

1 适用范围

本技术指南规定了固定污染源废气排放连续监测系统中的非甲烷总烃排放和有关废气参数连续监测系统的组成和功能、技术性能、监测站房、安装、技术指标调试检测、技术验收、日常运行管理、日常运行质量保证以及数据审核和处理的有关要求。

本技术指南适用于固定污染源废气中非甲烷总烃连续监测系统的建设、运行和管理。

2 规范性引用文件

本技术指南引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本技术指南。

- GB 3836.1 爆炸性环境 第一部分：设备 通用要求
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- 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 38 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 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
- HJ 76 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 732 固定污染源废气挥发性有机物的采样气袋法
- HJ 1013 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 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

3 术语和定义

3.1

非甲烷总烃 nonmethane hydrocarbons(NMHC)

在 HJ 38 标准规定的条件下，氢火焰离子化检测器上有响应的除甲烷外的其他气态有机化合物的总和（除另有说明，结果以碳计）。

3.2

连续监测系统 continuous monitoring system

连续监测固定污染源烟气参数所需要的全部设备，简称 CMS。

3.3

非甲烷总烃连续监测系统 nonmethane hydrocarbons continuous emission monitoring system(NMHC-CEMS)

连续监测固定污染源废气中非甲烷总烃排放浓度和排放量所需的全部设备，简称 NMHC-CEMS。

3.4

有效数据 valid data

符合本技术指南的技术指标要求，在固定污染源排放废气条件下，NMHC-CEMS 正常运行所测得的数据。

3.5

有效小时均值 valid hourly average

连续排放或间歇排放超过 1h 的，在 1h 内不少于 75%有效数据的平均值；间歇排放小于 1h，在间歇排放时间内不少于 75%有效数据的平均值。

3.6

有效日均值 valid daily average

1 个自然日内不少于排放设施运行时间（按小时计）的 75%有效小时均值的算术平均值。

3.7

分析周期 analysis cycle time

系统连续运行时给出两组测量结果之间的时间间隔。

3.8

响应时间 response time

从 NMHC-CEMS 采样探头通入标准气体的时刻起，到分析仪显示标准气体的浓度示值时刻止，中间的时间间隔。包括管线传输时间和仪表响应时间。

4 系统组成和功能要求

固定污染源 NMHC-CEMS 由 NMHC 监测单元和废气参数监测单元、数据采集与处理单元组成。

NMHC-CEMS 应当实现测量废气中非甲烷总烃浓度、废气参数（温度、压力、流速或流量、湿度等），同时计算废气中污染物排放速率和排放量，显示（可支持打印）和记录各种数据和参数，形成相关图表，并通过数据、图文等方式传输至管理部门等功能。输出参数计算应满足附录 A 的要求。

对于含氧量参与污染物折算浓度计算的,还应实现同时测量含氧量的要求。

5 技术性能要求

满足 HJ 1013 中相关要求。

6 监测站房要求

6.1 应为室外 NMHC-CEMS 提供独立站房，监测站房与采样点之间的距离应尽可能近，采样及传输管线长度原则上不超过 70m。

6.2 监测站房的基础荷载强度应 $\geq 2000\text{kg/m}^2$ 。若站房内仅放置单台机柜，面积应 $\geq 3\times 4\text{m}^2$ 。若同一站房放置多套分析仪表的，每增加一台机柜，站房面积应至少增加 4m^2 ，便于开展运维操作。站房空间高度应 $\geq 2.8\text{m}$ ，站房建在标高 $\geq 0\text{m}$ 处。

6.3 监测站房内应安装空调和采暖设备，室内温度应保持在 $15\sim 30^\circ\text{C}$ ，相对湿度应 $\leq 60\%$ ，

空调应具有来电自动重启功能，站房内应安装排风扇或其他通风设施。

6.4 监测站房内配电功率能够满足仪表实际要求，功率不少于 8kW，至少预留三孔插座 5 个、稳压电源 1 个、UPS 电源 1 个。

6.5 监测站房内应配备不同浓度的有证标准气体，且在有效期内。标准气体应当包含零气和 NMHC-CEMS 测量的各种气体的量程标气，以满足日常零点、量程校准、校验的需要。低浓度标准气体可由高浓度标准气体通过经校准合格的等比例稀释设备获得（精密度 $\leq 1\%$ ），也可单独配备。工作气源纯度应满足分析仪器使用要求，氢气纯度至少达到 99.99%。

