



|           |                        |
|-----------|------------------------|
| 统一社会信用代码: | 91510100098662298C     |
| 项目编号:     | SCKLJCJSYXGS19564-0009 |

## 四川凯乐检测技术有限公司

SiChuan KaiLe Testing Co.,Ltd.

# 检 测 报 告

## Test Report

凯乐检字(2023)第120283W号

项目名称: 烟气污染物（有组织废气）检测  
Project Name

委托单位: 广安川能能源有限公司  
Applicant

检测类别: 委托检测  
Kind of Test

报告日期: 2023 年 12 月 21 日  
Test Date



## 检 测 报 告 说 明

- 1、报告封面及检测数据处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效，封面未加盖本公司“CMA 资质认定章”无证明作用。
- 2、报告内容齐全、清楚；任何对本报告的涂改、伪造、变更均无效；报告无相关授权签字人签字无效。
- 3、委托方如对本报告有异议，须在样品有效期内，最长不超过十五日向本公司提出，逾期不予受理。无法复检的样品，不受理申诉。
- 4、由委托方自行采集的样品，本公司仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，不对样品采集、包装、运输、保存过程所产生的影响、偏差负责，对检测结果可不予评价。
- 5、报告检测点位、评价标准等信息由委托方提供，若委托方提供信息存在错误、偏离或与实际情况不符，本公司不承担由此引起的责任。
- 6、未经本公司书面批准，不得复制本报告。
- 7、本检测报告仅供委托方使用，检测报告及数据不得用于商业广告，未经本公司许可其他单位或个人不得使用本检测报告，若对本公司造成负面影响的，本公司保留追究其法律责任的权力。
- 8、除客户特别声明并支付样品管理费以外，所有样品超过标准时间规定的不再留样。
- 9、微生物不复检。

通讯资料：

单位名称：四川凯乐检测技术有限公司

地 址：成都市高新区百草路898号智能信息港A901

邮 编：610000

服务电话：（028）87914404

# 检测报告

## 1、检测内容

受广安川能能源有限公司的委托，我公司于 2023 年 12 月 02 日对其项目的废气进行现场检测，并于 2023 年 12 月 04 日起对样品进行流转及分析检测。该项目位于四川省广安市岳池县普安镇斑竹园村。

## 2、点位及样品信息

有组织废气污染源基本信息见表 2-1；有组织废气检测点位信息见表 2-2。

表 2-1 有组织废气污染源基本信息

| 序号  | 样品编号                  | 采样时间   | 污染源名称 | 净化设施                         | 排气筒高度 (m) | 燃料类型    |
|-----|-----------------------|--------|-------|------------------------------|-----------|---------|
| 001 | 231202W-800-01P-1,2,3 | 12月02日 | 2#焚烧炉 | SNCR、一体化烟气处理装置、半干法脱酸装置、布袋除尘器 | 80        | 生活垃圾+燃油 |
| 002 | 231202W-800-02P-1,2,3 | 12月02日 | 3#焚烧炉 | SNCR、一体化烟气处理装置、半干法脱酸装置、布袋除尘器 | 80        | 生活垃圾+燃油 |

表 2-2 有组织废气检测点位信息

| 污染源名称 | 断面位置                           | 断面性质 | 断面形状 | 断面面积 (m²) | 基准氧含量 (%) | 检测项目及频次                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------|------|------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2#焚烧炉 | 垂直管段，距上游弯头后约 15 米，距下游排口前约 60 米 | 出口   | 圆形   | 1.77      | 11        | 颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳、氟化氢、锰及其化合物、镍及其化合物、汞、镉及其化合物、铊及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、铜及其化合物、氧含量、流量；检测 1 天、1 天 3 次 |
| 3#焚烧炉 | 垂直管段，距上游弯头后约 15 米，距下游排口前约 60 米 | 出口   | 圆形   | 1.77      | 11        | 颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳、氟化氢、锰及其化合物、镍及其化合物、汞、镉及其化合物、铊及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、铜及其化合物、氧含量、流量；检测 1 天、1 天 3 次 |

