



222412341801

污染源自动监测设备比对 监测报告

编号：GZRSK-161（2022）

项目名称：首钢水钢利用富余煤气新建 2×55MW 超高超压发电机组
项目在线设备比对验收监测

委托单位：首钢水城钢铁（集团）有限责任公司

贵州瑞思科环境科技有限公司

2022年8月19日



报 告 声 明

- 1、本报告仅对本次监测结果负责。
- 2、由委托方自行采集的样品，仅对来样的分析检测数据负责，不对样品的来源负责，对检测结果不作评价。
- 3、本报告涂改无效。
- 4、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及计量认证章无效。
- 5、本报告无相关责任人签字无效。
- 6、复制本报告需经本公司书面批准，且需加盖本公司检验检测报告专用章，否则无效。
- 7、部分提供或部分复制本报告无效。
- 8、委托方若对本报告有异议，须于收到本报告起十五日之内向本公司提出。

公司地址：贵州省贵阳市南明区市南路 1 号 01-06 层 10 号

联系电话：13885092262

邮政编号：550005

传真：0851-85508582

联系人：沈卫

项目负责人: 沈卫

现场负责人: 邵军

分析负责人: 金四伟

报告编写: 周敏

审核: 邵军

签发: 周敏

一、前言

首钢水城钢铁（集团）有限责任公司在燃气锅炉废气处理设施（脱硝 SCR+密相干法脱硫+布袋除尘器）后安装了烟（尘）气在线监测（CEMS）系统，烟（尘）气在线监测系统（CEMS）主要监测因子为颗粒物、流速、湿度、温度、二氧化硫、氮氧化物、氧含量，在线设备生产厂家、设备名称、设备型号等信息见表 5.2。

首钢水城钢铁（集团）有限责任公司委托，我公司于 2022 年 8 月 11 日对这些设备进行参比验收，验收期间，设备完好，正常运行，无故障。该项目目前只建设了一期工程，二期工程项目还未建设，目前只针对一期工程进行验收，二期项目建设完成后由业主自行组织相关验收。

二、依据

(1) HJ 836-2017 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》；

(2) HJ 75-2017 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》；

(3) 国家环境保护总局（2003 年）《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）；

(4) 《污染源自动监测设备比对监测技术规定》（试行）；

(5) HJ 76-2017 《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》；

(6) HJ57-2017 《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》；

(7) HJ693-2014 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》。

三、标准

烟温、流速、湿度比对试验总数应不少于 5 对，烟气比对试验总数应不少于 9 对，实际烟气比对试验结果相对误差（A）应满足表 3.1 的要求，示值误差、系统响应时间、零点漂移和量程漂移验收技术要求满足 3.2。

表 3.1 实际烟（尘）气比对试验考核指标要求

检测项目			技术要求
颗粒物 CEMS	颗粒物	准确度	排放浓度 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg/m}^3$ ；
			$10\text{mg/m}^3 < \text{排放浓度} \leq 20\text{mg/m}^3$ 时，绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg/m}^3$ ；
			$20\text{mg/m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg/m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 30\%$ ；
			$50\text{mg/m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg/m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 25\%$ ；
			$100\text{mg/m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg/m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 20\%$ ；
			排放浓度 $> 200\text{mg/m}^3$ 时，相对误差不超过 $\pm 15\%$ 。
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 $\pm 3^\circ\text{C}$
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 $\pm 30\%$
			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)
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 $\pm 1.0\%$
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 NO_2 计，以上各参数区间划分以参比方法测量结果为准。

表 3.2 示值误差、系统响应时间、零点漂移和量程漂移验收技术要求

检测项目		技术要求
气态污染物 CEMS	二氧化硫	示值误差 当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时， 示值 误差不超过 $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称值）； 当满量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时， 示值 误差不超过 $\pm 2.5\%$ （相对于仪表满量程值）
		系统响应时间 $\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移 不超过 $\pm 2.5\%$
	氮氧化物	示值误差 当满量程 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ (410mg/m^3) 时，示 值误差不超过 $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称 值）； 当满量程 $< 200\mu\text{mol/mol}$ (410mg/m^3) 时，示 值误差不超过 $\pm 2.5\%$ （相对于仪表满量程值）
		系统响应时间 $\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程漂移 不超过 $\pm 2.5\%$
氧气 CEMS	O ₂	示值误差 $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称值）
		系统响应时间 $\leq 200\text{s}$
		零点漂移、量程 漂移 不超过 $\pm 2.5\%$
颗粒物 CEMS	颗粒物	零点漂移、量 不超过 $\pm 2.0\%$