6.6 监测站房应有必要的防水、防潮、隔热、保温及安全防护措施，在特定场合还应具备防爆功能，按照 GB 3836.1 中相关规定执行。

6.7 监测站房应具备满足 NMHC-CEMS 数据传输要求的通讯条件。

7 安装要求

7.1 安装位置要求

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 位于固定污染源排放控制设备的下游和比对监测断面上游。

7.1.1.2 不受环境光线和电磁辐射的影响。

7.1.1.3 烟道振动幅度尽可能小。

7.1.1.4 安装位置应尽量避免废气中水滴和水雾的干扰，如不能避开，应选用能够适用的检测探头及仪器。

7.1.1.5 安装位置不漏风。

7.1.1.6 安装 NMHC-CEMS 的工作区域应设置一个防水低压配电箱，内设漏电保护器、不少于 2 个 10A 插座，保证监测设备所需电力。

7.1.1.7 应合理布置采样平台与采样孔。

a) 采样或监测平台长度应 $\geq 2\text{m}$ ，宽度应 $\geq 2\text{m}$ 或不小于采样枪长度外延 1m，周围设置 1.2m 以上的安全防护栏，有牢固并符合要求的安全措施，便于日常维护和比对监测（见图 1）；

b) 采样或监测平台应易于人员和监测仪器到达，当采样平台设置在离地面高度 $\geq 2\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的斜梯（或 Z 字梯、旋梯），宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ ；当采样平台设置在离地面高度 $\geq 20\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的升降梯；

c) 当 NMHC-CEMS 安装在矩形烟道时，若烟道截面的高度 $> 4\text{m}$ ，则不宜在烟道顶层开设参比方法采样孔；若烟道截面的宽度 $> 4\text{m}$ ，则应在烟道两侧开设参比方法采样孔，并设置多层采样平台；

d) 在 NMHC-CEMS 监测断面下游应预留参比方法采样孔，采样孔位置和数目按照 GB/T 16157 的要求确定。现有污染源参比方法采样孔内径应 $\geq 80\text{mm}$ ，新建或改建污染源参比方法采样孔内径应 $\geq 90\text{mm}$ 。在互不影响测量的前提下，参比方法采样孔应尽可能靠近 NMHC-CEMS 监测断面。当烟道为正压烟道或有毒气时，应采用带闸板阀的密封采样孔；

