Pony Testing International Group

固定污染源烟气排放连续监测系统（CEMS）验收比对监测报告

报告编号(Report ID)： OOBN5LLE53163555ZH

委托单位	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司
受检单位	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司
签发日期	2020 年 04 月 24 日

PONY 谱 尼 测 试

Pony Testing International Group

www.ponytest.com

注：本电子版本用于客户校对确认，最终内容请以正式报告为准。
Report in electronic version is only for client's preview and reference. For confirmative content, formal test report shall prevail.

固定污染源烟气排放连续监测系统（CEMS）验收比对监测报告

一、项目情况

平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司位于平潭县北厝镇澳仔底。平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司在其焚烧炉废气排放口 1#和焚烧炉废气排放口 2#处安装了烟气排放连续监测系统（CEMS）（详见表 1）。

平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司委托我司对安装在焚烧炉废气排放口 1#和焚烧炉废气排放口 2#处的烟气排放连续监测系统（CEMS）进行技术指标验收比对检测。

二、技术指标验收检测项目及频次

（1）二氧化硫：每个烟道监测 1 天，每天测定 9 个数据；

（2）氮氧化物：每个烟道监测 1 天，每天测定 9 个数据；

（3）含氧量：每个烟道监测 1 天，每天测定 9 个数据；

（4）氯化氢：每个烟道监测 1 天，每天测定 9 个数据；

（5）CO：每个烟道监测 1 天，每天测定 9 个数据；

（6）烟气参数：每个烟道监测 1 天，每天测定 5 个数据；

（7）颗粒物：每个烟道监测 1 天，每天测定 5 个数据；

（8）压力值：每个烟道监测 1 天，每天测定 5 个数据。

三、基本参数情况表

表 1　CEMS 基本参数情况表

测点位置	焚烧炉废气排放口 1#			
仪器名称	型号	CEMS 测试原理	制造单位	测量量程
二氧化硫	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 mg/m^3
氮氧化物	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 mg/m^3
CO	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-500 mg/m^3
氯化氢	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-100 mg/m^3
压力值	TPF-100	压力变送器	聚光科技(杭州)股份有限公司	-5000-5000 Pa
含氧量	ZRO-100	氧化皓	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-25 %
颗粒物	LDM-100	激光后散射	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-100 mg/m^3
温度	FPF-100	铂电阻	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 ℃
流速	FPF-100	皮托管	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-40 m/s
湿度	HMS-100	温度&氧变送器	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-40 %

续表 1：

测点位置	焚烧炉废气排放口 2#			
仪器名称	型号	CEMS 测试原理	制造单位	测量量程
二氧化硫	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 mg/m^3
氮氧化物	Alpha	傅里叶变换红外光谱法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 mg/m^3
CO	Alpha	傅里叶变换红外	Bruker	0-500 mg/m^3
氯化氢	Alpha	傅里叶变换红外	Bruker	0-100 mg/m^3
压力值	TPF-100	压力变送器	聚光科技(杭州)股份有限公司	-5000-5000 Pa
含氧量	ZRO-100	氧化皓	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-25 %
颗粒物	CSS2004	激光后散射	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-100 mg/m^3
温度	TPF-100	热电偶	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-400 ℃
流速	TPF-100	皮托管	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-250Pa
湿度	FP-100	干湿球法	聚光科技(杭州)股份有限公司	0-40 %

备注 1：氮氧化物标准气体使用 NO 标准气体。

表 2 所用标准气体参数表

所用标准气体名称	浓度值	生产厂商名称
N_2	99.999 %	佛山科的气体有限公司
SO_2	101 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
SO_2	213 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
SO_2	351 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
NO	102 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
NO	232 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
NO	379 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
CO	121 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
CO	252 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
CO	450 mg/m^3	佛山科的气体有限公司
O_2	6.00 %	佛山科的气体有限公司
O_2	13.0 %	佛山科的气体有限公司
O_2	21.0 %	佛山科的气体有限公司

