



180012051203



环 境 保 护 部

环境监测仪器质量监督检验中心

检 测 报 告

质 (认) 字 No. 2022 - 043

产品名称: CEMS-5000 型烟气 (SO₂、NO_x、颗粒物)
排放连续监测系统

委托单位: 杭州春来科技有限公司

检测类别: 认 证 检 测

报告日期: 2022 年 01 月 26 日

编 制 说 明

1. 本报告无检测单位“测试专用章”、“MA章”及骑缝未加盖“测试专用章”无效。
2. 本报告涂改无效，无审核、签发人签字无效。
3. 本报告仅对被检样品负责。
4. 本报告复印件无效。
5. 本报告未经许可不得作为广告宣传。
6. 本报告有效期截止至2027年01月25日。
7. 对本报告如有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位提出，逾期不予受理。

联系方式:

单 位： 中国环境监测总站

(环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心)

地 址：北京市朝阳区安外大羊坊8号院(乙)

电 话：(010) 84943047

传 真：(010) 84949037

邮政编码：100012

环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心 检测报告

报告编号: 质(认)字 No. 2022-043

产品名称	烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物) 排放连续监测系统	产品型号	CEMS-5000
委托单位	杭州春来科技有限公司		
生产单位	杭州春来科技有限公司	样品数量	3
样品出厂编号	① YYLN0048 ② YYLN0050 ③ YYLN0051		
生产日期	2018 年 11 月	送检日期	2019 年 7 月
实验室 检测项目	颗粒物监测单元: 重复性、24h 零点和量程漂移、一周零点和量程漂移、环境温度变化的影响、供电电压变化的影响、检出限; 二氧化硫监测单元: 仪表响应时间、重复性、线性误差、24h 零点和量程漂移、一周零点和量程漂移、环境温度变化的影响、进样流量变化的影响、供电电压变化的影响、干扰成分的影响、平行性; 氮氧化物监测单元: 仪表响应时间、重复性、线性误差、24h 零点和量程漂移、一周零点和量程漂移、环境温度变化的影响、进样流量变化的影响、供电电压变化的影响、干扰成分的影响、二氧化氮转换效率、平行性; 氧气监测单元: 仪表响应时间、重复性、线性误差、24h 零点和量程漂移、一周零点和量程漂移、环境温度变化的影响、进样流量变化的影响、供电电压变化的影响、干扰成分的影响、平行性。		
现场 检测项目	颗粒物 CEMS: 24h 零点和量程漂移、相关系数、置信区间半宽、允许区间半宽、准确度; 二氧化硫 CEMS: 24h 零点和量程漂移、示值误差、系统响应时间、准确度; 氮氧化物 CEMS: 24h 零点和量程漂移、示值误差、系统响应时间、准确度; 氧气 CEMS: 24h 零点和量程漂移、示值误差、系统响应时间、准确度; 流速连续监测系统: 速度场系数精密度、准确度; 温度连续监测系统: 准确度; 湿度连续监测系统: 准确度。		
检测日期	2019 年 7 月~2021 年 12 月		
检测依据	《固定污染源烟气(SO ₂ 、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)		
检测结论	合 格		
备 注	1. 本系统连续监测烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氧气、烟气流速、烟气温度及烟气湿度; 2. 颗粒物测量采用直接测量式后向散射法; 烟气测量采用直接抽取冷干方式, 二氧化硫、氮氧化物测量采用紫外差分吸收法; 氧气测量采用电化学法; 流速测量采用 S 型皮托管法; 温度测量采用铂电阻法; 湿度测量采用阻容法。		