e) 若无适当采样孔时，可将采样管直接由排放口插入 2 倍直径或 2m 深处采样。若采样孔位于排放管道负压处，则采样管与采样孔之间应完全密封。

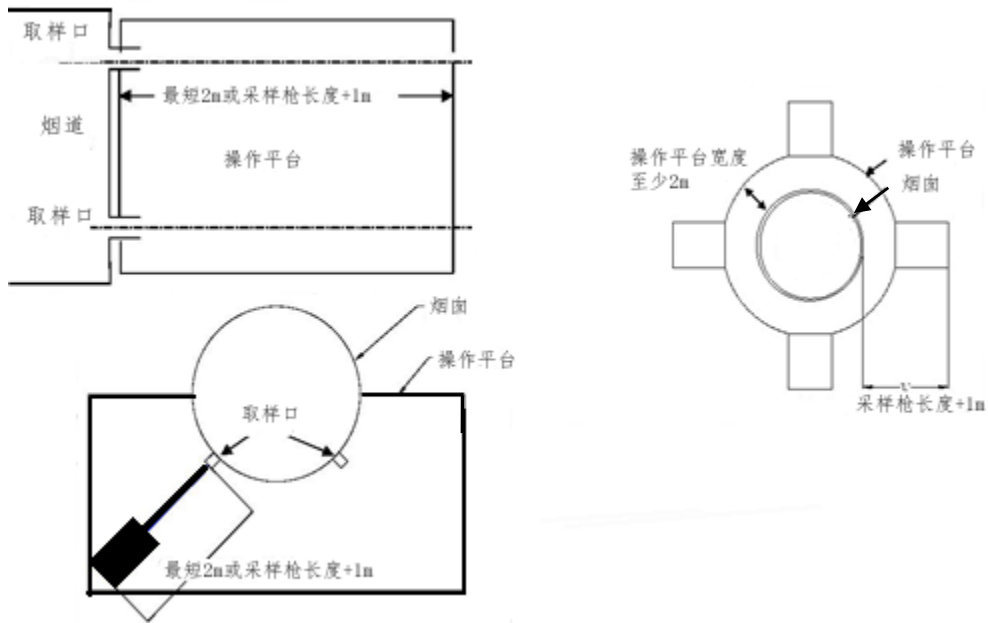


图1 采样平台与采样孔示意图

7.1.2 具体要求

7.1.2.1 应优先选择在垂直管段和烟道负压区域，确保所采集样品的代表性。

7.1.2.2 测定位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。对于流速连续监测系统，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向 ≥ 4 倍烟道直径，以及距上述部件上游方向 ≥ 2 倍烟道直径处；对于 NMHC-CEMS，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向 ≥ 2 倍烟道直径，以及距上述部件上游方向 ≥ 0.5 倍烟道直径处。对矩形烟道，其当量直径按公式（1）计算。

$$D = \frac{2AB}{A+B} \dots\dots\dots (1)$$

式中：D——当量直径；

A、B——边长。

7.1.2.3 对于新建排放源，采样平台应与排气装置同步设计、同步建设，确保采样断面满足本技术指南 7.1.2.2 要求；现有排放源无法找到满足 7.1.2.2 的采样位置时，应尽可能选择在气流稳定的断面安装 NMHC-CEMS 采样或分析探头，并采取相应措施保证监测断面废气分布相对均匀，断面无紊流。

废气分布均匀程度的判定，采用相对均方根 σ_r 法，当 $\sigma_r \leq 0.15$ 时视为废气分布均匀， σ_r 按公式（2）计算。

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{(n-1) \times \bar{v}^2}} \dots\dots\dots (2)$$

式中： σ_r ——流速相对均方根；

v_i ——测点废气流速，m/s；

\bar{v} ——截面废气平均流速，m/s；

n——截面上的速度测点数目，测点的选择按照 GB/T 16157 执行。

7.1.2.4 为便于流速参比方法的校验和比对监测，NMHC-CEMS 不宜安装在烟道内废气流速 $<5\text{m/s}$ 的位置。

7.1.2.5 若一个固定污染源排气先通过多个烟道或管道后进入该固定污染源的总排气管时，应尽可能将 NMHC-CEMS 安装在总排气管上，但要便于用参比方法校验 NMHC-CEMS；不得只在其中的一个烟道或管道上安装 NMHC-CEMS，并将测定值作为该源的排放结果；但允许在每个烟道或管道上安装 NMHC-CEMS。

7.1.2.6 固定污染源废气净化设备设置有旁路烟道时，应在旁路烟道内安装 NMHC-CEMS 或烟温、流量 CMS，其安装、运行、维护、数据采集、记录和上传应符合本技术指南要求。

7.2 安装施工要求

7.2.1 NMHC-CEMS 安装施工应符合 GB 50093 和 GB 50168 的规定。

7.2.2 施工单位应熟悉 NMHC-CEMS 的原理、结构和性能，编制施工方案、施工技术流程图、设备技术文件、设计图样、监测设备及配件货物清单交接明细表和施工安全细则等有关文件。

7.2.3 设备技术文件应包括资料清单、产品合格证、机械结构、电气、仪表安装的技术说明书、装箱清单、配套件、外购件检验合格证和使用说明书等。

7.2.4 设计图样应符合技术制图、机械制图、电气制图和建筑结构制图等标准的规定。

7.2.5 设备安装前的清理、检查及保养应符合以下要求。

- a) 按交货清单和安装图样明细表清点检查设备及零部件，缺损件应及时处理，更换补齐；
- b) 运转部件（如取样泵、压缩机和监测仪器等）及滑动部位均需清洗、注油润滑防护；
- c) 因运输造成变形的仪器、设备的结构件应校正，并重新涂刷防锈漆及表面油漆，保养完毕后应恢复原标记。