注：氮氧化物以 NO 计。

四、质量保证与质量控制

质量控制与质量保证严格执行国家环保部颁发的环境监测技术规范和国家有关采样、分析的标准及方法，实施全过程的质量保证。

- (1) 所用检测方法均通过管理体系中 6 个要素的验证；
- (2) 为确保监测数据的准确、可靠，在样品的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照相应技术规范、标准、方法进行；
- (3) 样品在监测和检测过程中采取平行样采集并测定，以衡量结果精密度。全程序空白样、实验室空白样确定本底值情况。用加标回收和测定标准样品等质控措施评估检测结果的准确度。
- (4) 所有监测仪器均在有效检定期内，并参照有关计量检定规程定期校验和维护；
- (5) 监测人员均通过本公司持证上岗考核。

五、分析及仪器信息

表 5.1 参比分析方法一览表

监测项目	分析及来源	仪器名称及型号	固定资产编号	标准检出限
烟温 (°C)	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境环保总局（2003 年）	自动烟尘（气）测试仪 应 3012H-51	RSKHJ201525	---
烟气流速 (m/s)				---
烟气含湿量 (%)				---
烟气含氧量 (%)				---
颗粒物 (mg/m ³)	《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》（HJ 836-2017）	自动烟尘（气）测试仪 应 3012H-51	RSKHJ201525	---
		电子天平 FR124CN	RSKHJ201506	
SO ₂ (mg/m ³)	《固定污染源废气二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ 57-2017）	自动烟尘（气）测试仪 应 3012H-51	RSKHJ201525	3
NO _x (mg/m ³)	《固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法》（HJ 693-2014）	自动烟尘（气）测试仪 应 3012H-51	RSKHJ201525	3

表 5.2 自动监测仪器信息一览表

序号	监测项目	仪器型号及名称	设备厂家	出厂编号
1	颗粒物 (mg/m ³)	Synspec PM 颗粒物在线监测系统	聚光科技（杭州）股份有限公司	P3A520A0077
2	烟温 (°C)	TPF-100	聚光科技（杭州）股份有限公司	420P20B001A
3	烟气流速 (m/s)	TPF-100	聚光科技（杭州）股份有限公司	420P20B001A
4	烟气含湿量 (%)	OMA-2000	聚光科技（杭州）股份有限公司	320P20A0064
5	烟气含氧量 (%)	OMA-2000	聚光科技（杭州）股份有限公司	320P20A0064
6	SO ₂ (mg/m ³)	OMA-2000	聚光科技（杭州）股份有限公司	320P20A0064
7	NO _x (mg/m ³)	OMA-2000	聚光科技（杭州）股份有限公司	320P20A0064

六、相关记录检查

1、日常运行记录检查

经现场检查，首钢水城钢铁（集团）有限责任公司燃气锅炉废气处理设施（脱硝 SCR+密相干法脱硫+布袋除尘器）后安装了烟（尘）气在线监测（CEMS）系统日常运行记录均较为完善，对在线监测仪器、烟气采集系统、数据采集系统、其他辅助设备以及设备运行环境的情况均有相关记录。

2、设备维护记录检查

经现场检查，首钢水城钢铁（集团）有限责任公司燃气锅炉废气处理设施（脱硝 SCR+密相干法脱硫+布袋除尘器）后安装了烟（尘）气在线监测（CEMS）系统维护记录均比较完善。定期对设备进行零点和量程校准，且烟气校准结果符合 HJ 75-2017《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》的性能要求。

3、仪器检验记录检查

经现场检查，首钢水城钢铁（集团）有限责任公司燃气锅炉废气处理设施（脱硝 SCR+密相干法脱硫+布袋除尘器）后安装了烟（尘）气在线监测（CEMS）系统维护记录均比较完善。定期对设备进行零点和量程校准，且烟气校准结果符合 HJ 75-2017《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》的性能要求。

