



《固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范》HJ 1286-2023解读及相关案例解析

邓继

(HJ1286-2023) 标准起草人

上海市环境监测中心

2023. 10月



上海市环境监测中心

01

章节 PART

标准解读

报告编制依据

固定污染源烟气 (SO₂、NO_x、颗粒物) CEMS

《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)

安装、建设

调试、验收

仪器商
第三方
生态环境部门

运维、质保

数据审核

《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》 (HJ 76-2017)

功能组成

技术性能

仪器质量
检测机构

实验室检测

现场检测

固定污染源废气 非甲烷总烃连续监测技术规范
(HJ 1286-2023)

《固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法》 (HJ 1013-2018)

固定污染源废气 非甲烷总烃CEMS

2023.8.1报告编制依据?
之前报告是否有效?

公众号疑问汇总

➤ 分析周期 analysis cycle time

CEMS 连续运行时给出2组测量结果之间的时间间隔。

注意：单个FID检测器进行NMHC和苯系物检测的分析周期往往不能满足要求，购买设备时不要贪图便宜吃大亏。

说明：单检测器 VS 双检测器

- 非甲烷总烃/苯系物等组分
- 在线仪器/便携式仪器（便携性）（分析周期：程序升温）

➤ 核查 checks

按照规定程序验证设备功能或计量特性能否满足方法要求或规定要求而进行的操作。注：本标准中的正确度核查即连续监测相关标准中的校验。

疑问:设备功能包括哪些方面？性能指标、测量流程、质控措施、数据处理等未明确，设备厂家、运维单位和管理部门认识上存在差异。

说明：设备功能包括标准、技术规范要求的与仪器测试相关的各项功能要求。

➤ 系统响应时间 system response time

从CEMS监测站房的校准管线通入标准气体起，到分析仪示值达到标准气体标称值的90%止，中间的时间间隔。

问题：校准管线的定义未明确，机柜上设置校准管线接口，机柜内可以全系统通入标气也可以直接通入分析仪，这个管线是否可以认为是校准管线；系统响应时间未去除从站房指平台管线的传输时间，管线越长越吃亏，计时方式是否合理？系统响应时间测试未明确在FID分析仪测量的什么时间点通入，即色谱仪测量样品开始时间或即将结束时间（总烃峰前or甲烷峰后），不同时点通入计时对响应时间有不同的影响。

说明：1) 本标准9.3.1.6已对各项指标测试过程中标准气体的输送路径做了明确的要求。

2) 系统响应时间包含气体的传输时间，正是为了尽量缩短管线布设的长度（HJ75已有相关要求），增加样品监测分析的时效性。

3) 系统响应时间的具体操作参见本标准附录A.1.1，计时满足步骤要求即可。（通入零气、稳定后通入量程气体同时计时）

➤ 技术性能要求

CEMS 除应满足 HJ 1013 中的技术要求和性能指标要求外，还应满足以下要求：

a) NMHC-CEMS 示值误差：量程 $> 100 \text{ mg/m}^3$ 时，示值误差应在标准气体标称值的 $\pm 5\%$ 以内；量程 $\leq 100 \text{ mg/m}^3$ 时，示值误差应在 F.S. 的 $\pm 2.5\%$ 以内；

问题：FID 测量 NMHC 浓度为总烃和甲烷浓度的差值，仪器上可以设置甲烷和总烃的量程，NMHC 量程设置意义何在？如 NMHC 量程设置参照排放限值 2 倍设置，总烃和甲烷量程如何设置？

说明：NMHC 虽然由总烃以及甲烷差减得出，但是我们考核的指标即为 NMHC，仪器量程由标准气体选择的浓度调试设置，丙烷的浓度即可直接对应仪器 NMHC 的浓度，从而确定其量程。总烃和甲烷的量程可根据 NMHC 的量程做相应设置。

➤ 安装要求

安装施工要求应满足HJ 75中安装施工要求和HJ 1013中安全要求。样品传输管线应具备稳定、均匀加热和保温的功能，其加热温度应在120°C以上，加热温度值应能够在机柜或系统软件中显示查询。废气中含强腐蚀性气体时，样品经过的器件或管路应选用耐腐蚀性材料。

思考：1.120°C以上应该设置为多少度合适该工况的样品无损传输呢？焦炉烟气进行NMHC测量的，烟气温度在200°C左右，设置为120°C是否会有NMHC的损失呢？NMHC测量浓度在不同加热温度测量数据差异有多少，有待测试研究。2.样品管路有用聚四氟乙烯的，有用不锈钢的，强腐蚀气体场合不锈钢的适用还是聚四氟乙烯的适用？测量数据影响损失有多大？有待测试研究。