7.2.6 现场端连接材料（垫片、螺母、螺栓、短管和法兰等）为焊件组对成焊时，壁（板）的错边量应符合以下要求。

- a) 管子或管件对口、内壁齐平，最大错边量 $\geq 1\text{mm}$ ；
- b) 采样孔的法兰与连接法兰几何尺寸极限偏差不得超过 $\pm 5\text{mm}$ ，法兰端面的垂直度极限偏差 $\leq 0.2\%$ ；
- c) 从探头到分析仪的整条采样管线的铺设应采用桥架或穿管等方式，保证整条管线具有良好的支撑。管线倾斜度 $\geq 5^\circ$ ，防止管线内积水，在每隔 4~5m 处装线卡箍。样品传输管线应具备稳定、均匀加热和保温的功能，其加热温度应保证在 120°C 以上，或高于废气温度 20°C ，取高者。加热温度值应能够在机柜或系统软件中显示查询。

7.2.7 电缆桥架安装应满足最大直径电缆的最小弯曲半径要求。电缆桥架的连接应采用连接片。配电套管应采用钢管和 PVC 管材质配线管，其弯曲半径应满足最小弯曲半径要求。

7.2.8 应将动力与信号电缆分开敷设，保证电缆通路及电缆保护管的密封，自控电缆应符合输入和输出分开、数字信号和模拟信号分开的配线和敷设的要求。

7.2.9 安装精度和连接部件坐标尺寸应符合技术文件和图样规定。监测站房仪器应排列

整齐，监测仪器顶平直度和平面度应不大于 5mm，监测仪器牢固固定，可靠接地。二次接线正确、牢固可靠，配导线的端部应标明回路编号。配线工艺整齐、绑扎牢固、绝缘性好。

7.2.10 各连接管路、法兰、阀门封口垫圈应牢固完整，均不得有漏气、漏水现象。保持所有管路畅通，保证气路阀门、排水系统畅通和启闭灵活。自动监测系统空载运行 24h 后，管路不得出现脱落、渗漏和振动强烈现象。

7.2.11 反吹气应为干燥清洁气体，反吹系统应进行耐压强度试验，试验压力为常用工作压力的 1.5 倍。

7.2.12 室外部件的外壳或外罩应至少达到 GB/T 4208 中 IP55 防护等级要求。

7.2.13 防雷、绝缘要求。

a) 系统仪器设备的工作电源应有良好的接地措施，接地电缆应采用大于 4 mm^2 的独芯护套电缆，接地电阻小于 4Ω ，且不能和避雷接地线共用；

b) 平台、监测站房、交流电源设备、机柜、仪表和设备金属外壳、管缆屏蔽层和套管的防雷接地，可利用厂内区域保护接地网，采用多点接地方式。厂区内不能提供接地线或提供的接地线达不到要求的，应在子站附近重做接地装置；