4、调试报告

首钢水城钢铁（集团）有限责任公司燃气锅炉废气处理设施（脱硝 SCR+密相干法脱硫+布袋除尘器）后安装了烟（尘）气在线监测（CEMS）系统在线监测系统符合下列要求：

（1）在线监测系统的安装位置及手工采样位置符合《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）第 7 章的要求。

（2）数据采集和传输以及通信协议均符合 HJ/T212 的要求，并有一个月内数据采集和传输自检报告，报告对数据传输标准的各项内容作出了响应。

（3）根据《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）第 8 章的要求进行了 72h 的调试检测，并提供了调试检测合格报告及调试检测结果数据。

(4) 调试检测后稳定运行了 7d。

七、实际样品比对监测结果

示值误差验收结果见表 7.1，系统响应时间验收结果见表 7.2，零点漂移验收结果见表 7.3，量程漂移验收结果见表 7.4，烟（尘）气的实际样品比对结果见表 7.5。

表 7.1 示值误差验收结果表

测试点位：燃气锅炉烟气净化设备出口 测试日期：2022 年 7 月 29 日~8 月 2 日

示值误差验收结果							
项目名称	技术要求	标准气体或 校准器件参 考值	CEMS 显 示值	CEMS 显 示值的平 均值	检测 结果	是否 合格	
二氧化硫	示值误差	当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ (286mg/m^3) 时，示值 误差不超过 $\pm 5\%$ （相对于标 准气体标称值）；	84	84.9	0.2%	合格	
			85.1				85.9
							84.8
氮氧化物	示值误差	当满量程 $< 200\mu\text{mol/mol}$ (410mg/m^3) 时，示值 误差不超过 $\pm 2.5\%$ （相对于 仪表满量程值）	85.7	86.0	0.3%	合格	
			86.3				86
							86.4
含氧量	示值误差	$\pm 5\%$ （相对于标准气体标称 值）	20.44	20.5	0	合格	
	20.5						
	20.56						
标准气体名称	标样编号	有效期	浓度值	生产厂商名称	生产日期		
二氧化硫 (mg/m^3)	85310094	2023 年 06 月	85.1	重庆神开气体技术有 限公司	2022 年 06 月		
氮氧化物 (mg/m^3)	L212007110	2023 年 06 月	80.3	重庆神开气体技术有 限公司	2022 年 06 月		
氧含量 (%)	L213307186	2023 年 06 月	20.5	重庆神开气体技术有 限公司	2022 年 06 月		

表 7.2 系统响应时间验收结果表

测试点位：燃气锅炉烟气净化设备出口 测试日期：2022 年 7 月 29 日~8 月 2 日

系统响应时间验收结果								
项目名称	技术要求	系统测定时间 (S)		CEMS 显示值		CEMS 显示值的平均值 (S)	是否合格	
		测定值						
		T1	T2	T=T1+T2				
二氧化硫	系统响应时间	≤200s	8	41	49		53	合格
			10	45	55			
			11	43	54			
氮氧化物	系统响应时间	≤200s	7	46	53		55	合格
			9	44	53			
			10	49	59			
含氧量	系统响应时间	≤200s	5	35	40		40	合格
			7	31	38			
			9	33	42			