说明：1) EPA中各相关方法的加热温度均无相关实验数据支撑

2) 手工参比方法《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》(HJ 38-2017)中，样品采集时采样管加热温度为120°C±5°C，连续监测与手工监测采取较为一致的技术条件，比对结果更合理

3) HJ1286编制过程中选择了含碳量及沸点均较高的辛烷为对象，通过考察不同伴热温度下低、中、高浓度辛烷在伴热管线中的残留，试验综合考虑了辛烷残留结果、现场VOCs排放种类较多的特点以及能耗等，选择120°C作为兜底合适的伴热温度。

4) 本标准编制开展的伴热试验已有相关研究，推荐使用不锈钢材质管线，但选用其它材质在120度伴热条件下能够保证测试的准确性也可，在此不予以强制要求。

➤ 技术性能指标的调试检测要求如下：

a) 相关指标的检测应在生产设备正常且稳定运行的条件下开展；

问题：调试检测期间生产设备生产且稳定运行是要求正确度测试时间段？还是整个72h调试时间段？部分生产设备不能连续生产，或者连续生产时排放浓度随着生产工艺周期性变化，何时进行测试采样？

说明：正确度测试时间段；通标气和零气可不作要求。只要保证生产设备正常运行阶段均可开展采样。

- c) 各技术性能指标的调试检测方法按照附录A执行。其中，分析周期连续测量3d，每天至少测量1次，每日分析周期都应满足要求；非甲烷总烃参比方法可选用HJ 38，也可选用国家发布的其他生态环境监测标准；若采用HJ 38作为参比方法，样品应在加热后分析。调试检测数据记录格式参见附录B，调试检测完成后编制调试检测报告，报告的格式参见附录C。若调试检测结果不满足本标准技术性能指标要求，按照HJ 75中技术指标调试检测结果分析和处理方法执行。

问题：样品加热后分析是指采样后常温保存，测试前进行加热？还是采样后、转运及测试时均需要加热？加热温度应该控制在多少度？

说明：样品保存避光以及分析及时，除此没有额外硬性要求；样品采集采样管加热至120度，对于液滴出现的情况样品必须加热使液滴消失，样品加热后分析有利于测定结果更加准确。

➤ 3.1.1技术指标验收包括NMHC-CEMS和废气参数CMS的技术指标验收。

问题：同一排口采样断面安装有烟气CEMS和NMHC-CEMS的烟气参数是否可以公用一套。

说明：可以共用。

➤ 验收前24 h，应对待验收的CEMS进行零点校准和量程校准，记录仪器的零点读数和量程读数，以此作为验收时计算24 h零点漂移和量程漂移的初始读数。验收期间除本标准规定操作外，不得对CEMS进行零点校准和量程校准、维护、检修、调整。

注：HJ75中验收对零点/量程漂移测试时间要求为6h,且为正确度测试前后对系统零点和量程漂移的测试，旨在保证正确度测试过程系统指标的正常。NMHC-CEMS对零点/量程漂移测试的时间加长为24h,即验收需要两天时间，验收人员需要去现场两次且为两天时间。

说明：HJ75调试为24h，验收为至少6h间隔；本标准要求为24h。

- 3.1.3 验收前应检查采样伴热管设置，应符合7.2相关要求。检查探头、伴热管线以及分析仪器之前的整个气体管路，应满足全程伴热无冷点。

思考：全称伴热无冷点的定义和情形有哪些？采样探头和伴热管接口处，必然存在加热盲点，形成温度梯度变化，冷点的长度及防治措施未明确，以及冷点测试方法及判定标准是什么？

说明：目前通过加热盒、加热包裹等装置及措施可以做到无加热盲点，标准提出此项要求为防止冷凝导致样品损失影响监测结果。

- 3.1.4 验收期间，生产设备应正常且稳定运行。

问题：验收期间是正确度采样测试时间段还是整个零点/量程漂移测试和正确度测试时间段？生产工况不能连续运行的如何进行验收？

说明：零气、标气测试与企业生产状况无关，保证正确度测试在生产设备正常稳定运行时开展。对于不能连续运行的情况可以分时段开展验收。

- 3.1.6 对CEMS进行系统零点校准和量程校准、示值误差和系统响应时间检测时，零点气和标准气体应通过校准管线输送至采样探头处，经由样品传输管线回到站房，经过全套预处理设施后进入NMHC监测单元进行分析，不得直接通入NMHC监测单元。

