

上海市固定污染源非甲烷总烃在线监测系统
验收及运行技术要求
(试行)

目 次

前 言	I
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 参比方法	1
3.2 校准	1
3.3 校验	1
3.4 技术验收	2
3.5 比对监测	2
3.6 响应时间	2
3.7 零点漂移	2
3.8 量程漂移	2
3.9 相对准确度	2
4 安全要求	2
5 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标要求	3
6 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 调试检测	4
6.1 一般要求	4
6.2 非甲烷总烃 CEMS 示值误差的调试检测	4
6.3 非甲烷总烃 CEMS 响应时间技术指标的调试检测	4
6.4 非甲烷总烃 CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测	4
6.5 非甲烷总烃 CEMS 准确度技术指标的调试检测	4
6.6 流速 CMS 速度场系数精密度技术指标的调试检测	5
6.7 温度 CMS 准确度技术指标的调试检测	5
6.8 湿度 CMS 准确度技术指标的调试检测	5
7 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 技术验收	5
7.1 技术验收条件	6
7.2 现场验收内容	6
7.3 现场验收报告格式	7
7.4 联网验收内容和报告	8
7.5 验收结果	8
8 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 日常运行管理要求	8
9 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 日常运行质量保证	8
9.1 定期校准	8
9.2 定期维护	9
9.3 定期校验	9

9.4 比对监测	9
10 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 数据审核和处理.....	9
10.1 数据审核流程.....	9
10.2 数据审核处理.....	10
11 数据记录与报表.....	10
11.1 记录.....	10
11.2 报表.....	10
附录 A (规范性附录).....	11
附录 B(规范性附录).....	12

前 言

为了执行国家、地方大气污染物排放标准，贯彻《污染源自动监控管理办法》，规范固定污染源非甲烷总烃排放连续监测系统的调试、验收、运行维护、数据审核等，特制定本技术要求。

1 适用范围

1.1 本技术要求规定了固定污染源连续监测中非甲烷总烃测量系统的调试检测、验收方法、日常运行管理、日常运行质量保证、数据传输、数据审核和上报数据格式等内容。

1.2 本技术要求适用于上海市辖区内安装的采用氢火焰离子化检测器（FID）测量固定污染源排气中非甲烷总烃的在线监测系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
HJ 732	固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
HJ/T 38-1999	固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法
HJ/T 75	固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）
HJ/T 76	固定污染源烟气连续监测系统技术要求及检测方法（试行）
HJ/T 212	污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准
	《上海市固定污染源非甲烷总烃在线监测系统安装及联网技术要求（试行）》

3 术语和定义

3.1 参比方法

国家或行业发布的标准方法，亦可引用 ISO、EPA 方法体系等其它等效检测方法。

非甲烷总烃采样的参比方法采用《固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法》（HJ 732）；分析方法采用《固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法》（HJ/T 38-1999）。

3.2 校准

用标准装置或标准物质对非甲烷总烃 CEMS 进行零/跨、响应时间等的检测。

3.3 校验

在日常运维中用参比方法对非甲烷总烃 CEMS（含取样系统、分析系统）检测结果进行比对检测。

3.4 技术验收

技术验收由现场验收和联网验收两部分组成。

现场验收包括对非甲烷总烃CEMS的技术性能指标进行检测，并用参比方法对非甲烷总烃CEMS的检测结果进行比对检测。联网验收包括通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三个部分。

技术验收由区、县或市级环境监测部门实施。

3.5 比对监测

区、县或市级环境监测部门用参比方法对日常运行的非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标进行不定期的抽检。

3.6 响应时间

系统响应时间指从 CEMS 系统采样探头通入标准气体的时刻起，到分析仪示值达到标准气体标称值 90%的时刻止，中间的时间间隔。

3.7 零点漂移

指在未进行计划外的维修、保养或调节的前提下，CEMS 按规定的运行时间后，仪器的读数与零点初始值之间的偏差相对于满量程的百分比。

3.8 量程漂移

指在未进行计划外的维修、保养或调节的前提下，CEMS 按规定的运行时间后，仪器的读数与已知参考值之间的偏差相对于满量程的百分比。

3.9 相对准确度

指参比方法与 CEMS 同步测定烟气中非甲烷总烃浓度，取同时间区间的测定结果组成若干数据对，数据对之差的平均值的绝对值与置信系数之和与参比方法测定数据的平均值之比。

