



2016150039V

正本

报告编号： KJ21A17-004

固定污染源 CEMS 准确度 比对监测报告

项目名称： #7 循环流化床锅炉
CEMS 准确度比对监测

委托单位： 山东凯翔阳光集团有限公司

编制日期： 2021 年 06 月 22 日

山东科建检测服务有限公司



1 前言

山东凯翔阳光集团有限公司位于山东省日照市五莲县城沿河路138号, 企业概况一览表见表1。

表1 企业概况一览表

| | | | |
|------|--------------|-----|---------------------|
| 名称 | 山东凯翔阳光集团有限公司 | 地址 | 山东省日照市五莲县城沿河路 138 号 |
| 联系人 | 丁玉芳 | 电话 | 13863385700 |
| 行业类型 | 电力、热力生产和供应业 | 污染源 | #7 循环流化床锅炉 |

山东凯翔阳光集团有限公司UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(#7), 尾气治理措施为湿电除尘+布袋除尘+SNCR+碱法脱硫, 锅炉尾气出口安装1台中科天融(北京)科技有限公司制造的烟气CEMS系统, 具体信息见表2。

表2 烟气在线监测系统一览表

| | | | |
|-------------------|----------------------------|-----------|--|
| CEMS 生产厂家 | 中科天融(北京)科技有限公司 | CEMS 型号 | TR-II |
| CEMS 安装单位 | 中科天融(北京)科技有限公司 | CEMS 运营单位 | 日照市碧水环保科技发展有限公司 |
| CEMS 安装位置 | 废气排气筒 40m 监测平台处 | 参比方法监测点位 | ◎1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气处理设施后排气筒 |
| CEMS 安装主体设备(工序)名称 | UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7) | 主要尾气处理措施 | 除尘: 湿电除尘+布袋除尘 脱硝: SNCR 脱硝 脱硫: 碱法脱硫 |

受山东凯翔阳光集团有限公司委托, 山东科建检测服务有限公司于2021年05月13日对UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(#7)尾气出口安装的1台烟气CEMS系统的颗粒物分析仪、烟气流速CMS、烟气温度CMS和烟气湿度CMS进行了准确度比对监测, 2021年06月21日对UG-130/9.8-M4型循环流化床锅炉(#7)尾气出口安装的1台烟气CEMS系统的二氧化硫分析仪、氮氧化物分析仪、氧量分析仪进行了准确度比对监测, 并对测试结果进行了分析, 在此基础上编制本报告。

2 依据

- (1) 《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) 《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)
- (3) 《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)
- (4) 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ 836-2017)
- (5) 《固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1131-2020)
- (6) 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法》(HJ 1132-2020)

3 标准

固定污染源烟气 CEMS 系统准确度比对监测, 采用参比方法与颗粒物 CEMS 同步测量断面烟气中颗粒物平均浓度, 至少获取 3 对同时时间区间且相同状态的测量结果; 采用参比方法与流速、温度、湿度 CMS 同步测量, 至少获取 3 个同时时段测试断面值数据对, 进行准确度计算。采用参比方法与 CEMS 同步测量烟气中二氧化硫、氮氧化物、氧气浓度, 至少获取 6 个同时时段测试断面值数据对, 每个数据对取 5-15min 均值, 进行绝对误差、相对误差、准确度的计算。技术指标要求见表 3。

表 3 技术指标要求

| 检测项目 | | | 技术要求 |
|--------------------------|-----|---|--|
| 颗粒物 CEMS | 颗粒物 | 准确度 | 排放浓度 $>200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 15\%$; $100\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$; $50\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$; $20\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; $10\text{mg}/\text{m}^3 < \text{排放浓度} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg}/\text{m}^3$; 排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。 |
| | | | 气态污染物 CEMS |
| 氮氧化物 (以 NO_2 计) | 准确度 | 排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol}/\text{mol}(513\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 相对准确度 $\leq 15\%$; $50\mu\text{mol}/\text{mol}(103\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 250\mu\text{mol}/\text{mol}(513\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol}/\text{mol}(41\text{mg}/\text{m}^3)$; $20\mu\text{mol}/\text{mol}(41\text{mg}/\text{m}^3) \leq \text{排放浓度} < 50\mu\text{mol}/\text{mol}(103\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$; 排放浓度 $< 20\mu\text{mol}/\text{mol}(41\text{mg}/\text{m}^3)$ 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}(12\text{mg}/\text{m}^3)$ 。 | |
| | | 氧气 CMS | O_2 |
| 流速 CMS | 流速 | 准确度 | 流速 $> 10\text{m}/\text{s}$ 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$; 流速 $\leq 10\text{m}/\text{s}$ 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 $\pm 1.5\%$ 。 |