问题：采样探头处是采样探头的什么位置？采样探头探杆最前端、探头滤芯处、探头和管线接口处？采样探头出气口和伴热管线进气口处直接加装三通引入标气是否满足要求？

说明：标准气体运输至采样探头须与采集的烟道内烟气保持同样的路径，这也是全流路的目的及意义。

➤ 3.1.7日常运行中更换CEMS分析仪表或变动CEMS取样点位时，应满足第7章的要求，并进行再次验收。

i) 更换主要部件如色谱柱、定量环后应对NMHC-CEMS进行示值误差检测，并记录校准数据和过程，校准数据满足第5章相关要求且稳定后方可投入运行；

疑问：更换进样阀、色谱柱及检测器，分析仪表其它部件未更换，需要重新验收吗？

说明：更换耗材、零部件与监测结果无直接影响的无需重新验收，无特殊说明更换与监测结果直接相关的关键部件需重新验收，具体以管辖的生态环境主管部门相关要求为准。

- h) 使用催化氧化装置的NMHC-CEMS至少每年用丙烷标准气体检验一次转化效率，若丙烷转化效率不能达到95%以上，则应更换催化氧化装置；

问题：催化氧化装置每半年进行一次转化效率测试，每次测试均达不到95%以上的转化效率，也进行了催化氧化装置的更换，操作满足技术规范要求，数据质量是否可以保证？建议变更为“使用催化氧化装置的 NMHC-CEMS 应采用丙烷标准气体进行转化效率测试，若丙烷转化效率不能达到 95%以上，则应更换催化氧化装置”不对测试时间周期进行要求。

说明：最低检验频次要求从操作、管理的角度更容易实现。

- a) 标准气体应在有效期内使用，其标准物质证书中不确定度应在±2%以内；零点气可使用氮气（纯度≥99.999%）或除烃空气（其中碳氢化合物含量不得高于 0.3 mg/m³）；

问题：除烃器的质量保证措施是什么？如何及时自动发现除烃空气质量问题？

说明：若选用采购的钢瓶除烃空气，标准物质证书需满足此要求；若选用除烃装置，其除烃温度及工作状态正常即可。

➤ 技术指标抽检

参照8.3对部分或全部CEMS技术指标抽检时，检测结果应满足第5章相关要求。对CEMS技术指标抽检时，可不开展零点校准和量程校准。用参比方法开展CEMS正确度抽检时，样品数量可相应减少，非甲烷总烃和氧气至少获取6个数据对，流速、温度、湿度至少获取3个数据对。开展系统响应时间抽检时，可按照3.1.6操作，也可从采样探头处通入标准气体，检测结果均应满足第5章中系统响应时间的要求。