4 安全要求

在易燃易爆的检测现场，须规范检测人员与安全要求：

4.1 检测人员必须参加安全培训；

- 4.2 检测人员要熟知防火防爆常识，会熟练使用消防器材；
- 4.3 设置安全监督员制度，在检测作业和设备安装调试过程中，安全员必须实施全程监督；
- 4.4 检测人员必须穿着防静电工作服和防静电工作鞋，在检测现场严禁穿脱和拍打衣服，不得梳头和追逐打闹；
- 4.5 火柴、打火机交由安全员统一保管，严禁火种带入检测现场；
- 4.6 在爆炸危险场所禁止检修检测仪器；
- 4.7 雷雨天须停止检测作业，防止雷击。

5 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标要求

非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标要求参照下表 1。仪器中非甲烷总烃的测试量程应设置双量程，低量程范围一般在相应污染物排放限值的 1.5~2 倍，高量程范围一般为原烟气的 1.5~2 倍，末端治理设施后端污染源正常排放时使用低量程，污染物排放浓度超过低量程上限值时仪器应切换成高量程。

表 1 非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标要求

检测项目		技术要求			
非甲烷总烃	调试检测	示值误差		当量程>200 $\mu\text{mol/mol}$ 时， 示值误差不超过 $\pm 5\%$ 标准气体的标称值； 当量程 $\leq 200\mu\text{mol/mol}$ 时， 示值误差不超过 $\pm 2.5\% \text{F.S.}$	
		漂移		$\pm 5\% \text{F.S.}$	
		响应时间		$\leq 300\text{s}$	
		准确度	末端治理设施前	相对准确度不超过 20%，按公式（1）计算	
			末端治理设施后	排放标准 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ 时： （1）参比方法测定结果平均值 $\geq 50\%$ 排放标准时，相对准确度不超过 20%（相对准确度按公式（1）计算）； （2）参比方法测定结果平均值 $< 50\%$ 排放标准时，相对准确度不超过 10%（相对准确度按公式（2）计算）	
				排放标准 $< 100\mu\text{mol/mol}$ 时： 相对准确度不超过 15%（相对准确度按公式（2）计算）	
		验收、比对监测	示值误差		当量程>200 $\mu\text{mol/mol}$ 时， 示值误差不超过 $\pm 5\%$ 标准气体的标称值； 当量程 $\leq 200\mu\text{mol/mol}$ 时， 示值误差不超过 $\pm 2.5\% \text{F.S.}$
	漂移		$\pm 5\% \text{F.S.}$		
	响应时间		$\leq 300\text{s}$		
	准确度		末端治理设施前	相对误差不超过 $\pm 15\%$ ，按公式（3）计算	

			末端治理设施后	排放标准 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ 时： (1) 参比方法测定结果平均值 $\geq 50\%$ 排放标准时，相对误差不超过 $\pm 15\%$ （相对误差按公式(3)计算）； (2) 参比方法测定结果平均值 $< 50\%$ 排放标准时，相对误差不超过 $\pm 7.5\%$ （相对误差按公式(4)计算） 排放标准 $< 100\mu\text{mol/mol}$ 时： 相对误差不超过 $\pm 1.5\%$ （相对误差按公式(4)计算）
流速	调试检测	速度场系数精密度		参照 HJ/T 76 中指标要求
	验收、比对监测	准确度		参照 HJ/T 76 中指标要求
温度	调试检测	准确度		参照 HJ/T 76 中指标要求
	验收、比对监测	准确度		参照 HJ/T 76 中指标要求
湿度	调试检测	准确度		参照 HJ/T 76 中指标要求
	验收、比对监测	准确度		参照 HJ/T 76 中指标要求

注：(1) F.S.示满量程；

(2) 非甲烷总烃排放浓度单位换算 $\text{mg/m}^3 = 0.54 \times \mu\text{mol/mol}$ ；

(3) 非甲烷总烃 CEMS 的比对监测仅涉及准确度的检测。

6 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 调试检测

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 在现场安装运行以后，在接受验收前，应由仪器供应商对设备进行调试检测。