c) 监测站房的防雷系统应符合 GB 50057 的规定，电源线和信号线设防雷装置；

d) 电源线、信号线与避雷线的平行净距离 $\geq 1\text{ m}$ ，交叉净距离 $\geq 0.3\text{ m}$ （见图 2）；

e) 由烟囱或主烟道上数据柜引出的数据信号线要经过避雷器引入监测站房，应将避雷器接地端同站房保护地线可靠连接；

f) 信号线为屏蔽电缆线，屏蔽层应有良好绝缘，不可与机架、柜体发生摩擦、打火，屏蔽层两端及中间均需做接地连接（见图 3）。

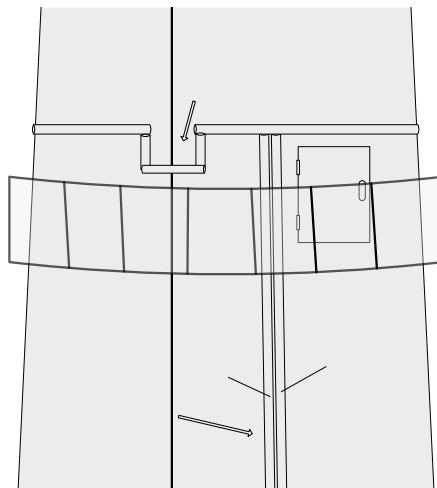


图 2 电源线、信号线与避雷线距离示意图

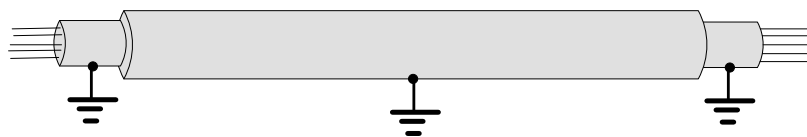


图 3 信号线接地示意图

8 技术性能指标调试检测

NMHC-CEMS 在现场安装运行以后，在接受验收前，应进行技术性能指标的调试检测。调试检测的技术性能指标包括：

- a) NMHC-CEMS 分析周期；
- b) NMHC-CEMS 响应时间；
- c) NMHC-CEMS 零点漂移、量程漂移；
- d) NMHC-CEMS 示值误差；
- e) NMHC-CEMS 准确度；
- f) 氧气 CMS 零点漂移、量程漂移；
- g) 氧气 CMS 示值误差；
- h) 氧气 CMS 系统响应时间；
- i) 氧气 CMS 准确度；
- j) 流速 CMS 速度场系数；
- k) 流速 CMS 速度场系数精密度；
- l) 温度 CMS 准确度；
- m) 湿度 CMS 准确度。

各技术指标的调试检测方法按附录 B 进行，调试检测结果不满足本技术指南技术指标要求时按附录 C 处理，调试检测数据可参照附录 D 格式记录，调试检测完成后编制调试检测报告，报告的格式可参照附录 E，调试检测结果应达到本技术指南表 1 的要求。

表 1 NMHC-CEMS 验收技术要求

检测项目		技术要求	
NMHC-CEMS	非甲烷总烃	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 $\pm 3\% \text{F.S.}$
		零点漂移、量程漂移	$\pm 3\% \text{F.S.}$
		分析周期	$\leq 3\text{min}$
		响应时间	全系统 $\leq 5\text{min}$
		准确度	当参比方法测量非甲烷总烃浓度（以碳计）平均值： a. $< 50\text{mg/m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ； b. $\geq 50\text{mg/m}^3$ 和 $< 500\text{mg/m}^3$ 时，相对准确度 $\leq 40\%$ ； c. $\geq 500\text{mg/m}^3$ 时，相对准确度 $\leq 35\%$ 。
氧气 CMS	O_2	示值误差	按照 HJ75 中指标要求执行
		系统响应时间	
		零点漂移、量程漂移	
		准确度	
流速 CMS	流速	准确度	按照 HJ75 中指标要求执行
温度 CMS	温度	准确度	按照 HJ75 中指标要求执行
湿度 CMS	湿度	准确度	按照 HJ75 中指标要求执行

检测项目	技术要求
注：(1) 以上各参数区间划分以参比方法测量结果为准。 (2) F.S.表示满量程。 (3) NMHC 排放浓度单位换算按照 HJ 1013 附录 C 执行	

9 技术验收

9.1 总体要求

NMHC-CEMS 完成安装和调试检测后，和生态环境主管部门联网前，应进行技术验收。现场验收时，准确度验收应在其他各项技术指标验收测试合格后开展。

9.2 技术验收条件

NMHC-CEMS 在完成安装和调试检测并符合下列要求后，可组织实施技术验收工作。

- a) NMHC-CEMS 的安装位置及手工采样位置应符合本技术指南第 7 章的要求；
- b) 数据采集和传输以及通信协议均应符合 HJ 212 的要求；
- c) 根据本技术指南第 8 章的要求进行了 72h 的调试检测，并提供调试检测合格报告及调试检测结果数据；
- d) 调试检测后至少稳定运行 7d。

9.3 NMHC-CEMS 技术指标验收

9.3.1 一般要求

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

9.3.1.2 验收工作由排污单位组织实施。

9.3.1.3 现场验收期间，生产设备应正常且稳定运行，可通过调节固定污染源废气净化设备达到某一排放状况，该状况在测试期间应保持稳定。

9.3.1.4 日常运行中更换 NMHC-CEMS 分析仪表或变动 NMHC-CEMS 取样点位时，应分别满足本技术指南 7.1 和 7.2 的要求，并进行再次验收。

9.3.1.5 现场验收时必须采用有证标准物质或标准样品，标准物质采用丙烷和甲烷的混合标气，零气可使用氮气或洁净空气（其中碳氢化合物不得高于 0.3 mg/m^3 ），且在有效期内。

9.3.1.6 对于 NMHC-CEMS，当对全系统进行零点校准和量程校准、示值误差和响应时间的检测时，零气和标准气体应通过预设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气体分析仪，不得直接通入气体分析仪。

9.3.1.7 验收前检查采样伴热管的设置，应符合 7.2.6 的规定。

9.3.1.8 验收前 24 小时，NMHC-CEMS 供应商需对待测 NMHC-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。验收期间除本技术指南规定的操作外，不允许对 NMHC-CEMS 进行零点和量程校准、维护、检修和调节。