表 3 参比方法仪器、方法依据

检测项目	参比方法仪器、型号	参比方法	参比方法依据	检出限
二氧化硫	自动烟尘（气）测试仪 3012H	定电位电解法	HJ 57-2017	3 mg/m^3
氮氧化物	自动烟尘（气）测试仪 3012H	定电位电解法	HJ 693-2014	3 mg/m^3
含氧量	自动烟尘（气）测试仪 3012H	氧化锆	GB/T 16157-1996	-
颗粒物	电子天平 DV215CD	低浓度颗粒物 重量法	HJ 836-2017	1.0 mg/m^3
温度	自动烟尘（气）测试仪 3012H	热电偶法	GB/T 16157-1996	-
流速	自动烟尘（气）测试仪 3012H	皮托管法	GB/T 16157-1996	-
湿度	自动烟尘（气）测试仪 3012H	干湿球法	GB/T 16157-1996	-
压力	自动烟尘（气）测试仪 3012H	皮托管法	GB/T 16157-1996	-
CO	便携式红外线分析仪	非色散红外吸收法	HJ/T 44-1999	20 mg/m^3
氯化氢	-	硝酸银容量法	HJ 548-2016	2 mg/m^3

四、评价标准

《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ/T 75-2017）中表 1、表 2，具体见表 4。

表 4 固定污染源烟气排放连续监测系统调试检测技术指标

监测项目			考核指标
气态污染物	二氧化硫	零点漂移、量程漂移	不超过±2.5%
		示值误差	①当满量程≥100μmol/mol（286mg/m^3）时，示值误差不超过±5%（相对于标准气体标称值）； ②当满量程<100μmol/mol（286mg/m^3）时，示值误差不超过±2.5%（相对于仪表满量程值）
		响应时间	≤200s
		准确度	①排放浓度≥250μmol/mol（715mg/m^3）时，相对准确度≤15%； ②50μmol/mol（143mg/m^3）≤排放浓度<250μmol/mol（715mg/m^3）时，绝对误差不超过±20μmol/mol（57mg/m^3）； ③20μmol/mol（57mg/m^3）≤排放浓度<50μmol/mol（143mg/m^3）时，相对误差不超过±30%； ④排放浓度<20μmol/mol（57mg/m^3）时，绝对误差不超过±6μmol/mol（17mg/m^3）。
	氮氧化物	零点漂移、量程漂移	不超过±2.5%
		示值误差	①当满量程≥200μmol/mol（410mg/m^3）时，示值误差不超过±5%（相对于标准气体标称值）； ②当满量程<200μmol/mol（410mg/m^3）时，示值误差不超过±2.5%（相对于仪表满量程值）
		响应时间	≤200s
		准确度	①排放浓度≥250μmol/mol（513mg/m^3）时，相对准确度≤15%； ②50μmol/mol（103mg/m^3）≤排放浓度<250μmol/mol（513mg/m^3）时，绝对误差不超过±20μmol/mol（41mg/m^3）； ③20μmol/mol（41mg/m^3）≤排放浓度<50μmol/mol（103mg/m^3）时，相对误差不超过±30%； ④排放浓度<20μmol/mol（41mg/m^3）时，绝对误差不超过±6μmol/mol（12mg/m^3）。

续表 4：

监测项目			考核指标
气态污染物	其它气态污染物	准确度	相对准确度≤15%
氧气	零点漂移、量程漂移		不超过±2.5%
	示值误差		不超过±5%（相对于标准气体标称值）
	响应时间		≤200s
	准确度		①>5.0%时，相对准确度≤15%； ②≤5.0%时，绝对误差不超过±1.0%
颗粒物	零点漂移、量程漂移		不超过±2.0%F.S.
	准确度		①排放浓度＞200 mg/m³ 时，相对误差不超过±15%； ②100 mg/m ³<排放浓度≤200mg/m³ 时，相对误差不超过±20%； ③50 mg/m ³<排放浓度≤100mg/m³ 时，相对误差不超过±25%； ④20 mg/m ³<排放浓度≤50mg/m³ 时，相对误差不超过±30%； ⑤10 mg/m ³<排放浓度≤20mg/m³ 时，绝对误差不超过±6mg/m³； ⑥排放浓度≤10mg/m³ 时，绝对误差不超过±5mg/m³。
温度	准确度		绝对误差不超过±3℃
湿度	准确度		①烟气湿度>5.0%时，相对误差不超过±25%； ②烟气湿度≤5.0%时，绝对误差不超过±1.5%。
流速	准确度		①流速＞10m/s 时，相对误差不超过±10%； ②流速≤10m/s 时，相对误差不超过±12%。