报告编制人: 唐伟

审核人: 杨帆

签发人: 王强

签发日期: 2022 年 1 月 26 日

表 1 检测结果

实验室检测项目			性能指标要求	检测结果			单项评定
				YYLN0048	YYLN0050	YYLN0051	
污 染 物	颗粒物 监测单元	重复性	$\leq 2\%$	$< 0.1\%$	$< 0.1\%$	$< 0.1\%$	合格
		24h 零点漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		24h 量程漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		一周零点漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		一周量程漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		环境温度变化的影响	$\pm 5\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.4\% \text{ F.S.}$	$0.2\% \text{ F.S.}$	合格
		供电电压变化的影响	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
	二氧化硫 监测单元	仪表响应时间	$\leq 120 \text{ s}$	63 s	81 s	65 s	合格
		重复性	$\leq 2\%$	0.1%	0.2%	0.2%	合格
		线性误差	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		24h 零点漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		24h 量程漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	合格
		一周零点漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		一周量程漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	合格
		环境温度变化的影响	$\pm 5\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	合格
		进样流量变化的影响	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		供电电压变化的影响	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		干扰成分的影响	$\pm 5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	合格
		平行性	$\leq 5\%$	0.3%			合格
	氮氧化物 监测单元	仪表响应时间	$\leq 120 \text{ s}$	44 s	66 s	48 s	合格
		重复性	$\leq 2\%$	0.1%	0.1%	0.1%	合格
		线性误差	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		24h 零点漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	合格
		24h 量程漂移	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		一周零点漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	合格
		一周量程漂移	$\pm 3\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.3\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	合格
		环境温度变化的影响	$\pm 5\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$0.2\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		进样流量变化的影响	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$-0.2\% \text{ F.S.}$	$-0.1\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		供电电压变化的影响	$\pm 2\% \text{ F.S.}$	$< 0.1\% \text{ F.S.}$	$0.2\% \text{ F.S.}$	$0.1\% \text{ F.S.}$	合格
		干扰成分的影响	$\pm 5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	$< 0.5\% \text{ F.S.}$	合格
		二氧化氮转换效率	$\geq 95\%$	98.4%	98.6%	98.6%	合格
		平行性	$\leq 5\%$	0.6%			合格

续表

实验室检测项目			性能指标要求	检测结果			单项 评定
				YYLN0048	YYLN0050	YYLN0051	
烟 气 参 数	氧气 监测单 元	仪表响应时间	≤120 s	57 s	63 s	52 s	合格
		重复性	≤2%	0.2%	0.2%	0.4%	合格
		线性误差	±2% F.S.	-0.2% F.S.	0.3% F.S.	0.3% F.S.	合格
		24h 零点漂移	±2% F.S.	-0.5% F.S.	-0.7% F.S.	0.6% F.S.	合格
		24h 量程漂移	±2% F.S.	-0.4% F.S.	-0.7% F.S.	-0.5% F.S.	合格
		一周零点漂移	±3% F.S.	-0.5% F.S.	0.6% F.S.	-0.7% F.S.	合格
		一周量程漂移	±3% F.S.	0.6% F.S.	-0.5% F.S.	0.4% F.S.	合格
		环境温度变化的影响	±5% F.S.	-0.3% F.S.	-0.1% F.S.	-0.5% F.S.	合格
		进样流量变化的影响	±2% F.S.	-0.1% F.S.	0.2% F.S.	0.1% F.S.	合格
		供电电压变化的影响	±2% F.S.	0.2% F.S.	0.4% F.S.	-0.1% F.S.	合格
		干扰成分的影响	±5% F.S.	<0.5% F.S.	<0.5% F.S.	<0.5% F.S.	合格
		平行性	≤5%	1.2%			合格
现场检测项目			性能指标要求	检测结果	单项 评定		
				YYLN0050			
污 染 物	颗粒物 CEMS	初检 期间	24h 零点漂移	±2% F.S.	<0.1% F.S.	合格	
			24h 量程漂移	±2% F.S.	<0.1% F.S.	合格	
			相关系数	≥0.85	0.96	合格	
			置信区间半宽	≤10%	6.0%	合格	
			允许区间半宽	≤25%	22.7%	合格	
		复检 期间	24h 零点漂移	±2% F.S.	<0.1% F.S.	合格	
			24h 量程漂移	±2% F.S.	0.2% F.S.	合格	
			准确度	>10 mg/m ³ ~≤20 mg/m ³ 时， 绝对误差±6 mg/m ³	0.5 mg/m ³	合格	
		二氧化 化硫 CEMS	初检 期间	示值误差	±5%（标称值）	0.5%	合格
				系统响应时间	≤200 s	72 s	合格
	24h 零点漂移			±2.5% F.S.	0.1% F.S.	合格	
	24h 量程漂移			±2.5% F.S.	0.4% F.S.	合格	
	准确度			<57 mg/m ³ 时， 绝对误差≤17 mg/m ³	1.3 mg/m ³	合格	
	复检 期间		24h 零点漂移	±2.5% F.S.	<0.1% F.S.	合格	
			24h 量程漂移	±2.5% F.S.	-0.1% F.S.	合格	
			准确度	<57 mg/m ³ 时， 绝对误差≤17 mg/m ³	4.8 mg/m ³	合格	