9.3.2 技术指标验收

技术指标验收包括零点漂移、量程漂移、示值误差、分析周期、响应时间和准确度验收。技术指标要求见表 1，操作步骤和计算公式按照 HJ 1013 和 HJ 75 的相关要求执行。采用参比方法进行准确度验收时，流速、烟温、湿度有效数据不少于 5 个（每个数据是指该测试断面的平均值），非甲烷总烃和氧量有效数据不少于 9 个，并取测试平均值与同时

段 NMHC-CEMS 平均值进行准确度计算。

9.3.2.1 流速、烟温、湿度、氧量

技术指标、操作步骤和计算公式均按照 HJ 75 的相关要求执行。

9.3.2.2 NMHC

技术指标要求见本技术指南表 1，操作步骤和计算公式按照 HJ 1013 的相关要求执行。

9.3.3 技术指标验收测试报告应包括以下信息。

- a) 报告的标识-编号；
- b) 检测日期和编制报告的日期；
- c) NMHC-CEMS标识-制造单位、型号和系列编号；
- d) 包括在系统中的NMHC-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 NMHC-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) 示值误差、系统响应时间、零点漂移和量程漂移验收引用的标准及技术指标要求；
- h) 参比方法验收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) 色谱分析仪出厂检测原始谱图复印件；
- o) 验收测试结果和验收测试报告格式参照附录F；
- p) 备注（技术验收单位认为与评估NMHC-CEMS的性能相关的其他信息）。

9.4 NMHC-CEMS 联网调试

验收合格后向生态环境主管部门申请联网，联网后进行为期 3 天的联网调试。

9.4.1 联网调试内容

联网调试由通信及数据传输调试和数据比对两部分组成。

9.4.1.1 通信及数据传输调试

按照 HJ 212 的规定检查通信协议的正确性。数据采集和处理子系统与监控中心之间的通信应稳定，不能出现经常性的通信连接中断、报文丢失和报文不完整等通信问题。为保证监测数据在公共数据网上传输的安全性，数据采集和处理子系统应进行加密传输。监测数据在向监控系统传输的过程中，应由数据采集和处理子系统直接传输。

9.4.1.2 数据比对

数据采集和处理子系统联网运行后，对联网数据进行抽样检查，对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据是否一致，精确到一位小数。

9.4.2 联网调试技术指标要求

联网调试技术指标要求具体见表2。

表 2 联网调试技术指标要求

调试检测项目	考核指标
通信稳定性	1. 现场机在线率为 95% 以上； 2. 正常情况下，掉线后，应在 5min 之内重新上线； 3. 单台数据采集传输仪每日掉线次数在 3 次以内； 4. 报文传输稳定性在 99% 以上，当出现报文错误或丢失时，启动纠错逻辑，要求数据采集传输仪重新发送报文
数据传输安全性	1. 对所传输的数据应按照 HJ 212 中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性； 2. 服务器端对请求连接的客户端进行身份验证
通信协议正确性	现场机和上位机的通信协议应符合 HJ 212 的规定，正确率 100%
数据传输正确性	系统联网运行后，对运行期间的数据进行检查，对比接收的数据和现场的数据一致，精确至一位小数，抽查数据正确率 100%

10 日常运行管理要求

10.1 总体要求

NMHC-CEMS 运维单位应根据 NMHC-CEMS 使用说明书和本技术指南的要求编制仪器运行管理规程，确定系统运行操作人员和管理维护人员的工作职责。运维人员应当熟练掌握 NMHC-CEMS 的原理、使用和维护方法。

10.2 日常巡检

NMHC-CEMS 运维单位应根据本技术指南和仪器使用说明中的相关要求制订巡检规程，并严格按照规程开展日常巡检工作并做好记录。日常巡检记录应包括检查项目、检查日期、被检项目的运行状态等内容，每次巡检应记录并归档。NMHC-CEMS 日常巡检时间间隔不超过 7d。

10.3 日常维护保养

NMHC-CEMS 运维单位应根据 NMHC-CEMS 说明书的要求对 NMHC-CEMS 保养内容、保养周期或耗材更换周期等做出明确规定，每次保养情况应记录并归档。每次进行备件或材料更换时，更换的备件或材料的品名、规格、数量等应记录并归档。如更换有证标准物质或标准样品，还需记录新标准物质或标准样品的来源、有效期和浓度等信息。