4 准确度比对监测内容及工况

根据有关要求, 结合工程实际情况, 本次 CEMS 准确度比对监测内容见表 4。

表 4 废气污染源 CEMS 准确度比对监测内容

| 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 |
|--|--------------|--------|
| ① UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉 (#7) 尾气处理设施后排气筒 | 颗粒物、温度、流速、湿度 | 至少 3 次 |
| | 二氧化硫、氮氧化物、氧气 | 至少 6 次 |

在 2021 年 05 月 13 日和 2021 年 06 月 21 日 CEMS 准确度比对监测期间, 山东凯翔阳光集团有限公司 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)处于正常生产状态, 锅炉主体设备和废气治理措施正常运行, 锅炉运行负荷率均为 85%。

5 监测数据统计表

CEMS 准确度比对监测数据统计表见表 5-1 到 5-4。

表 5-1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气出口 CEMS 准确度比对监测数据统计表
(颗粒物、流速、温度、湿度)

| 日期 | 时间(时、分) | 序号 | 参比方法 | | | | CEMS 法 | | | |
|-----------------------------|-------------|----|---------------------------|---------|--------|-------|----------------------------|---------|--------|-------|
| | | | 颗粒物浓度(mg/m ³) | 流速(m/s) | 温度(°C) | 湿度(%) | 颗粒物测定值(mg/m ³) | 流速(m/s) | 温度(°C) | 湿度(%) |
| 2021.05.13 | 10:29-10:49 | 1 | 5.8 | 7.8 | 43.5 | 8.5 | 2.90 | 7.77 | 43.6 | 8.61 |
| | 10:51-11:11 | 2 | 1.6 | 7.7 | 44.8 | 8.5 | 2.88 | 7.69 | 43.6 | 8.66 |
| | 11:14-11:37 | 3 | 1.1 | 7.5 | 44.0 | 8.5 | 2.83 | 7.62 | 43.9 | 8.67 |
| 平均值 | | | 2.8 | 7.7 | 44.1 | 8.5 | 2.87 | 7.69 | 43.7 | 8.65 |
| 颗粒物绝对误差(mg/m ³) | | | 0.04 | | | | | | | |
| 流速相对误差(%) | | | 0.4 | | | | | | | |
| 温度绝对误差(°C) | | | -0.4 | | | | | | | |
| 湿度相对误差(%) | | | 1.8 | | | | | | | |

表 5-2 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气出口 CEMS 准确度比对监测数据统计表(二氧化硫)

| 日期 | 时间(时、分) | 序号 | 参比方法 A | CEMS 法 B | 数据对差=B-A |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------|
| | | | 二氧化硫浓度(mg/m ³) | 二氧化硫测定值(mg/m ³) | |
| 2021.06.21 | 10:32-10:37 | 1 | 12 | 19.5 | 7.5 |
| | 10:40-10:45 | 2 | 20 | 15.3 | -4.8 |
| | 10:49-10:54 | 3 | 19 | 19.7 | 0.7 |
| | 10:56-11:01 | 4 | 16 | 20.5 | 4.5 |
| | 11:04-11:09 | 5 | 21 | 23.3 | 2.3 |
| | 11:15-11:20 | 6 | 25 | 25.4 | 0.4 |
| 平均值(mg/m ³) | | | 19 | 20.6 | 1.8 |
| 绝对误差(mg/m ³) | | | 1.8 | | |
| 标准气体 | 保证值(mg/m ³) | 参比方法测定结果(mg/m ³) | | 相对误差(%) | |
| | | 采样前 | 采样后 | 采样前 | 采样后 |
| 氮气中二氧化硫 | 85.7 | 85 | 85 | -0.8 | -0.8 |