## 3、检测项目、方法来源、使用仪器及单位

有组织废气检测项目、方法来源、使用仪器及单位见表 3-1。

表 3-1 有组织废气检测项目、方法来源、使用仪器及单位

| 检测类别  | 项目名称   | 分析方法                                                | 检测仪器                    | 检出限及单位                               |
|-------|--------|-----------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 有组织废气 | 颗粒物    | GB/T16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 颗粒物的测定 重量法   | 电子天平 KL-TP-11           | \ mg/m <sup>3</sup>                  |
|       | 氮氧化物   | HJ693-2014 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法                   | 自动烟尘（气）测试仪 KL-YC-10     | 3 mg/m <sup>3</sup>                  |
|       | 一氧化碳   | HJ973-2018 固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法                   | 自动烟尘（气）测试仪 KL-YC-10     | 3 mg/m <sup>3</sup>                  |
|       | 二氧化硫   | HJ57-2017 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法                    | 自动烟尘（气）测试仪 KL-YC-10     | 3 mg/m <sup>3</sup>                  |
|       | 氟化氢    | HJ 549-2016 环境空气和废气 氟化氢的测定 离子色谱法                    | 离子色谱仪 KL-IC-02          | 0.2 mg/m <sup>3</sup>                |
|       | 氟化氢    | HJ 688-2019 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法                    | 离子色谱仪 KL-IC-02          | 0.08 mg/m <sup>3</sup>               |
|       | 锰及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 7×10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 镍及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 1×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 汞      | 原子荧光法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2003 版（第五篇 污染源监测） | 原子荧光光度计 KL-AFS-02       | 3×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 镉及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 8×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 铊及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 8×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 铋及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 2×10 <sup>-5</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 砷及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 2×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 铅及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 2×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 铬及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 3×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 钴及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 8×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 铜及其化合物 | HJ 657-2013 及其修改单 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法   | 电感耦合等离子体质谱仪 KL-ICPMS-01 | 2×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup> |
|       | 氧含量    | HJ/T 397-2007 固定源废气监测技术规范                           | 自动烟尘（气）测试仪 KL-YC-10     | \ %                                  |
|       | 流量     | GB/T16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法              | 自动烟尘（气）测试仪 KL-YC-10     | \ m <sup>3</sup> /h                  |

#### 4、检测结果及评价

应委托方要求，有组织废气评价标准：参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）  
有组织废气检测结果及评价见表 4-1。

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（1）

| 样品信息      |     |       |      |      |                   | 检测结果                   |                        |                        |                        |      |    |
|-----------|-----|-------|------|------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|----|
| 采样日期      | 序号  | 污染源名称 | 项目名称 | 检测内容 | 单位                | 第一次                    | 第二次                    | 第三次                    | 平均值                    | 标准限值 | 评价 |
| 12 月 02 日 | 001 | 2#焚烧炉 | 氯化氢  | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 72599                  | 71690                  | 72039                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 氧含量  | %                 | 8.9                    | 9.1                    | 8.8                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <0.2                   | <0.2                   | <0.2                   | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <0.2                   | <0.2                   | <0.2                   | <0.2                   | 60   | 达标 |
|           |     |       |      | 排放速率 | kg/h              | <0.0145                | <0.0143                | <0.0144                | <0.0144                | \    | \  |
|           |     |       | 氟化氢  | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 72599                  | 71690                  | 72039                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 氧含量  | %                 | 8.9                    | 9.1                    | 8.8                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <0.08                  | <0.08                  | <0.08                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <0.07                  | <0.07                  | <0.07                  | <0.07                  | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放速率 | kg/h              | <5.81×10 <sup>-3</sup> | <5.74×10 <sup>-3</sup> | <5.76×10 <sup>-3</sup> | <5.77×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|           |     |       | 氮氧化物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 72599                  | 71690                  | 72039                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 氧含量  | %                 | 8.9                    | 9.1                    | 8.8                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 175                    | 161                    | 166                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 145                    | 135                    | 136                    | 139                    | 300  | 达标 |
|           |     |       |      | 排放速率 | kg/h              | 12.7                   | 11.5                   | 12.0                   | 12.1                   | \    | \  |
|           |     |       | 一氧化碳 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 72599                  | 71690                  | 72039                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 氧含量  | %                 | 8.9                    | 9.1                    | 8.8                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 11                     | 6                      | 5                      | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 9                      | 5                      | 4                      | 6                      | 100  | 达标 |
|           |     |       |      | 排放速率 | kg/h              | 0.799                  | 0.430                  | 0.360                  | 0.530                  | \    | \  |
|           |     |       | 二氧化硫 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 72599                  | 71690                  | 72039                  | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 氧含量  | %                 | 8.9                    | 9.1                    | 8.8                    | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 9                      | 6                      | 7                      | \                      | \    | \  |
|           |     |       |      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 7                      | 5                      | 6                      | 6                      | 100  | 达标 |
|           |     |       |      | 排放速率 | kg/h              | 0.653                  | 0.430                  | 0.504                  | 0.529                  | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（2）