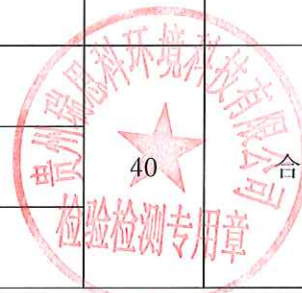


表 7.3 零点漂移验收结果表

测试点位：燃气锅炉烟气净化设备出口 测试日期：2022 年 7 月 29 日~8 月 2 日

零点漂移验收结果						
项目名称	技术要求	零点读数		零点漂移绝对误差	零点漂移(%)	是否合格
		起始(Z0)	最终(Zi)	$\Delta Z=Z0-Zi$		
颗粒物 (mg/m ³)	不超过 ±2.0%	0	0	0	0	合格
		0	0	0		
		0	0	0		
二氧化硫 (mg/m ³)	不超过 ±2.5%	0	0	0	0	合格
		0	0	0		
		0	0	0		
氮氧化物 (mg/m ³)	不超过 ±2.5%	0	0	0	0	合格
		0	0	0		
		0	0	0		
含氧量 (%)	不超过 ±2.5%	0	0.5	0.5	合格	合格
		0	0.3	0.3		
		0	0.4	0.4		
流速 (%)	—	—	—	—	—	—
标准气体名称	标样编号	有效期	浓度值		生产厂商名称	生产日期
二氧化硫 (mg/m ³)	85310094	2023 年 06 月	85.1		重庆神开气体技 术有限公司	2022 年 06 月
氮氧化物 (mg/m ³)	L212007110	2023 年 06 月	80.3		重庆神开气体技 术有限公司	2022 年 06 月
氧含量 (%)	L213307186	2023 年 06 月	20.5		重庆神开气体技 术有限公司	2022 年 06 月



表 7.4 量程漂移验收结果表

测试点位：燃气锅炉烟气净化设备出口 测试日期：2022 年 7 月 29 日~8 月 2 日

量程漂移验收结果						
项目名称	技术要求	上标校准读数		量程漂移绝对误差	量程漂移 (%)	是否合格
		起始(S0)	最终(Si)	$\Delta S = S_i - S_0$		
颗粒物(mg/m ³)	不超过±2.0%	10	10	0	0	合格
		10	10	0		
		10	10	0		
二氧化硫(mg/m ³)	不超过±2.5%	85.1	84.5	0.6	1.9	合格
		85.1	83.5	1.6		
		85.1	87	1.9		
氮氧化物(mg/m ³)	不超过±2.5%	86.3	86.8	0.5	1.0	合格
		86.3	86.7	0.4		
		86.3	85.3	1		
含氧量 (%)	不超过±2.5%	20.5	20.46	0.04	0.4	合格
		20.5	20.6	0.1		
		20.5	20.52	0.02		
标准气体名称	标样编号	有效期	浓度值	生产厂商名称	生产日期	
二氧化硫(mg/m ³)	85310094	2023 年 06 月	85.1	重庆神开气体技术有限公司	2022 年 06 月	
氮氧化物(mg/m ³)	L212007110	2023 年 06 月	80.3	重庆神开气体技术有限公司	2022 年 06 月	
氧含量 (%)	L213307186	2023 年 06 月	20.5	重庆神开气体技术有限公司	2022 年 06 月	

表 7.5 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表

测试点位: 燃气锅炉烟气净化设备出口

测试日期: 2022 年 8 月 11 日

项目	监测时段	CEMS 数据	参比方法样品编号	参比方法数据	排放限值	技术要求	计算结果	结果评定
二氧化硫 (mg/m ³)	08:56~09:01	20.223	FK1-161(2022)081101	15	35	排放浓度<20μmol/mol (57mg/m ³) 时, 绝对误差 不超过±6μmol/mol (17mg/m ³)	1.56 mg/m ³	合格
	09:17~09:22	18.917	FK1-161(2022)081102	19				
	09:37~09:42	18.618	FK1-161(2022)081103	19				
	09:58~10:03	17.840	FK1-161(2022)081104	20				
	10:16~10:21	18.907	FK1-161(2022)081105	17				
	10:35~10:40	15.342	FK1-161(2022)081106	13				
	10:48~10:53	16.442	FK1-161(2022)081107	16				
	10:55~11:00	15.980	FK1-161(2022)081108	13				
	11:03:11:08	15.802	FK1-161(2022)081109	12				
	平均值	17.563	/	16				
	氮氧化物 (mg/m ³)	08:56~09:01	39.777	FK1-161(2022)081101				
09:17~09:22		37.168	FK1-161(2022)081102	34				
09:37~09:42		32.453	FK1-161(2022)081103	36				
09:58~10:03		27.658	FK1-161(2022)081104	27				
10:16~10:21		31.070	FK1-161(2022)081105	28				
10:35~10:40		37.465	FK1-161(2022)081106	36				
10:48~10:53		33.145	FK1-161(2022)081107	33				
10:55~11:00		33.110	FK1-161(2022)081108	29				
11:03:11:08		34.097	FK1-161(2022)081109	31				
平均值		33.994	/	32				