表 5-3 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气出口 CEMS 准确度比对监测数据统计表(氮氧化物)

| 日期 | 时间(时、分) | 序号 | 参比方法 A | CEMS 法 B | 数据对差=B-A |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | 氮氧化物浓度 (mg/m ³) | 氮氧化物测定值 (mg/m ³) | |
| 2021.06.21 | 10:32-10:37 | 1 | 37 | 47.1 | 10.1 |
| | 10:40-10:45 | 2 | 38 | 39.9 | 1.9 |
| | 10:49-10:54 | 3 | 43 | 39.7 | -3.4 |
| | 10:56-11:01 | 4 | 17 | 22.6 | 5.6 |
| | 11:04-11:09 | 5 | 28 | 34.4 | 6.4 |
| | 11:15-11:20 | 6 | 42 | 48.8 | 6.8 |
| 平均值(mg/m ³) | | | 34 | 38.8 | 4.6 |
| 绝对误差(mg/m ³) | | | 4.6 | | |
| 标准气体 | 保证值 (mg/m ³) | 参比方法测定结果(mg/m ³) | | 相对误差(%) | |
| | | 采样前 | 采样后 | 采样前 | 采样后 |
| 氮气中一氧化氮 | 79.0 | 80 | 79 | 1.3 | 0.0 |

表 5-4 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气出口 CEMS 准确度比对监测数据统计表(氧气)

| 日期 | 时间(时、分) | 序号 | 参比方法 A | CEMS 法 B | 数据对差=B-A |
|-----------------|------------------|-------------|-------------|----------|----------|
| | | | 氧气浓度 (%) | 氧气测定值(%) | |
| 2021.06.21 | 10:32-10:37 | 1 | 7.0 | 6.71 | -0.29 |
| | 10:40-10:45 | 2 | 6.7 | 6.76 | 0.06 |
| | 10:49-10:54 | 3 | 6.9 | 7.00 | 0.10 |
| | 10:56-11:01 | 4 | 7.1 | 6.88 | -0.23 |
| | 11:04-11:09 | 5 | 6.9 | 6.70 | -0.20 |
| | 11:15-11:20 | 6 | 6.5 | 6.63 | 0.13 |
| 平均值(%) | | | 6.8 | 6.78 | -0.07 |
| 数据对差的平均值的绝对值(%) | | | 0.07 | | |
| 数据对差的标准偏差(%) | | | 0.19 | | |
| 置信系数(%) | | | ±0.20 | | |
| 相对准确度(%) | | | 4.0 | | |
| 标准气体 | 保证值 (mol/mol) | 参比方法测定结果(%) | | 相对误差(%) | |
| | | 采样前 | 采样后 | 采样前 | 采样后 |
| 氮气中氧气 | 9.00% | 9.0 | 9.1 | 0.0 | 1.1 |

6 监测结果及结论

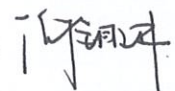
CEMS 准确度比对监测结果及结论见表 6。

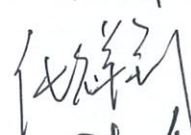
表 6 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气出口 CEMS 准确度比对监测结果表

测试点位: ©1 UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)尾气处理设施后排气筒
 测试日期: 2021.05.13、2021.06.21

| CEMS 主要仪器型号 | | | | | | |
|-------------|------------------|-----------|------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|
| 仪器名称 | | 型号 | 序列号 | 原理 | 制造单位 | |
| CEMS 系统 | | TR-II | 20B170210 | / | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 颗粒物分析仪 | | SBF800 | E00596L | 激光前向散射法 | 上海北分科技股份有限公司 | |
| 二氧化硫分析仪 | | TR-II | 20B170210 | 非分散红外吸收法 | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 氮氧化物分析仪 | | TR-II | 20B170210 | 非分散红外吸收法 | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 氧量分析仪 | | TR-II | 20B170210 | 磁压法 | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 烟气流速 CMS | | TR-II | 20B170210 | 皮托管式 | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 烟气温度 CMS | | PT100 | — | 铂电阻法 | 中科天融(北京)科技有限公司 | |
| 烟气湿度 CMS | | HMS280 | HMS28018153 | 阻容法 | 南京埃森环境技术股份有限公司 | |
| 项目 | 参比方法均值 | CEMS 数据均值 | 单位 | 比对监测结果 | 限值 | 结果评定 |
| 颗粒物 | 2.8 | 2.87 | mg/m ³ | 0.04mg/m ³ | ±5mg/m ³ | 合格 |
| 二氧化硫 | 19 | 20.6 | mg/m ³ | 1.8mg/m ³ | ±17mg/m ³ | 合格 |
| 氮氧化物 | 34 | 38.8 | mg/m ³ | 4.6mg/m ³ | ±12mg/m ³ | 合格 |
| 氧气 | 6.8 | 6.78 | % | 4.0% | ≤15% | 合格 |
| 烟温 | 44.1 | 43.7 | °C | -0.4°C | ±3°C | 合格 |
| 流速 | 7.7 | 7.69 | m/s | 0.4% | ±12% | 合格 |
| 湿度 | 8.5 | 8.65 | % | 1.8% | ±25% | 合格 |
| 参比方法 | 所用仪器名称 | | 型号、编号 | | 原理 | 方法依据 |
| 颗粒物 | 便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪 | | 崂应 3012H-D KJYQ-295 | | 重量法 | HJ 836-2017 |
| | 电子天平 | | MS205DU KJYQ-158 | | | |
| 二氧化硫 | 紫外差分烟气综合分析仪 | | 崂应 3023 型 KJYQ-206 | | 便携式紫外吸收法 | HJ 1131-2020 |