| 样品信息   |     |       |        |      |       | 检测结果                  |                       |                       |                       |      |    |
|--------|-----|-------|--------|------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----|
| 采样日期   | 序号  | 污染源名称 | 项目名称   | 检测内容 | 单位    | 第一次                   | 第二次                   | 第三次                   | 平均值                   | 标准限值 | 评价 |
| 12月02日 | 001 | 2#焚烧炉 | 颗粒物    | 流量   | m³/h  | 72599                 | 71690                 | 72039                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %     | 8.9                   | 9.1                   | 8.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 计算浓度 | mg/m³ | 4                     | 4                     | 4                     | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m³ | <20                   | <20                   | <20                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m³ | <17                   | <17                   | <16                   | <17                   | 30   | 达标 |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h  | <1.45                 | <1.43                 | <1.44                 | <1.44                 | \    | \  |
|        |     |       | 汞      | 流量   | m³/h  | 68115                 | 70345                 | 69604                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %     | 8.6                   | 7.6                   | 8.1                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m³ | 1×10 <sup>-5</sup>    | 9×10 <sup>-6</sup>    | 9×10 <sup>-6</sup>    | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m³ | 8×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h  | 6.81×10 <sup>-7</sup> | 6.33×10 <sup>-7</sup> | 6.26×10 <sup>-7</sup> | 6.47×10 <sup>-7</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 砷及其化合物 | 流量   | m³/h  | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %     | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m³ | 0.0450                | 0.0458                | 0.0454                | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m³ | 0.0338                | 0.0355                | 0.0344                | 0.0346                | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h  | 3.30×10 <sup>-3</sup> | 3.46×10 <sup>-3</sup> | 3.42×10 <sup>-3</sup> | 3.39×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 镍及其化合物 | 流量   | m³/h  | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %     | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m³ | 4.06×10 <sup>-3</sup> | 4.10×10 <sup>-3</sup> | 4.02×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m³ | 3.05×10 <sup>-3</sup> | 3.18×10 <sup>-3</sup> | 3.05×10 <sup>-3</sup> | 3.09×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h  | 2.97×10 <sup>-4</sup> | 3.09×10 <sup>-4</sup> | 3.03×10 <sup>-4</sup> | 3.03×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 锰及其化合物 | 流量   | m³/h  | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %     | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m³ | 7.67×10 <sup>-3</sup> | 7.63×10 <sup>-3</sup> | 7.60×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m³ | 5.77×10 <sup>-3</sup> | 5.91×10 <sup>-3</sup> | 5.76×10 <sup>-3</sup> | 5.81×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h  | 5.62×10 <sup>-4</sup> | 5.76×10 <sup>-4</sup> | 5.72×10 <sup>-4</sup> | 5.70×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（3）