思考：技术指标的抽检由谁负责实施？日常排污单位委托第三方检测进行正确度测试是否可以理解为抽检？

说明：抽检为生态环境监督管理部门开展。

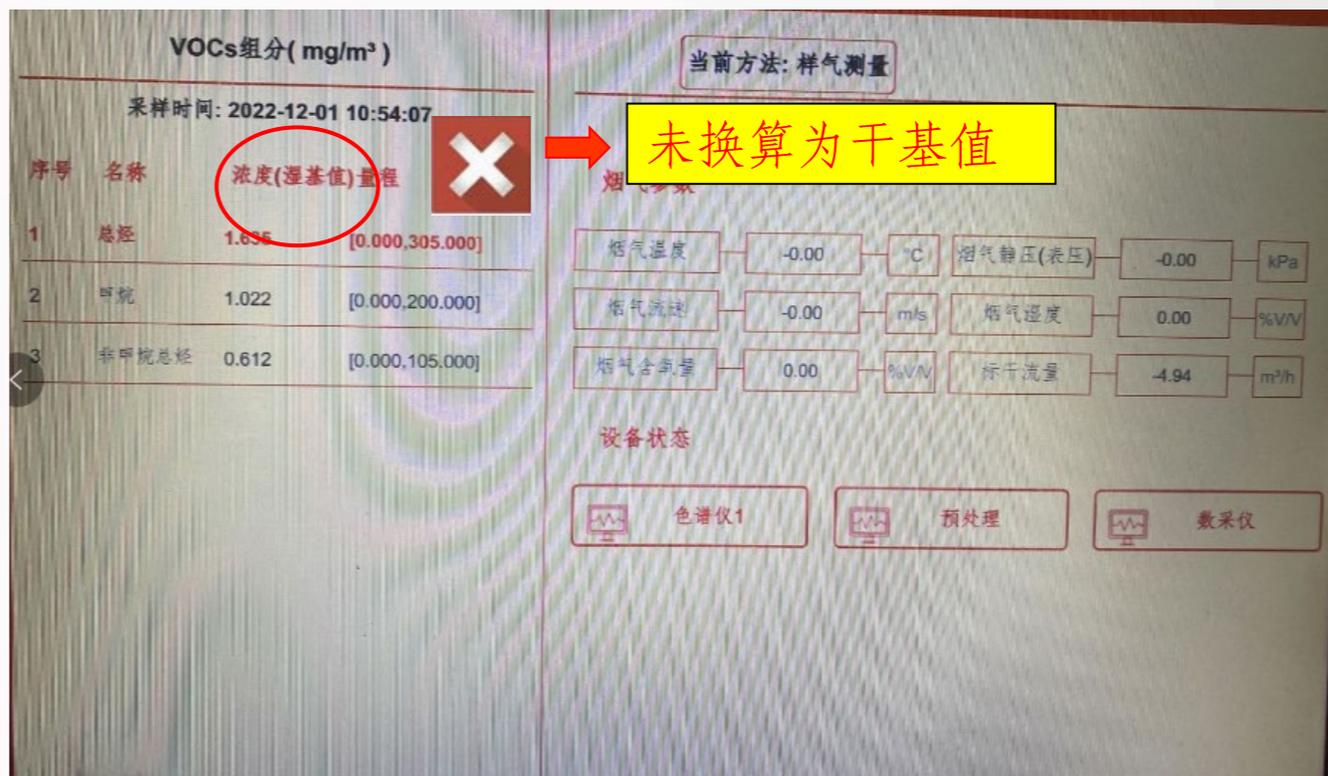
02

章节 PART

典型案例

含湿量

- 含湿量未装、设置固定值
- 含湿量长期异常、超量程等
- 以湿基上传、未换算
- 原位直测湿度的情况，标气校准额外换算的情况



停炉设置

假停炉

源名称: 金盛陶一厂3、4#窑炉
源编号: 001
监测时间: 2021年 2月 20日

烟气排放连续监测小时平均值日报表

间	颗粒物			二氧化硫			氮氧化物			标态流量	热态流量	氧量	烟温	含湿量	流速	压力	备注
	实测	折算	排放量	实测	折算	排放量	实测	折算	排放量								
	mg/m3	mg/m3	kg/h	mg/m3	mg/m3	kg/h	mg/m3	mg/m3	kg/h	m3/h	m3/h	%	℃	%	m/s	Pa	
1	0.04	0.04	0.002	10.73	10.73	0.535	4.67	4.67	0.233	49870.42	64746.02	19.74	60.3	6.0	10.16	28.48	停炉
2	0.04	0.04	0.002	12.36	12.36	0.612	5.15	5.15	0.255	49536.70	64771.25	19.66	62.6	6.0	10.16	27.75	停炉
3	0.04	0.04	0.002	11.91	11.91	0.582	5.97	5.97	0.292	48897.13	64395.54	19.55	65.1	6.0	10.11	28.39	停炉
4	0.04	0.04	0.002	17.36	17.36	0.836	9.18	9.18	0.444	48319.56	64417.15	19.52	69.2	6.0	10.11	27.39	停炉
5	0.04	0.04	0.002	11.44	11.45	0.548	9.41	9.42	0.448	47911.73	64408.75	19.59	72.1	6.0	10.11	26.88	停炉
6	0.04	0.04	0.002	28.31	28.31	1.342	23.98	23.98	1.135	47532.97	64340.34	19.62	74.5	6.0	10.10	27.52	停炉
7	0.04	0.04	0.002	12.97	12.97	0.613	4.39	4.39	0.207	47253.83	64142.44	19.57	75.4	6.0	10.07	26.58	停炉
8	0.04	0.04	0.002	12.59	12.59	0.590	3.66	3.66	0.172	46856.96	64131.63	19.62	78.3	6.0	10.06	27.71	停炉
9	0.04	0.04	0.002	12.74	12.74	0.595	3.87	3.87	0.181	46703.15	64350.59	19.56	80.7	6.0	10.10	31.33	停炉
10	0.04	0.04	0.002	1.86	1.86	0.087	0.34	0.34	0.016	46574.93	62207.59	20.81	59.9	6.0	9.76	40.44	停炉
11	0.04	0.05	0.002	1.43	1.87	0.064	3.45	5.00	0.154	44563.23	56327.01	20.29	54.4	6.0	8.92	52.69	
12	0.04	0.05	0.002	1.61	2.17	0.071	6.56	9.11	0.289	43784.42	51904.42	19.84	61.4	6.0	8.15	61.08	