备注 2：1）F.S.为仪器的满量程值；2）氮氧化物划分浓度以 NO_2 计。

五、验收检测结果

表 5-1-1 零点漂移、量程漂移验收检测结果

测试地点		平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司		
检测日期		2020.04.08	测点位置	焚烧炉废气排放口 1#
项目名称		检测结果	技术要求	是否满足
二氧化硫	零点漂移	0.32%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-0.32%		满足
氮氧化物（NO）	零点漂移	-0.31%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-0.84%		满足
含氧量	零点漂移	0.12%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-0.04%		满足
CO	零点漂移	0.002%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-1.61%		满足
颗粒物	零点漂移	0.02%	不超过±2.0%F.S.	满足
	量程漂移	0.01%		满足

表 5-1-2 零点漂移、量程漂移验收检测结果

测试地点		平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司		
检测日期		2020.04.09	测点位置	焚烧炉废气排放口 2#
项目名称		检测结果	技术要求	是否满足
二氧化硫	零点漂移	0.05%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-0.17%		满足
氮氧化物（NO）	零点漂移	0.29%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	-0.02%		满足
含氧量	零点漂移	0.84%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	0.12%		满足
CO	零点漂移	-0.05%	不超过±2.5%	满足
	量程漂移	0.49%		满足
颗粒物	零点漂移	-0.07%	不超过±2.0%F.S.	满足
	量程漂移	-0.01%		满足

表 5-2-1 气态污染物 CEMS 系统响应时间验收检测结果

测试地点		平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司					
日期		2020.04.08		测点位置		焚烧炉废气排放口 1#	
监测项目	标准气体浓度	系统响应时间				技术要求	是否满足
		测定结果值（s）			平均值（s）		
		1	2	3			
二氧化硫	97.1 mg/m^3	91	78	88	86	≤200s	满足
	211 mg/m^3	76	84	91	84		满足
	346 mg/m^3	81	77	105	88		满足
氮氧化物（NO）	89.9 mg/m^3	92	103	87	94	≤200s	满足
	235 mg/m^3	100	92	96	96		满足
	352 mg/m^3	99	103	64	89		满足
含氧量	6.0 %	45	33	30	36	≤200s	满足
	13.0 %	82	73	90	82		满足
	21.0 %	44	40	48	44		满足
CO	99.8 mg/m^3	90	89	69	83	≤200s	满足
	280 mg/m^3	92	109	91	97		满足
	450 mg/m^3	113	114	70	99		满足

表 5-2-2 气态污染物 CEMS 系统响应时间验收检测结果

测试地点		平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司					
日期		2020.04.09		测点位置		焚烧炉废气排放口 2#	
监测项目	标准气体浓度	系统响应时间				技术要求	是否满足
		测定结果值（s）			平均值（s）		
		1	2	3			
二氧化硫	97.1 mg/m³	70	78	96	81	≤200s	满足
	211 mg/m³	102	93	111	102		满足
	346 mg/m³	72	78	92	81		满足
氮氧化物（NO）	89.9 mg/m³	74	84	81	80	≤200s	满足
	235 mg/m³	73	80	75	76		满足
	352 mg/m³	85	84	77	82		满足
含氧量	6.0 %	40	43	51	45	≤200s	满足
	13.0 %	37	49	48	45		满足
	21.0 %	43	43	43	43		满足
CO	99.8 mg/m³	72	81	86	80	≤200s	满足
	280 mg/m³	81	81	80	81		满足
	450 mg/m³	83	90	94	89		满足

表 5-3-1 气态污染物 CEMS 线性示值误差验收检测结果

测试地点	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司					
检测日期	2020.04.08		测点位置		焚烧炉废气排放口 1#	
监测项目	标准气体浓度值	CEMS 显示值的平均值	单位	示值误差（%）	技术要求	是否满足
二氧化硫	97.1	96.36	mg/m³	-0.76	不超过±5%	满足
	211	209.59	mg/m³	-0.67		满足
	346	345.59	mg/m³	-0.12		满足
[1] 氮氧化物（NO）	89.9	86.84	mg/m³	-3.40	不超过±5%	满足
	235	231.73	mg/m³	-1.39		满足
	352	348.33	mg/m³	-1.04		满足
含氧量	6.0	5.96	%	-0.67	不超过±5%	满足
	13.0	12.88	%	-0.92		满足
	21.0	21.0	%	0.00		满足
CO	99.8	100.44	mg/m³	0.64	不超过±5%	满足
	280	281.37	mg/m³	0.49		满足
	450	450.39	mg/m³	0.09		满足