6.1 一般要求

参照 HJ/T76 的相关要求。

6.2 非甲烷总烃 CEMS 示值误差的调试检测

技术指标同本技术要求第 5 条，操作步骤和计算公式参照 HJ/T76 的相关要求。

6.3 非甲烷总烃 CEMS 响应时间技术指标的调试检测

技术指标同本技术要求第 5 条，操作步骤和计算公式参照 HJ/T76 的相关要求。

6.4 非甲烷总烃 CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测

技术指标同本技术要求第 5 条，操作步骤和计算公式参照 HJ/T76 的相关要求。

6.5 非甲烷总烃 CEMS 准确度技术指标的调试检测

6.5.1 当生产设施达到最大生产能力 50%以上时，可进行相对准确度检测。

6.5.2 非甲烷总烃 CEMS 与参比方法同步测定，参比方法参照 HJ 732 相关要求，采用气袋法

采集非甲烷总烃。现场每间隔10分钟采集一次样品。

6.5.3 取参比方法与CEMS 同时段测定值组成一个数据对,每天至少取 9 对有效数据用于相对准确度计算,但应报告所有的数据,包括舍去的数据对,连续进行3 天。

6.5.4 参比方法选用的气袋在采样前应进行空白测试,空白测试的气袋应充入除烃空气或氮气,在常温和加热到100℃时,按与标准曲线相同的色谱条件进行测定,测定结果应低于方法检出限。

6.5.5 参比方法采集的样品,应将气袋加热至100℃后再进行分析。

6.5.6 技术指标同本技术要求第5条,计算公式参照本技术要求公式(1)~(2)及HJ/T76 的相关公式。

准确度的计算公式如下:

$$RA = \frac{|\bar{d}| + |cc|}{RM} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$RA = \frac{|\bar{d}| + |cc|}{\text{排放标准限值}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

RA——相对准确度;

\bar{d} ——数据对差均值;

\overline{RM} ——参比方法测定均值;

cc——置信系数。

6.6 流速 CMS 速度场系数精密度技术指标的调试检测

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T76 的相关要求。

6.7 温度 CMS 准确度技术指标的调试检测

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T76 的相关要求。

6.8 湿度 CMS 准确度技术指标的调试检测

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T76 的相关要求。

7 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 技术验收

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 技术验收由现场验收和联网验收两部分组成。

7.1 技术验收条件

7.1.1 排污口安装的非甲烷总烃 CEMS 的安装位置及手工采样位置应符合《上海市固定污染源非甲烷总烃在线监测系统安装及联网技术要求（试行）》中的要求，且 CEMS 的安装位置须事先经区县或市级环境监测部门确认。

7.1.2 根据本技术要求第 6 条的内容，进行了 72 小时的调试检测，并提供调试检测合格报告。

7.1.3 数据采集和传输以及通信协议均应符合 HJ/T 212 的要求，并于在线监测数据接入“上海烟气污染源在线监控系统”后，提供一个月内数据采集和传输自检报告，报告应对数据传输标准的各项内容做出响应。

7.2 现场验收内容

现场验收由仪器技术性能指标验收及参比方法验收两部分组成。现场验收时，只有仪器技术性能指标均合格后，方可进行参比方法验收。

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 对非甲烷总烃 CEMS 进行现场验收应由区、县或市级环境监测部门实施。

7.2.1.2 现场验收期间，生产设备应正常且稳定运行。

7.2.1.3 若对 CEMS 内部重要元件或整机进行更换，需对 CEMS 再次进行验收。

7.2.1.4 参比方法验收时必须采用有证标准物质，标准物质采用丙烷和甲烷的混合标气，且在有效期内。

7.2.2 技术性能指标验收内容

7.2.2.1 技术性能指标验收主要包括对非甲烷总烃 CEMS 示值误差、响应时间、零点漂移、量程漂移的验收，技术指标同本技术要求第 5 条，操作步骤和计算公式参照 HJ/T76 的相关要求。

7.2.2.2 验收前 24 小时，CEMS 供应商需对待测 CEMS 进行零点和量程校准，记录设备的零点和量程读数，以此作为验收时计算 24 小时零点漂移和量程漂移的初始读数。

7.2.3 参比方法验收内容

用参比方法 GB/T 16157 和 HJ 732 验收时，流速、烟温、湿度数据不少于 5 个（每个数据是指该测试断面的平均值），非甲烷总烃数据不少于 9 个，并取测试平均值与同时段 CEMS 平均值进行准确度计算。

a. 流速

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T 76 的相关要求。

b. 烟温

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T 76 的相关要求。

c. 湿度

技术指标、操作步骤和计算公式均参照 HJ/T 76 的相关要求。

d. 非甲烷总烃

$$R_{ev}\% = \frac{NMHC_{CEMS} - NMHC_i}{NMHC_i} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$R_{ev}\% = \frac{NMHC_{CEMS} - NMHC_i}{\text{排放标准限值}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