13	0.04	0.04	0.002	0.16	0.16	0.007	0.25	0.25	0.011	43079.69	51311.25	20.92	52.9	6.0	8.05	64.91	停炉
14	0.04	0.05	0.002	1.17	1.48	0.049	9.66	12.25	0.400	41926.56	49933.45	19.69	52.8	6.0	7.84	66.99	
15	0.04	0.05	0.002	1.66	2.04	0.066	18.57	22.84	0.742	39934.12	47809.82	18.56	51.2	6.0	7.42	66.83	
16	0.04	0.05	0.002	1.86	2.23	0.073	19.61	23.45	0.768	39152.81	46583.14	18.49	52.6	6.0	7.31	64.59	
17	0.04	0.05	0.002	1.89	2.19	0.073	20.13	23.35	0.794	38834.24	46384.52	18.41	53.7	6.0	7.28	59.46	
18	0.04	0.04	0.002	1.50	1.69	0.063	7.66	8.70	0.314	41517.06	57623.46	20.11	62.8	6.0	9.04	42.16	
19	0.04	0.04	0.002	0.29	0.29	0.012	0.77	0.77	0.032	41346.18	62752.02	20.95	15.7	6.0	9.85	35.82	停炉
20	0.04	0.04	0.002	0.16	0.16	0.007	0.72	0.72	0.030	41111.50	63503.25	20.94	13.6	6.0	9.97	32.54	停炉
21	0.04	0.04	0.002	0.34	0.34	0.014	0.20	0.20	0.008	41058.22	63771.39	20.94	15.7	6.0	10.01	37.40	停炉
22	0.04	0.04	0.002	0.22	0.22	0.009	0.15	0.15	0.006	40986.81	63967.01	20.94	17.6	6.0	10.04	36.38	停炉
23	0.04	0.04	0.002	0.17	0.17	0.007	0.15	0.15	0.006	40764.92	63707.27	20.94	18.2	6.0	10.00	34.60	停炉
24	0.04	0.04	0.002	6.58	6.58	0.266	99.22	99.22	4.002	40312.56	63554.04	20.95	31.7	6.0	9.97	36.87	停炉
最小值	0.04	0.04	0.002	0.16	0.16	0.007	0.15	0.15	0.006	38834.24	46384.52	18.41	51.2	6.0	7.28	26.58	
最大值	0.04	0.05	0.002	28.31	28.31	1.342	99.22	99.22	4.002	49870.42	64771.25	20.95	31.7	6.0	10.16	66.99	
平均值	0.04	0.04	0.002	6.30	6.41	0.297	10.74	11.53	0.455	44076.24	59628.76	19.97	74.7	6.0	9.36	41.03	
样本数	24																
日排放总量(t)	0.000			0.007			0.011			105.78	143.11						