| 样品信息   |     |       |        |      |                   | 检测结果                  |                       |                       |                       |      |    |
|--------|-----|-------|--------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----|
| 采样日期   | 序号  | 污染源名称 | 项目名称   | 检测内容 | 单位                | 第一次                   | 第二次                   | 第三次                   | 平均值                   | 标准限值 | 评价 |
| 12月02日 | 001 | 2#焚烧炉 | 锡及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.93×10 <sup>-3</sup> | 2.98×10 <sup>-3</sup> | 2.90×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.20×10 <sup>-3</sup> | 2.31×10 <sup>-3</sup> | 2.20×10 <sup>-3</sup> | 2.24×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 2.15×10 <sup>-4</sup> | 2.25×10 <sup>-4</sup> | 2.18×10 <sup>-4</sup> | 2.19×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 铬及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 9.09×10 <sup>-3</sup> | 9.08×10 <sup>-3</sup> | 8.96×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 6.83×10 <sup>-3</sup> | 7.04×10 <sup>-3</sup> | 6.79×10 <sup>-3</sup> | 6.89×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 6.66×10 <sup>-4</sup> | 6.85×10 <sup>-4</sup> | 6.75×10 <sup>-4</sup> | 6.75×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 钴及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.36×10 <sup>-4</sup> | 2.41×10 <sup>-4</sup> | 2.35×10 <sup>-4</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.77×10 <sup>-4</sup> | 1.87×10 <sup>-4</sup> | 1.78×10 <sup>-4</sup> | 1.81×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 1.73×10 <sup>-5</sup> | 1.82×10 <sup>-5</sup> | 1.77×10 <sup>-5</sup> | 1.77×10 <sup>-5</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 铜及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 4.70×10 <sup>-3</sup> | 4.77×10 <sup>-3</sup> | 4.67×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 3.53×10 <sup>-3</sup> | 3.70×10 <sup>-3</sup> | 3.54×10 <sup>-3</sup> | 3.59×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 3.44×10 <sup>-4</sup> | 3.60×10 <sup>-4</sup> | 3.52×10 <sup>-4</sup> | 3.52×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 铅及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                 | 75471                 | 75303                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.1                   | 7.8                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.86×10 <sup>-3</sup> | 2.90×10 <sup>-3</sup> | 2.86×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.15×10 <sup>-3</sup> | 2.25×10 <sup>-3</sup> | 2.17×10 <sup>-3</sup> | 2.19×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 2.09×10 <sup>-4</sup> | 2.19×10 <sup>-4</sup> | 2.15×10 <sup>-4</sup> | 2.15×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（4）

| 样品信息         |     |       |                      |      |                   | 检测结果                   |                        |                        |                        |      |    |
|--------------|-----|-------|----------------------|------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|----|
| 采样日期         | 序号  | 污染源名称 | 项目名称                 | 检测内容 | 单位                | 第一次                    | 第二次                    | 第三次                    | 平均值                    | 标准限值 | 评价 |
| 12 月<br>02 日 | 001 | 2#焚烧炉 | 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                  | 75471                  | 75303                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.1                    | 7.8                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0765                 | 0.0775                 | 0.0766                 | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0575                 | 0.0601                 | 0.0580                 | 0.0585                 | 1.0  | 达标 |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 5.60×10 <sup>-3</sup>  | 5.85×10 <sup>-3</sup>  | 5.77×10 <sup>-3</sup>  | 5.74×10 <sup>-3</sup>  | \    | \  |
|              |     |       | 铈及其化合物               | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                  | 75471                  | 75303                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.1                    | 7.8                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <8×10 <sup>-6</sup>    | <8×10 <sup>-6</sup>    | <8×10 <sup>-6</sup>    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | <5.86×10 <sup>-7</sup> | <6.04×10 <sup>-7</sup> | <6.02×10 <sup>-7</sup> | <5.97×10 <sup>-7</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 镉及其化合物               | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                  | 75471                  | 75303                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.1                    | 7.8                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.38×10 <sup>-4</sup>  | 1.39×10 <sup>-4</sup>  | 1.36×10 <sup>-4</sup>  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.04×10 <sup>-4</sup>  | 1.08×10 <sup>-4</sup>  | 1.03×10 <sup>-4</sup>  | 1.05×10 <sup>-4</sup>  | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 1.01×10 <sup>-5</sup>  | 1.05×10 <sup>-5</sup>  | 1.02×10 <sup>-5</sup>  | 1.03×10 <sup>-5</sup>  | \    | \  |
|              |     |       | 镉+铈及其化合物             | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 73242                  | 75471                  | 75303                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.1                    | 7.8                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.38×10 <sup>-4</sup>  | 1.39×10 <sup>-4</sup>  | 1.36×10 <sup>-4</sup>  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.04×10 <sup>-4</sup>  | 1.08×10 <sup>-4</sup>  | 1.03×10 <sup>-4</sup>  | 1.05×10 <sup>-4</sup>  | 0.1  | 达标 |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 1.01×10 <sup>-5</sup>  | 1.05×10 <sup>-5</sup>  | 1.02×10 <sup>-5</sup>  | 1.03×10 <sup>-5</sup>  | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（5）