R_{ev} ——非甲烷总烃相对误差，%；

$NMHC_i$ ——参比方法测定的非甲烷总烃平均浓度， mg/m^3 ；

$NMHC_{CEMS}$ ——非甲烷总烃 CEMS 与参比方法同时段测定的非甲烷总烃平均浓度， mg/m^3 。

技术指标同本技术要求第 5 条，操作步骤参照本技术要求 6.5 中的相关内容，计算公式参照本技术要求公式（3）～（4）。

7.3 现场验收报告格式

报告包括以下信息：

- a. 报告的标识-编号；
- b. 检测日期和编制报告的日期；
- c. 非甲烷总烃 CEMS 标识-制造单位、型号和系列编号；
- d. 包括在系统中的非甲烷总烃 CEMS 的主要组件(检测的单个装置如气体检测器、流速 CMS 等)；
- e. 安装非甲烷总烃 CEMS 的企业名称和安装位置所在的相关污染源名称；
- f. 环境条件记录情况（大气压力、环境温度、环境湿度）；
- g. 技术性能指标引用的标准及技术指标要求；
- h. 参比方法引用的标准及技术指标要求；
- i. 所用可溯源到国家标准的标准气体；
- j. 参比方法所用的主要设备，仪器等；
- k. 检测结果和结论；

l.测试单位；

m.三级审核签字；

n.备注（技术验收单位认为与评估非甲烷总烃 CEMS 的性能相关的其它信息）。

7.4 联网验收内容和报告

联网验收内容和技术指标参照 HJ/T 75、HJ/T212 的相关要求。市级环境监测部门应按委托协议技术提供联网验收报告（结论）。

7.5 验收结果

通过现场验收和联网验收指标要求的固定污染源非甲烷总烃 CEMS，纳入本市固定污染源监控系统，其有效数据将用于相关环境管理工作。

8 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 日常运行管理要求

8.1 标准物质的管理要求

a.标准气体要求贮存在铝或不锈钢瓶中，有效期在 12 个月以上（含 12 个月）的，不确定度不超过 $\pm 2\%$ 。如果 12 个月后剩余量较多需继续使用时，应重新核查气体浓度，测定值必须在原保证值的 $\pm 5\%$ 之内。

b.气体标准物质传递：按规范用一级标准钢瓶气对工作标准钢瓶气进行传递标定，百分偏差（ δ ）在 $\pm 1.5\%$ 范围内。至少每 6 个月标定一次。

c.运行维护过程中，若考虑到成本采用自配标样，必须用有证标准物质对自配标样进行验证，验证结果必须在标准值允许范围内。

8.2 非甲烷总烃 CEMS 数据传输有效率每年应达到 75% 以上。

其余要求参照 HJ/T75 中的相关内容。

9 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 日常运行质量保证

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 日常运行质量保证是保障非甲烷总烃 CEMS 在满足技术条件下正常稳定运行、持续提供有质量保证监测数据的必要手段。当非甲烷总烃 CEMS 不能满足技术指标而失控时，应及时采取纠正措施，并应缩短下一次校准、维护和校验的间隔时间。

9.1 定期校准

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 运行过程中的定期校准须做到：

- a. 具有自动校准功能的非甲烷总烃 CEMS 应每 24 h 自动校准一次仪器零点和量程；
- b. 无自动校准功能的非甲烷总烃 CEMS 至少 30d 用零气和高浓度标准气(80%~100%的满量程值) 或校准装置校准一次仪器零点和量程；
- c. 无自动校准功能的流速 CMS 应至少每 3 个月校准仪器的零点和量程。

9.2 定期维护

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 运行过程中定期维护须做到：

- a. 氢气发生器每周添加一次纯净水；
- b. 氢气发生器每 2 个月检查一次变色硅胶的变色情况，超过 2/3 变色更换变色硅胶；
- c. 至少每半年检查一次零气发生器中的活性炭和 NO 氧化剂，根据使用情况进行更换；
- d. 至少每半年检查一次氢气发生器电解液，根据使用情况进行更换；
- e. 至少每 3 个月检查一次非甲烷总烃 CEMS 的过滤器、采样管路的结灰；
- f. 至少每 3 个月检查流速探头的积灰和腐蚀情况、反吹泵和管路的工作状态。

9.3 定期校验

固定污染源非甲烷总烃 CEMS 投入使用后，定期校验须做到：

- a. 至少 3 个月做一次标定校验；标定校验用参比方法和 CEMS 同时段数据进行比对；
- b. 当校验结果不符合本技术要求第 5 条中比对监测的技术指标时，则须扩展为评估非甲烷总烃 CEMS 的准确度或（和）流速 CMS 的速度场系数（或相关性）的校正，直到非甲烷总烃 CEMS 达到本技术要求第 5 条中比对监测的技术指标要求，所取样品数不少于 9 对。