烟气日排放总量单位 × 10000 m3/d

《陶瓷工业污染物排放标准》 (GB 25464-2010) 修改单

喷雾干燥塔、陶瓷窑烟气基准含氧量为18%，实测喷雾干燥塔、陶瓷窑的大气污染物排放浓度，应换算为基准含氧量条件下的排放浓度，并以此作为判定排放是否达标的依据。

- 氧量19%以上
- 流速2m/s以下
- 烟温40度以下

以上可视情况对等设定也可按优先原则设定

停炉数据不可人为清零！
怎样得到科学的停炉条件？

颗粒物维护不到位，数据异常



颗粒物浓度异常稳定（很低）、波动极小



至采样探头处进行拆卸



测烟气与空气数值基本无差异

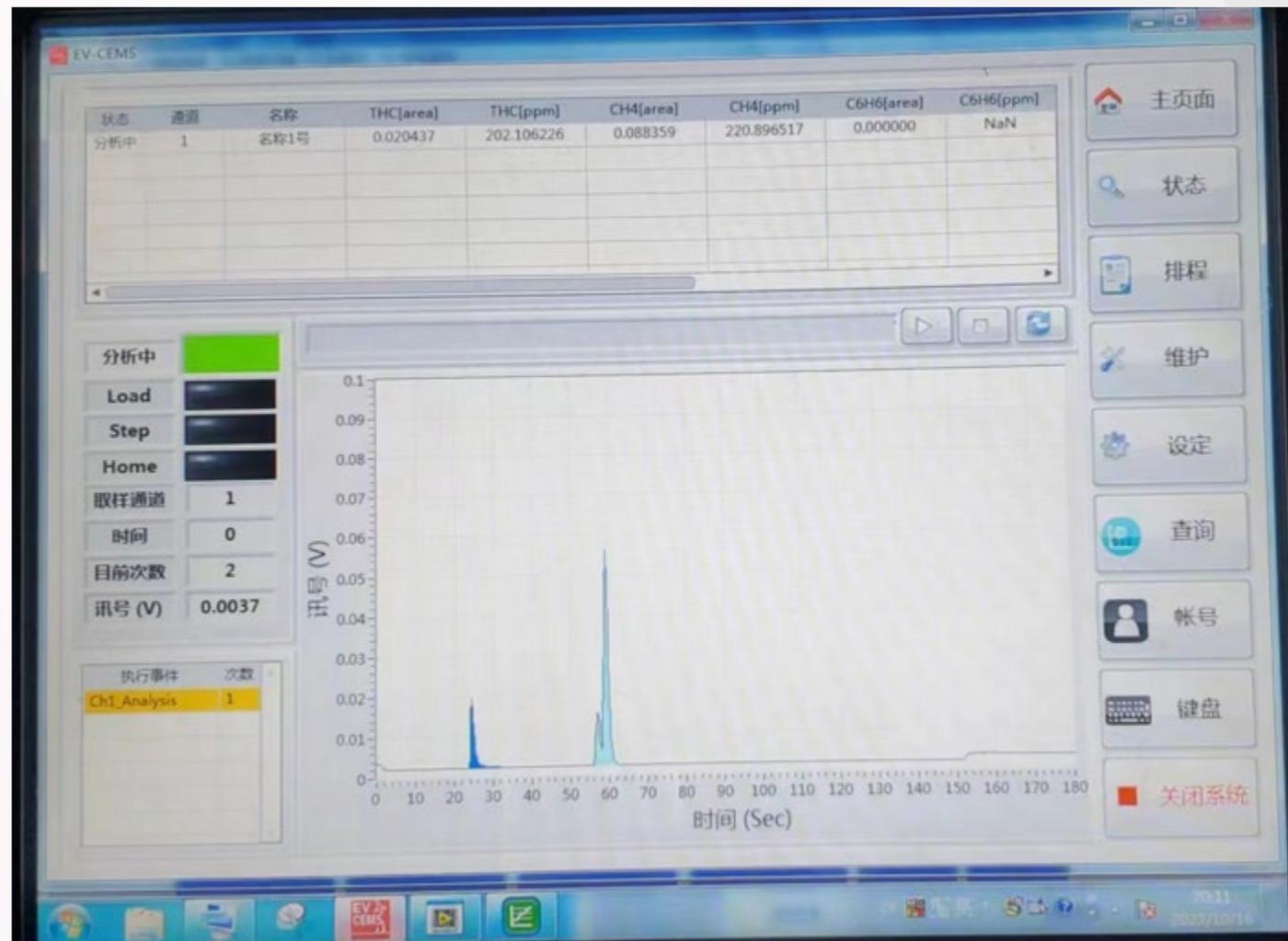


颗粒物目前运维频次不够以及故障率较为明显

标气的选择

甲烷/丙烷/甲烷+丙烷

- 只用甲烷校准
- 日常不校准甲烷



量程的设置

- 铭牌上的量程/备案的量程
- 非甲烷总烃量程/甲烷量程
- 数字量传输/模拟量传输/双量程

容易缺失的记录

- 使用催化氧化装置的NMHC-CEMS至少每年用丙烷标准气体检验一次转化效率，若丙烷转化效率不能达到95%以上，则应更换催化氧化装置。
- 更换主要部件如色谱柱、定量环后应该对NMHC-CEMS进行示值误差检测，并记录校准数据和过程。
- 加装功能设备 VS 提升原有功能设备性能

谢谢!

021-24011911

dengji@sheemc.cn