备注 3：[1] 氮氧化物（NO）技术考核指标浓度划分以 NO 计；CO 的技术要求参考氮氧化物（NO）的考核技术要求。

表 5-3-2 气态污染物 CEMS 线性示值误差验收检测结果

测试地点	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司					
检测日期	2020.04.09		测点位置		焚烧炉废气排放口 2#	
监测项目	标准气体浓度值	CEMS 显示值的平均值	单位	示值误差（%）	技术要求	是否满足
二氧化硫	97.1	96.66	mg/m^3	-0.45	不超过±5%	满足
	211	210.76	mg/m^3	-0.11		满足
	346	346.25	mg/m^3	0.07		满足
氮氧化物（NO）	89.9	90.14	mg/m^3	0.27	不超过±5%	满足
	235	234.78	mg/m^3	-0.09		满足
	352	353.24	mg/m^3	0.35		满足
含氧量	6.0	6.11	%	1.83	不超过±5%	满足
	13.0	13.18	%	1.38		满足
	21.0	21.04	%	0.19		满足
CO	99.8	100.34	mg/m^3	0.54	不超过±5%	满足
	280	279.75	mg/m^3	-0.09		满足
	450	449.48	mg/m^3	-0.12		满足

表 5-4-1 准确度验收检测结果

测试地点	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司				
检测日期	2020.04.08		测点位置	焚烧炉废气排放口 1#	
监测项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	准确度检测结果	技术要求	是否满足
氮氧化物（NOx）	127	127	绝对误差 0 mg/m^3	②绝对误差不超过 ±41mg/m^3	满足
二氧化硫	ND（0）	12	绝对误差 12 mg/m^3	④绝对误差不超过 ±17 mg/m^3	满足
含氧量	8.5	8.82	相对准确度 8.1%	①相对准确度≤15%	满足
烟温	153	155	绝对误差 2 ℃	绝对误差不超过±3℃	满足
湿度	20.0	20.0	相对误差-0.15%	①相对误差不超过±25%	满足
CO	ND（5.7）	6.17	相对准确度 13.8%	相对准确度≤15%	满足
氯化氢	6.51	6.69	相对准确度 11.0%	相对准确度≤15%	满足
压力	-252	-358.12	-	-	-
颗粒物	10.7	10.9	绝对误差 0.2mg/m^3	⑤绝对误差不超过 ±6mg/m^3	满足
流速	13.8	13.50	相对误差-2.17%	①相对误差不超过±10%	满足

备注 4：ND 表示当检测结果为小于检出限时，参比方法均值以括号内参考均值计算；压力无考核技术要求；下同。

表 5-4-2 准确度验收检测结果

测试地点	平潭北厝垃圾焚烧发电有限公司				
检测日期	2020.04.09		测点位置	焚烧炉废气排放口 2#	
监测项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	准确度结果	技术要求	是否满足
氮氧化物（NOx）	196	202	绝对误差 6 mg/m^3	②绝对误差不超过±41mg/m^3	满足
二氧化硫	3	12	绝对误差 9 mg/m^3	④绝对误差不超过±17 mg/m^3	满足
含氧量	9.5	9.53	相对准确度 5.5%	①相对准确度≤15%	满足
烟温	152	155	绝对误差 3 ℃	绝对误差不超过±3℃	满足
湿度	21.8	24.6	相对误差 12.8%	①相对误差不超过±25%	满足
CO	ND（10.2）	10.68	相对准确度 14.4%	相对准确度≤15%	满足
氯化氢	3.79	3.75	相对准确度 13.2%	相对准确度≤15%	满足
压力	-206	-342.68	-	-	-
颗粒物	3.3	3.0	绝对误差-0.3 mg/m^3	⑥绝对误差不超过±5mg/m^3	满足
流速	14.8	13.94	相对误差-5.81%	①相对误差不超过±10%	满足