| | | | | |
|------|---|------------------------|----------|---------------|
| 氮氧化物 | 紫外差分烟气综合分析仪 | 崂应 3023 型 KJYQ-206 | 便携式紫外吸收法 | HJ 1132-2020 |
| 氧气 | 紫外差分烟气综合分析仪 | 崂应 3023 型 KJYQ-206 | 电化学法 | HJ/T 397-2007 |
| 烟温 | 便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪 | 崂应 3012H-D KJYQ-295 | 热电偶温度计法 | HJ/T 397-2007 |
| 流速 | 便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪 | 崂应 3012H-D KJYQ-295 | S 型皮托管法 | HJ/T 397-2007 |
| 湿度 | 便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪 | 崂应 3012H-D KJYQ-295 | 干湿球法 | HJ/T 397-2007 |
| 备注 | / | | | |
| 结论 | <p>1、颗粒物排放浓度为 $2.8\text{mg}/\text{m}^3$, 绝对误差为 $0.04\text{mg}/\text{m}^3$, 符合不超过 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准;</p> <p>2、二氧化硫排放浓度为 $19\text{mg}/\text{m}^3$, 绝对误差为 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$, 符合不超过 $\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}(17\text{mg}/\text{m}^3)$ 的标准;</p> <p>3、氮氧化物排放浓度为 $34\text{mg}/\text{m}^3$, 绝对误差为 $4.6\text{mg}/\text{m}^3$, 符合不超过 $\pm 6\mu\text{mol}/\text{mol}(12\text{mg}/\text{m}^3)$ 的标准;</p> <p>4、氧气(O_2)浓度为 6.8%, 相对准确度为 4.0%, 符合不超过 15% 的标准;</p> <p>5、烟气温度为 44.1°C, 绝对误差为 -0.4°C, 符合不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$ 的标准;</p> <p>6、烟气流速为 $7.7\text{m}/\text{s}$, 相对误差为 0.4%, 符合不超过 $\pm 12\%$ 的标准;</p> <p>7、烟气湿度为 8.5%, 相对误差为 1.8%, 符合不超过 $\pm 25\%$ 的标准。</p> <p>根据本次测试结果, UG-130/9.8-M4 型循环流化床锅炉(#7)烟气 CEMS 系统的颗粒物分析仪、二氧化硫分析仪、氮氧化物分析仪、氧量分析仪、烟气流速 CMS、烟气温度 CMS 和烟气湿度 CMS 准确度比对监测结果能够满足 HJ 75-2017 《固定污染源烟气(SO_2、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》中技术要求。</p> | | | |

编制: 

审核: 

签发: 



签发日期: 2021年06月22日

报告说明

1. 本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章无效。
2. 本报告不得涂改、增删，无签发人签字无效。
3. 未经本公司同意，不得部分复制本报告。
4. 报告只对采集样品/送检样品结果负责，送检样品的真实性由客户负责。
5. 本报告未经同意不得用于广告宣传。
6. 如对本报告有异议，请在收到本报告之日起十五日内向本公司提出，过期不予受理。

山东科建检测服务有限公司

联系地址：山东省日照市东港区秦楼街道威海路 18 号紫云艺术创业园 5#楼

邮 编：276826

电 话：0633-2281009/0633-2281677

传 真：0633-2281009

邮 箱：rzkjjc@163.com