| 样品信息   |     |       |      |      |       | 检测结果       |            |            |            |      |    |
|--------|-----|-------|------|------|-------|------------|------------|------------|------------|------|----|
| 采样日期   | 序号  | 污染源名称 | 项目名称 | 检测内容 | 单位    | 第一次        | 第二次        | 第三次        | 平均值        | 标准限值 | 评价 |
| 12月02日 | 002 | 3#焚烧炉 | 氯化氢  | 流量   | m³/h  | 56671      | 58009      | 55580      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 氧含量  | %     | 7.6        | 7.9        | 7.6        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 实测浓度 | mg/m³ | <0.2       | <0.2       | <0.2       | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放浓度 | mg/m³ | <0.1       | <0.2       | <0.1       | <0.1       | 60   | 达标 |
|        |     |       |      | 排放速率 | kg/h  | <0.0113    | <0.0116    | <0.0111    | <0.0114    | \    | \  |
|        |     |       | 氟化氢  | 流量   | m³/h  | 56671      | 58009      | 55580      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 氧含量  | %     | 7.6        | 7.9        | 7.6        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 实测浓度 | mg/m³ | <0.08      | <0.08      | <0.08      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放浓度 | mg/m³ | <0.06      | <0.06      | <0.06      | <0.06      | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放速率 | kg/h  | <4.53×10⁻³ | <4.64×10⁻³ | <4.45×10⁻³ | <4.54×10⁻³ | \    | \  |
|        |     |       | 氮氧化物 | 流量   | m³/h  | 56671      | 58009      | 55580      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 氧含量  | %     | 7.6        | 7.9        | 7.6        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 实测浓度 | mg/m³ | 159        | 150        | 171        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放浓度 | mg/m³ | 119        | 115        | 128        | 120        | 300  | 达标 |
|        |     |       |      | 排放速率 | kg/h  | 9.01       | 8.70       | 9.50       | 9.07       | \    | \  |
|        |     |       | 一氧化碳 | 流量   | m³/h  | 56671      | 58009      | 55580      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 氧含量  | %     | 7.6        | 7.9        | 7.6        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 实测浓度 | mg/m³ | 7          | 10         | 3          | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放浓度 | mg/m³ | 5          | 8          | 2          | 5          | 100  | 达标 |
|        |     |       |      | 排放速率 | kg/h  | 0.397      | 0.580      | 0.167      | 0.381      | \    | \  |
|        |     |       | 二氧化硫 | 流量   | m³/h  | 56671      | 58009      | 55580      | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 氧含量  | %     | 7.6        | 7.9        | 7.6        | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 实测浓度 | mg/m³ | 4          | 3          | 9          | \          | \    | \  |
|        |     |       |      | 排放浓度 | mg/m³ | 3          | 2          | 7          | 4          | 100  | \  |
|        |     |       |      | 排放速率 | kg/h  | 0.227      | 0.174      | 0.500      | 0.300      | \    | \  |