备注 5：本报告参比方法数据均引用自检测报告：OOBN5LLE53163555Z。

————报告结束————

编制： 审核： 批准：

日期：2020.04.24 日期：2020.04.24 日期：2020.04.24

附页：

参比方法与 CEMS 数据均值计算

验收比对日期		2020.04.08		2020.04.09	
项目	序号	焚烧炉废气排放口 1#		焚烧炉废气排放口 2#	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
二氧化硫	1	ND（0）	7.97	ND（2）	18.72
	2	ND（0）	9.68	ND（0）	11.54
	3	ND（0）	9.18	ND（2）	13.96
	4	ND（0）	12.23	4	13.70
	5	ND（0）	11.03	11	9.77
	6	ND（0）	14.07	6	8.25
	7	ND（0）	13.56	ND（0）	8.57
	8	ND（0）	13.88	ND（0）	4.97
	9	ND（0）	13.92	ND（0）	15.88
	平均值	ND（0）	12	3	12
氮氧化物	1	136	143.99	219	244.93
	2	99	90.59	238	253.14
	3	90	89.57	172	205.59
	4	113	109.88	223	206.02
	5	104	99.11	199	171.38
	6	149	149.2	160	164.3
	7	127	131.18	167	154.12
	8	147	148.49	132	148.26
	9	182	179.48	257	272.14
	平均值	127	127	196	202
含氧量	1	8.0	8.66	8.5	9.19
	2	10.0	9.83	8.7	9.37
	3	9.3	9.98	9.4	9.06
	4	8.0	8.92	9.4	8.89
	5	8.8	9.39	9.3	10.06
	6	7.8	8.10	10.5	10.05
	7	8.9	8.29	9.5	9.94
	8	8.4	8.22	10.1	10.17
	9	7.5	8.03	9.7	9.02
	平均值	8.5	8.82	9.5	9.53
CO	1	ND（6.1）	6.56	ND（8.5）	7.63
	2	ND（5.4）	6.04	ND（8.1）	8.07
	3	ND（5.5）	6.54	ND（9.0）	10.78
	4	ND（10.6）	11.16	ND（17.5）	15.95

续上页：

验收比对日期		2020.04.08		2020.04.09	
项目	序号	焚烧炉废气排放口 1#		焚烧炉废气排放口 2#	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
CO	5	ND（5.2）	5.53	ND（8.6）	9.75
	6	ND（5.3）	5.83	ND（6.1）	6.80
	7	ND（5.8）	5.20	ND（10.7）	11.07
	8	ND（3.9）	4.54	ND（15.1）	17.81
	9	ND（3.7）	4.14	ND（8.3）	8.23
	平均值	ND（5.7）	6.17	ND（10.2）	10.68
氯化氢	1	17.1	17.99	2.28	3.14
	2	6.85	8	4.57	3.82
	3	4.57	4.28	7.99	8.04
	4	5.36	5.21	4.57	4.85
	5	6.85	6.52	4.57	3.62
	6	4.57	5.7	2.28	2.88
	7	4.57	4.41	2.28	2.4
	8	5.22	4.53	3.37	2.94
	9	3.48	3.61	2.24	2.09
	平均值	6.51	6.69	3.79	3.75
流速	1	16.0	15.22	15.8	14.11
	2	13.3	13.12	14.0	14.08
	3	13.4	12.86	15.5	13.88
	4	12.7	12.97	14.4	13.95
	5	13.4	13.34	14.4	13.70
	平均值	13.8	13.50	14.8	13.94
颗粒物	1	11.2	13.14	3.4	3.18
	2	12.7	13.1	3.1	3.46
	3	15.0	13.24	3.8	3.47
	4	13.3	13.13	3.1	2.59
	5	1.3	2.04	2.9	2.26
	平均值	10.7	10.93	3.3	2.99
湿度	1	19.9	18.70	20.4	23.84
	2	19.7	18.74	21.5	23.87
	3	19.0	19.24	22.4	23.49
	4	20.5	21.04	22.7	26.41
	5	20.9	22.12	21.9	25.34
	平均值	20.0	20.0	21.8	24.6

续上页：

验收比对日期		2020.04.08		2020.04.09	
项目	序号	焚烧炉废气排放口 1#		焚烧炉废气排放口 2#	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
烟温	1	150.2	152.78	150.8	155.79
	2	144.5	146.22	153.9	154.25
	3	153.3	154.93	153.0	155.18
	4	155.5	156.07	151.3	156.68
	5	161.5	166.05	149.6	154.79
	平均值	153	155	152	155
压力值	1	-260	-350.50	-230.0	-339.69
	2	-240	-336.35	-220.0	-346.01
	3	-250	-344.92	-130.0	-340.02
	4	-250	-366.19	-220.0	-338.72
	5	-260	-392.63	-230.0	-348.94
	平均值	-252	-358.12	-206	-342.68