表 7.5 (续) 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表

测试点位: 燃气锅炉烟气净化设备出口

测试日期: 2022 年 8 月 11 日

项目	监测时段	CEMS 数据	参比方法样品编号	参比方法数据	排放限值	技术要求	计算结果	结果评定
含氧量 (%)	08:56~09:01	6.817	FK1-161(2022)081101	5.6	/	>5.0%时, 相对准确度≤15%	相对准确 9.7%	合格
	09:17~09:22	5.775	FK1-161(2022)081102	5.8				
	09:37~09:42	5.793	FK1-161(2022)081103	5.8				
	09:58~10:03	5.167	FK1-161(2022)081104	5.0				
	10:16~10:21	5.252	FK1-161(2022)081105	5.5				
	10:35~10:40	5.582	FK1-161(2022)081106	5.2				
	10:48~10:53	6.000	FK1-161(2022)081107	6.1				
	10:55~11:00	6.522	FK1-161(2022)081108	6.2				
	11:03:11:08	6.508	FK1-161(2022)081109	6.1				
	平均值		5.935	/				
颗粒物 (mg/m ³)	08:56~09:06	1.919	FK1-161(2022)081101	3.04	5	排放浓度≤10mg/m ³ , 绝对误差 不超过±5mg/m ³	绝对 误差	合格
	09:17~09:27	1.642	FK1-161(2022)081102	2.48				
	09:37~09:47	1.565	FK1-161(2022)081103	2.45				
	09:58~10:08	1.654	FK1-161(2022)081104	2.52				
	10:16~10:26	1.798	FK1-161(2022)081105	3.90				
	10:35~10:45	1.865	FK1-161(2022)081106	2.97				
	平均值		1.741	/				

表 7.5 (续) 固定污染源烟气 CEMS 比对监测结果表

测试点位: 燃气锅炉烟气净化设备出口

测试日期: 2022 年 8 月 11 日

项目	监测时段	CEMS 数据	参比方法样品编号	参比方法数据	排放限值	技术要求	计算结果	结果评定
湿度 (%)	08:56~09:06	3.937	FK1-161(2022)081101	4.1	/	烟气湿度≤5.0%时, 绝对误差不得超过±1.5%	绝对误差	0.0033%
	09:17~09:27	4.085	FK1-161(2022)081102	4.1				
	09:37~09:47	4.057	FK1-161(2022)081103	4.1				
	09:58~10:08	4.163	FK1-161(2022)081104	4.0				
	10:16~10:26	4.070	FK1-161(2022)081105	4.0				
	10:35~10:45	4.008	FK1-161(2022)081106	4.0				
平均值		4.053	/	4.1				
流速 (m/s)	08:56~09:06	9.205	FK1-161(2022)081101	9.3	/	流速≤10m/s 时, 相对误差不超过±12%	相对误差	0.13%
	09:17~09:27	9.355	FK1-161(2022)081102	9.4				
	09:37~09:47	9.322	FK1-161(2022)081103	9.3				
	09:58~10:08	9.736	FK1-161(2022)081104	10.3				
	10:16~10:26	9.769	FK1-161(2022)081105	9.7				
	10:35~10:45	9.886	FK1-161(2022)081106	9.2				
平均值		9.546	/	9.5				
温度 (°C)	08:56~09:06	123.786	FK1-161(2022)081101	125.4	/	绝对误差不超过±3°C	绝对误差	-0.11°C
	09:17~09:27	124.390	FK1-161(2022)081102	127.5				
	09:37~09:47	124.774	FK1-161(2022)081103	123.8				
	09:58~10:08	125.897	FK1-161(2022)081104	125.8				
	10:16~10:26	127.454	FK1-161(2022)081105	126.8				
	10:35~10:45	128.534	FK1-161(2022)081106	125.9				
平均值		125.806	/	125.9				

附件 现场采样图



FK1

