	1000.5	1.3	18.5	126	26.0	0.4	19.2	124.8	25.2
12.12	14:53	4	12037695	0.830	1000.8	<1.0	18.7	126	26.0	0.4	19.2	125.1	26.5
12.12	15:29	5	12037003	0.798	1002.9	<1.0	18.9	126	26.0	0.4	19.2	124.4	24.0
颗粒物浓度平均值 (mg/m <sup>3</sup> )					1.1					0.4			
流速平均值(m/s)					18.9					19.4			
温度平均值 (°C)					125.8					124.6			
湿度 (%)					26.0					25.3			
颗粒物绝对误差 (mg/m <sup>3</sup> )										-0.7			
流速相对误差 (%)										2.6			
温度绝对误差 (°C)										-1.2			
湿度相对误差 (%)										-2.7			

附表 2 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

监测项目：二氧化硫

计量单位：mg/m<sup>3</sup>

测试人员：吴思娴、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：青岛明华电子仪器有限公司

型号、编号：YQ3000-C (B06)

原理：定电位电解法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

序号	时间 (时、分)	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=A-B		
1	15:24	52	66.8	-14.8		
2	15:32	78	97.2	-19.2		
3	15:38	68	72.4	-4.4		
4	15:45	51	61.0	-10.0		
5	15:53	48	59.0	-11.0		
6	15:59	57	67.2	-10.2		
7	16:08	50	59.6	-9.6		
8	16:14	15	28.7	-13.7		
9	16:22	11	1.5	9.6		
平均值		47.8	57.0	-9.2		
绝对误差		9.2				
标准 气体	名 称	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
	二氧化硫	19.2	19	19	-1.04	-1.04



附表3 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

监测项目：氮氧化物

计量单位：mg/m<sup>3</sup>

测试人员：吴思悯、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：青岛明华电子仪器有限公司

型号、编号：YQ3000-C (B06)

原理：定电位电解法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

序号	时间 (时、分)	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=A-B		
1	15:24	282	251.4	30.6		
2	15:32	306	269.1	36.9		
3	15:38	312	281.2	30.8		
4	15:45	234	226.8	7.2		
5	15:53	196	173.7	22.3		
6	15:59	182	157.6	24.4		
7	16:08	165	145.4	19.6		
8	16:14	157	134.2	22.8		
9	16:22	161	140.5	20.5		
平均值		221.7	197.8	23.9		
绝对误差		-23.9				
标准 气体	名 称	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
	一氧化氮	200	199	200	-0.50	0.00

附表 4 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

监测项目：氧含量

计量单位：/

测试人员：吴思悯、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：青岛明华电子仪器有限公司

型号、编号：YQ3000-C (B06)

原理：电化学法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

序号	时间 (时、分)	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=A-B		
1	15:24	9.6	9.8	-0.2		
2	15:32	9.3	9.0	0.3		
3	15:38	9.7	9.4	0.3		
4	15:45	10.4	10.0	0.4		
5	15:53	10.6	10.5	0.1		
6	15:59	10.6	10.4	0.2		
7	16:08	11.1	10.9	0.2		
8	16:14	10.9	10.9	0.0		
9	16:22	10.9	11.1	-0.2		
平均值		10.3	10.2	0.1		
绝对误差		-0.1				
相对误差 (%)		-1.0				
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 (%)		2.9				
标准 气体	名 称	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
	氧气	10.00	9.9	10.0	-1.00	0.00

附表 5 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

监测项目：氯化氢

计量单位：mg/m<sup>3</sup>

测试人员：吴思悯、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：瑞士万通

型号、编号：离子色谱仪（A03）

原理：离子色谱法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

序号	时间（时、分）	参比方法（RM）A	CEMS 法 B	数据对差=A-B
1	13:00	10.2	25.0	-14.8
2	13:32	36.0	43.5	-7.5
3	14:05	52.2	60.3	-8.1
4	14:38	23.6	31.2	-7.6
5	15:10	23.7	38.0	-14.3
6	15:43	41.3	62.1	-20.8
7	16:15	18.0	35.6	-17.6
8	16:47	44.7	60.0	-15.3
9	15:20	26.1	35.3	-9.2
平均值		30.6	43.4	-12.8
绝对误差的绝对值		12.8		



附表 6 参比方法评估气态污染物 CEMS 相对误差/绝对误差报表

监测项目：一氧化碳

计量单位：mg/m<sup>3</sup>

测试人员：吴思娴、徐袁俊

测试地点：台州旺能再生资源利用有限公司

测试位置：4#焚烧炉出口

参比方法仪器生产厂：青岛明华电子仪器有限公司

型号、编号：YQ3000-C (B06)

原理：定电位电解法

测试日期：2020 年 12 月 12 日

序号	时间 (时、分)	参比方法 (RM) A	CEMS 法 B	数据对差=A-B		
1	15:24	<3	0.7	2.3		
2	15:32	<3	1.3	1.7		
3	15:38	<3	0.5	2.5		
4	15:45	<3	0.7	2.3		
5	15:53	<3	0.9	2.1		
6	15:59	<3	1.2	1.8		
7	16:08	<3	1.2	1.8		
8	16:14	<3	2.3	0.7		
9	16:22	<3	2.5	0.5		
平均值		3.0	1.3	1.7		
绝对误差的绝对值		1.7				
标准 气体	名 称	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
	一氧化碳	15.0	15	15	0.00	0.00