凯乐检字(2023)第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价(6)

| 样品信息   |     |       |        |      |                   | 检测结果                  |                       |                       |                       |      |    |
|--------|-----|-------|--------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----|
| 采样日期   | 序号  | 污染源名称 | 项目名称   | 检测内容 | 单位                | 第一次                   | 第二次                   | 第三次                   | 平均值                   | 标准限值 | 评价 |
| 12月02日 | 002 | 3#焚烧炉 | 颗粒物    | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 56671                 | 58009                 | 55580                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.6                   | 7.9                   | 7.6                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 计算浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 3                     | 3                     | 3                     | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <20                   | <20                   | <20                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <15                   | <15                   | <15                   | <15                   | 30   | 达标 |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | <1.13                 | <1.16                 | <1.11                 | <1.14                 | \    | \  |
|        |     |       | 汞      | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 56663                 | 56675                 | 54021                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.9                   | 7.3                   | 8.1                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 8×10 <sup>-6</sup>    | 1×10 <sup>-6</sup>    | 9×10 <sup>-6</sup>    | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 6×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | 7×10 <sup>-6</sup>    | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 4.53×10 <sup>-7</sup> | 5.67×10 <sup>-7</sup> | 4.86×10 <sup>-7</sup> | 5.02×10 <sup>-7</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 砷及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0455                | 0.0457                | 0.0456                | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0342                | 0.0366                | 0.0359                | 0.0356                | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 2.51×10 <sup>-3</sup> | 2.60×10 <sup>-3</sup> | 2.65×10 <sup>-3</sup> | 2.58×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 镍及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 3.98×10 <sup>-3</sup> | 4.10×10 <sup>-3</sup> | 4.03×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.99×10 <sup>-3</sup> | 3.28×10 <sup>-3</sup> | 3.17×10 <sup>-3</sup> | 3.15×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 2.19×10 <sup>-4</sup> | 2.33×10 <sup>-4</sup> | 2.34×10 <sup>-4</sup> | 2.29×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|        |     |       | 锰及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 7.42×10 <sup>-3</sup> | 7.58×10 <sup>-3</sup> | 7.53×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 5.58×10 <sup>-3</sup> | 6.06×10 <sup>-3</sup> | 5.93×10 <sup>-3</sup> | 5.86×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|        |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 4.09×10 <sup>-4</sup> | 4.31×10 <sup>-4</sup> | 4.37×10 <sup>-4</sup> | 4.26×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（7）

| 样品信息         |     |       |        |      |                   | 检测结果                  |                       |                       |                       |      |    |
|--------------|-----|-------|--------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|----|
| 采样日期         | 序号  | 污染源名称 | 项目名称   | 检测内容 | 单位                | 第一次                   | 第二次                   | 第三次                   | 平均值                   | 标准限值 | 评价 |
| 12 月<br>02 日 | 002 | 3#焚烧炉 | 镍及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 3.01×10 <sup>-3</sup> | 3.10×10 <sup>-3</sup> | 3.02×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.26×10 <sup>-3</sup> | 2.48×10 <sup>-3</sup> | 2.38×10 <sup>-3</sup> | 2.37×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 1.66×10 <sup>-4</sup> | 1.76×10 <sup>-4</sup> | 1.75×10 <sup>-4</sup> | 1.72×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 铬及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 8.03×10 <sup>-3</sup> | 8.19×10 <sup>-3</sup> | 8.14×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 6.04×10 <sup>-3</sup> | 6.55×10 <sup>-3</sup> | 6.41×10 <sup>-3</sup> | 6.33×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 4.42×10 <sup>-4</sup> | 4.66×10 <sup>-4</sup> | 4.72×10 <sup>-4</sup> | 4.60×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 钴及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.28×10 <sup>-4</sup> | 2.35×10 <sup>-4</sup> | 2.33×10 <sup>-4</sup> | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.71×10 <sup>-4</sup> | 1.88×10 <sup>-4</sup> | 1.83×10 <sup>-4</sup> | 1.81×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 1.26×10 <sup>-5</sup> | 1.34×10 <sup>-5</sup> | 1.35×10 <sup>-5</sup> | 1.31×10 <sup>-5</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 铜及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 4.59×10 <sup>-3</sup> | 4.69×10 <sup>-3</sup> | 4.64×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 3.45×10 <sup>-3</sup> | 3.75×10 <sup>-3</sup> | 3.65×10 <sup>-3</sup> | 3.62×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 2.53×10 <sup>-4</sup> | 2.67×10 <sup>-4</sup> | 2.69×10 <sup>-4</sup> | 2.63×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 铅及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                 | 56887                 | 58017                 | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 氧含量  | %                 | 7.7                   | 8.5                   | 8.3                   | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.90×10 <sup>-3</sup> | 2.97×10 <sup>-3</sup> | 2.92×10 <sup>-3</sup> | \                     | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 2.18×10 <sup>-3</sup> | 2.38×10 <sup>-3</sup> | 2.30×10 <sup>-3</sup> | 2.29×10 <sup>-3</sup> | \    | \  |
|              |     |       |        | 排放速率 | kg/h              | 1.60×10 <sup>-4</sup> | 1.69×10 <sup>-4</sup> | 1.69×10 <sup>-4</sup> | 1.66×10 <sup>-4</sup> | \    | \  |