续表

现场检测项目				性能指标要求	检测结果 YYLN0050	单项 评定
污 染 物	氮氧化物 CEMS	初检 期间	示值误差	±5%（标称值）	<0.1%	合格
			系统响应时间	≤200 s	78 s	合格
			24h 零点漂移	±2.5% F.S.	0.1% F.S.	合格
			24h 量程漂移	±2.5% F.S.	0.2% F.S.	合格
			准确度	<41 mg/m³ 时， 绝对误差≤12 mg/m³	1.8 mg/m³	合格
				≥41 mg/m³ ~ <103 mg/m³ 时， 相对误差≤30%	8.8%	合格
		复检 期间	24h 零点漂移	±2.5% F.S.	0.1% F.S.	合格
			24h 量程漂移	±2.5% F.S.	-0.8% F.S.	合格
			准确度	≥103mg/m³ ~ <515mg/m³ 时， 绝对误差≤41 mg/m³	8.9 mg/m³	合格
烟 气 参 数	氧气 CMS	初检 期间	示值误差	±5%（标称值）	0.1%	合格
			系统响应时间	≤200 s	61 s	合格
			24h 零点漂移	±2.5% F.S.	-0.3% F.S.	合格
			24h 量程漂移	±2.5% F.S.	-0.4% F.S.	合格
			准确度	相对准确度≤15%	5.5%	合格
		复检 期间	24h 零点漂移	±2.5% F.S.	<0.1% F.S.	合格
			24h 量程漂移	±2.5% F.S.	0.1% F.S.	合格
			准确度	相对准确度≤15%	1.1%	合格
	流速连续 监测系统	初检 期间	速度场系数精密度	≤5%	1.1%	合格
		复检 期间	准确度	>10 m/s 时， 相对误差±10%	-3.7%	合格
	温度连续 监测系统	初检 期间	准确度	±3 ℃	2.3 ℃	合格
		复检 期间	准确度	±3 ℃	<0.1 ℃	合格
	湿度连续 监测系统	初检 期间	准确度	>5.0%时， 相对误差±25%	-15.8%	合格
		复检 期间	准确度	>5.0%时， 相对误差±25%	9.5%	合格
检测结论			经检测该烟气排放连续监测系统（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氧气、流速、温度、湿度）已检测的技术性能指标符合《固定污染源烟气（SO ₂ 、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）标准中相关条款的要求。			

注: F.S. 表示满量程; 氮氧化物以 NO₂ 计。

表 2 检测样机配置表

部件名称		规格型号	测量原理	生产单位	部件编号	量程
颗粒物 CEMS	颗粒物 测量仪	DMS-100	后向散射法	杭州春来科技 有限公司	YDM000336 YDM000337 YDM000421	实验室: 0~200* 现场: 0~200*
气态 污染物 CEMS (含 O ₂)	采样探头	GSP-100	电加热	杭州春来科技 有限公司	YGS004149	/
	伴热管线	/			/	/
	除湿设备	SCL-2000H	双级 机械制冷		180010E1133 180010E1143 180010E1178	/
	二氧化硫 测量仪	EM-5	紫外差分 吸收法	杭州春来科技 有限公司	GA101-A601 GA101-A324 GA101-D558	实验室: (0~300) mg/m ³ 现场: (0~300) mg/m ³
	一氧化氮 测量仪		紫外差分 吸收法			实验室: (0~300) mg/m ³ 现场: (0~300) mg/m ³
	氧 气 测量仪		电化学法			实验室: (0~25) % 现场: (0~25) %
	二氧化氮 转换器	NOX-200A	催化还原法		YNX003782 YNX003658 YNX003328	/
烟气 参数 CMS	流 速 测量仪	PT-500	S 型 皮托管法	杭州春来科技 有限公司	YYPT0304	(0~40) m/s
	温 度 测量仪		铂电阻法			(0~300) °C
	湿 度 测量仪	HM-200C	阻容法		HM000013	(0~40) %