9.4 比对监测

区县或市级环境监测部门每年不定期的对非甲烷总烃 CEMS 技术性能指标参照本技术要求 7.2.3 条方法进行抽检，但抽检样品数量可相应减少，抽检流速、烟温、湿度数据不少于 3 对（指代表整个烟道断面的平均值），抽检非甲烷总烃数据不少于 6 对，抽检结果须符合本技术要求第 5 条的技术指标的要求。

10 固定污染源非甲烷总烃 CEMS 数据审核和处理

10.1 数据审核流程

10.1.1 市管企业审核流程

- a. 审核流程：企业上传至市监控平台的数据由企业或委托第三方进行初审，市级环境监测

部门对站点进行复审。

b.初审原则：企业可委派企业内部人员或委托第三方每个工作日对上传的在线数据进行审核，若发现数据缺失或异常情况需对数据进行修约，同时上传 CEMS 数据异常报告（格式见附录 A），以便复审人员进行核实。

c.复审原则：市级环境监测部门原则上每 15 天对站点进行复审，对异常数据进行重点复核，其余初审数据统一调阅确认。若 CEMS 异常情况较多，可加密审核频次。

10.1.2 区管企业审核流程

a.审核流程：企业上传至市监控平台的数据由企业或委托第三方进行初审，各区县环境监测部门对本辖区内的站点进行复审，市环境监测中心随机抽取 10%的站点进行终审。

b.初审原则：企业可委派企业内部人员或委托第三方每个工作日对上传的在线数据进行审核，若发现数据缺失或异常情况需对数据进行修约，同时上传 CEMS 数据异常报告，以便复审和终审人员进行核实。

c.复审原则：各区县环境监测部门原则上每 7 天对本辖区内的站点进行复审，对异常数据进行重点复核，其余初审数据统一调阅确认。若 CEMS 异常情况较多，可加密审核频次。

d.终审原则：市级环境监测部门每 15 天随机抽取 10%的站点进行审核确认。

10.2 数据审核处理

参照 HJ/T 75 中的相关内容。

11 数据记录与报表

11.1 记录

监测结果记录，按本技术要求附录 B 和 HJ/T 76 的表格形式进行记录。

11.2 报表

定期将非甲烷总烃 CEMS 监测数据上报，按《上海市固定污染源非甲烷总烃在线监测系统安装及联网技术要求（试行）》中提供的表格形式或当地环保主管部门要求进行。固定污染源非甲烷总烃 CEMS 应能自动生成日、月、年报表，报表中应给出最大值、最小值、平均值、排放累计量以及参与统计的样本数。

附录 A (规范性附录)

CEMS 数据异常报告

企业名称:				
企业地址:				
CEMS 运维单位:				
CEMS 运维联系人:		联系电话/手机:		
异常测点名称:				
发生异常的时间:	年	月	日	时
恢复正常的时间:	年	月	日	时
异常因子:				
异常原因:				
处理结果:				
企业盖章:				
报告日期: 年 月 日				
填报人:		联系电话/手机:		

附录 B(规范性附录)

表 B-1 非甲烷总烃 CEMS 示值误差和系统响应时间现场检测记录

测试人员 _____ CEMS 生产厂家 _____
 测试地点 _____ CEMS 型号、编号 _____
 CEMS 原理 _____ 计量单位 _____
 测试日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 满量程 _____

序号	标准气体或 校准器件 参考值	CEMS 显示值	CEMS 显示值的 平均值	示值误差	系统响应时间 (s)		备注
					测定值	平均值	

表 B-2 非甲烷总烃 CEMS 漂移现场检测记录

测试人员 _____ CEMS 生产厂家 _____
 测试地点 _____ CEMS 型号、编号 _____
 污染物名称 _____ CEMS 原理 _____
 标准气体浓度或校准器件的已知响应值 _____ 满量程 _____

序号	日期	时间	检测结果 (mg/m ³ 、μmol/mol)								
			零点读数		零点漂移 绝对偏差 $\Delta Z=Z_i$ $-Z_0$	%满 量程	量程读数		量程漂移 绝对偏差 $\Delta S=S_i-S_0$	%满 量程	备注
			起始 (Z ₀)	最终 (Z _i)			起始 (S ₀)	最终 (S _i)			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
零点漂移绝对误差最大值						量程值漂移绝对误差最大值					
零点漂移						量程漂移					