凯乐检字（2023）第 120283W 号

表 4-1 有组织废气检测结果及评价（8）

| 样品信息         |     |       |                      |      |                   | 检测结果                   |                        |                        |                        |      |    |
|--------------|-----|-------|----------------------|------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|----|
| 采样日期         | 序号  | 污染源名称 | 项目名称                 | 检测内容 | 单位                | 第一次                    | 第二次                    | 第三次                    | 平均值                    | 标准限值 | 评价 |
| 12 月<br>02 日 | 002 | 3#焚烧炉 | 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                  | 56887                  | 58017                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.5                    | 8.3                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0757                 | 0.0766                 | 0.0761                 | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 0.0569                 | 0.0613                 | 0.0599                 | 0.0594                 | 1.0  | 达标 |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 4.17×10 <sup>-3</sup>  | 4.36×10 <sup>-3</sup>  | 4.42×10 <sup>-3</sup>  | 4.31×10 <sup>-3</sup>  | \    | \  |
|              |     |       | 铊及其化合物               | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                  | 56887                  | 58017                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.5                    | 8.3                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <8×10 <sup>-6</sup>    | <8×10 <sup>-6</sup>    | <8×10 <sup>-6</sup>    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | <6×10 <sup>-6</sup>    | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | <4.41×10 <sup>-7</sup> | <4.55×10 <sup>-7</sup> | <4.64×10 <sup>-7</sup> | <4.53×10 <sup>-7</sup> | \    | \  |
|              |     |       | 镉及其化合物               | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                  | 56887                  | 58017                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.5                    | 8.3                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.72×10 <sup>-4</sup>  | 1.74×10 <sup>-4</sup>  | 1.75×10 <sup>-4</sup>  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.29×10 <sup>-4</sup>  | 1.39×10 <sup>-4</sup>  | 1.38×10 <sup>-4</sup>  | 1.35×10 <sup>-4</sup>  | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 9.47×10 <sup>-6</sup>  | 9.90×10 <sup>-6</sup>  | 1.02×10 <sup>-5</sup>  | 9.84×10 <sup>-6</sup>  | \    | \  |
|              |     |       | 镉+铊及其化合物             | 流量   | m <sup>3</sup> /h | 55078                  | 56887                  | 58017                  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 氧含量  | %                 | 7.7                    | 8.5                    | 8.3                    | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 实测浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.72×10 <sup>-4</sup>  | 1.74×10 <sup>-4</sup>  | 1.75×10 <sup>-4</sup>  | \                      | \    | \  |
|              |     |       |                      | 排放浓度 | mg/m <sup>3</sup> | 1.29×10 <sup>-4</sup>  | 1.39×10 <sup>-4</sup>  | 1.38×10 <sup>-4</sup>  | 1.35×10 <sup>-4</sup>  | 0.1  | 达标 |
|              |     |       |                      | 排放速率 | kg/h              | 9.47×10 <sup>-6</sup>  | 9.90×10 <sup>-6</sup>  | 1.02×10 <sup>-5</sup>  | 9.84×10 <sup>-6</sup>  | \    | \  |