*注：该量程为仪器进行检测前的设定值，无量纲。

表 3 检测所用标准气体及现场情况

实验室检测所 使用的标准气 体	标气名称	浓度水平	浓度值	生产厂商名称
	氮气	/	99.999%	杭州贝斯特气体 有限公司
	二氧化硫	90% F.S.	273 mg/m ³	
		80% F.S.	244 mg/m ³	
		60% F.S.	181 mg/m ³	
		40% F.S.	122 mg/m ³	
		20% F.S.	60.1 mg/m ³	
		一氧化氮	90% F.S.	
	80% F.S.		241 mg/m ³	
	60% F.S.		181 mg/m ³	
	40% F.S.		119 mg/m ³	
	20% F.S.		59.4 mg/m ³	
	氧气	90% F.S.	22.5%	
		80% F.S.	20.0%	
		60% F.S.	15.0%	
		40% F.S.	10.0%	
		20% F.S.	5.00%	
	二氧化氮		138 mg/m ³	
	一氧化碳		300 mg/m ³	
	二氧化碳		15.0%	
甲烷		50.0 mg/m ³		
氨气	/	20.0 mg/m ³		
氯化氢	/	200 mg/m ³		
现场检测所使用 的标准气体	氮气	/	99.999%	杭州贝斯特气体 有限公司
	二氧化硫	高	291 mg/m ³	
		中	165 mg/m ³	
		低	72.8 mg/m ³	
	一氧化氮	高	289 mg/m ³	
		中	169 mg/m ³	
		低	78.6 mg/m ³	
	氧气	高	23.7%	
		中	13.6%	
		低	6.57%	
备注	1. 气态污染物系统安装在燃煤锅炉静电除尘、湿法脱硫后的水平圆形烟道上，伴热管线长约 25 米；颗粒物系统安装在燃煤锅炉静电除尘、湿法脱硫后的烟囱上，检测时现场排放颗粒物浓度范围为（14~140）mg/m ³ ； 2. 本报告中如无特殊注明，所有质量浓度单位（mg/m ³ ）均为标态下（0℃，101.325 kPa）的干基浓度； 3. CEMS（Continuous Emission Monitoring System）指烟气排放连续监测系统。			

表 4 检测情况说明

检测所用主要 仪器设备名 称、型号规格 及编号	仪器设备名称	型号	编号
	非分散红外二氧化硫测定仪	PG350	PX9DE9ME
	化学发光法氮氧化物测定仪		
	电化学法氧测定仪		
	电子秒表	DM1-002	2009008
	接触式调压器	TDGC2-5KVA	130310606
	环境试验箱	DSCR-020-50-P-AR	60016519360
	电子天平	XPE-205	B445225917
	阻容法湿度测量仪	HMS545P	545P08007
实验室检测环 境条件	室 温：18~26 ℃ 湿 度：25~45% RH 大气压：99.8~100.5 kPa		

主机图片

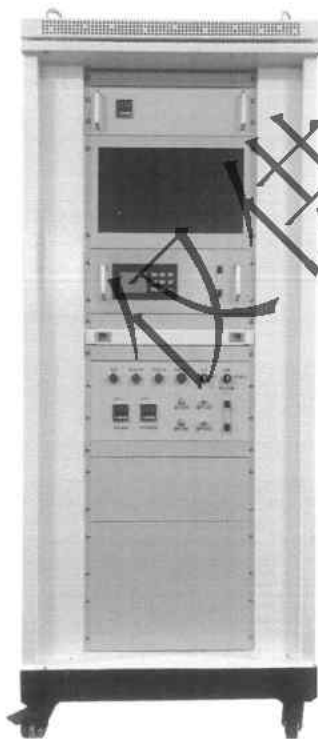


图 1 机柜正面图



图 2 颗粒物 CEMS 主机