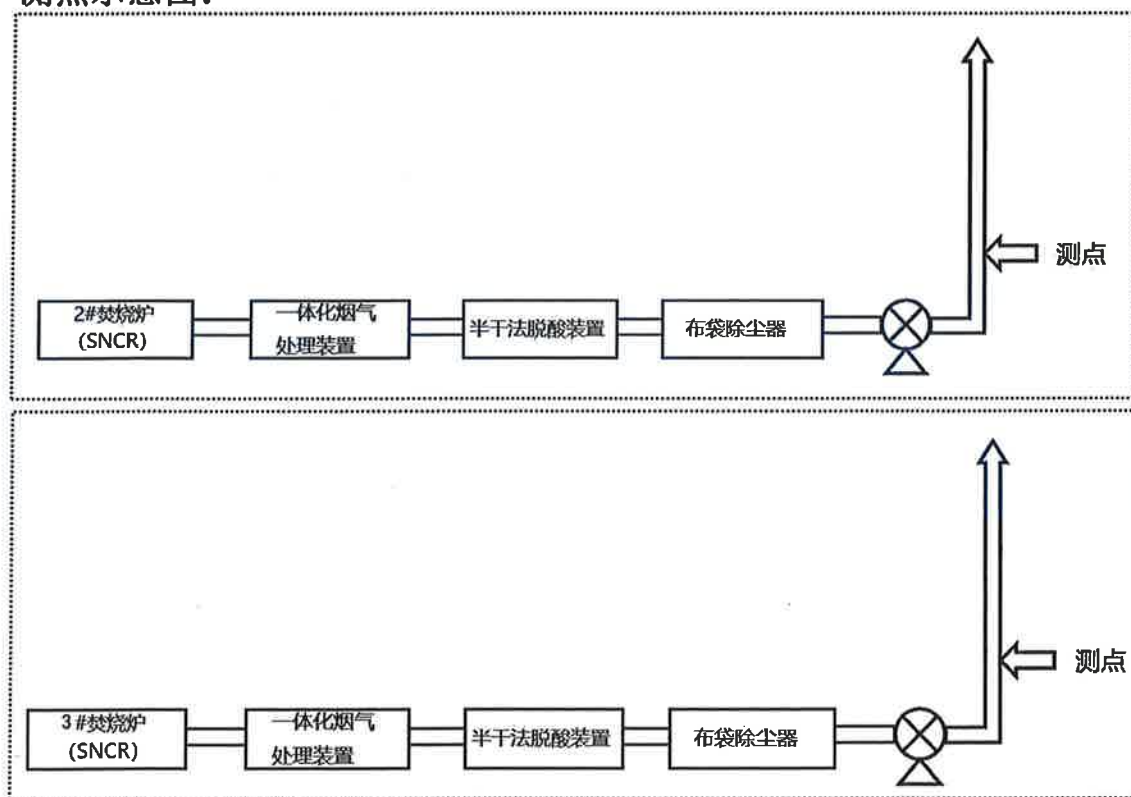
## 评价结论

本次检测结果表明，该项目有组织排放废气所测指标除氟化氢、汞不纳入评价，一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、氯化氢低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 中标准限值，其余指标均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 中标准限值。

## 备注

本次检测过程中有组织废气现场采集方法为《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）。

## 测点示意图：



（以下空白）

报告编制：

叶尔逊·姑丽·穆里塔

报告批准：

高 亮 亮

报告审核：

李 磊

签发日期：

2023.12.21