10.4 常见故障分析及排除

当 NMHC-CEMS 发生故障时，系统管理维护人员应及时处理并记录，维修处理过程中，要注意以下几点：

- a) NMHC-CEMS 需要停用、拆除或者更换的，应当事先报经生态环境主管部门备案；
- b) 运行单位发现故障或接到故障通知，应在 4h 内赶到现场进行处理；
- c) 对于一些容易诊断的故障，如电磁阀控制失灵、膜裂损、气路堵塞、数据采集仪死机等，可携带工具或者备件到现场进行针对性维修，此类故障维修时间不应超过 8h；
- d) 仪器经过维修后，在正常使用和运行之前应确保维修内容全部完成，性能通过检

测程序，按本技术指南对仪器进行校准检查。若监测仪器进行了更换，在正常使用和运行之前应对系统进行重新调试和验收；

e) 若数据存储/控制仪发生故障，应在 12h 内修复或更换，并保证已采集的数据不丢失；

f) 监测设备因故障不能正常采集、传输数据时，应及时向生态环境主管部门报告，缺失数据按 12.2 进行处理。

NMHC-CEMS 日常运行管理参照附录 G 中的格式记录。

11 日常运行质量保证要求

11.1 一般要求

日常运行质量保证是保障 NMHC-CEMS 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 NMHC-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。

11.2 定期校准

定期校准应做到：

a) 具有自动校准功能的 NMHC-CEMS 应每 24h 自动校准一次仪器零点和量程；

b) 无自动校准功能的 NMHC-CEMS 至少 7d 用零气和高浓度标准气（80%~100% 的满量程值）校准一次仪器零点和量程；

c) NMHC-CEMS 每 3 个月至少进行一次全系统的校准，要求零气和标准气体从监测站房发出，经采样探头末端与样品气体通过的路径（应包括采样管路、过滤器、洗涤器、调节器、分析仪表等）一致，进行零点和量程漂移、示值误差和系统响应时间的检测；

d) 具有自动校准功能的流速 CMS 每 24h 至少进行一次零点校准，无自动校准功能的流速 CMS 每 30d 至少进行一次零点校准；

e) 校准技术指标应满足本技术指南表 1 要求。定期校准记录按附录 G 中表格形式记录。

11.3 定期维护

维护频次按照附表 G.1 说明的进行，定期维护应做到：

a) 对于使用氢气钢瓶的，要每天巡检钢瓶气的压力并记录，有条件的应做到一用一备；

b) 至少每周检查一次氢气发生器变色硅胶的变色情况，超过 2/3 变色更换变色硅胶；

c) 至少每周检查一次除烃装置温度是否保持在 350°C 以上；

d) 至少每周检查一次出峰时间与标准谱图一致性情况是否符合仪器使用手册要求；

e) 对于使用氢气发生器的，应按其说明书规定，定期检查氢气压力、氢气发生器电解液等，根据使用情况及时更换，每周添加一次纯净水；

f) 至少每月检查一次燃烧气连接管路的气密性，NMHC-CEMS 的过滤器、采样管路的结灰情况，若发现数据异常应及时维护；

g) 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；

h) 使用催化氧化装置的 NMHC-CEMS 每年用丙烷标气检验一次转化效率，保证丙烷转化效率在 90% 以上，否则需更换催化氧化装置；

- i) 更换主要部件如色谱柱、定量环时需对分析仪进行多点校准;
- j) 定期维护记录附录 G 中的表格形式记录。

11.4 定期校验

至少 3 个月做一次校验, 校验用参比方法和 NMHC-CEMS 同时段数据进行比对。

当校验结果不符合本技术指南表 1 中准确度指标要求时, 则应扩展为评估 NMHC-CEMS 的准确度校正, 直至达到要求, 所取样品数不少于 9 对。

11.5 标准物质

- 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 $\pm 2\%$ 。零气可使用氮气或洁净空气, 其中碳氢化合物不得高于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$;
- 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。采用稀释设备对标准气体进行稀释配比的, 稀释设备的精度小于 1%。

12 数据审核和处理

12.1 NMHC-CEMS 数据审核

12.1.1 固定污染源生产状况下, NMHC-CEMS 正常运行时段为数据有效时间段。NMHC-CEMS 非正常运行时段 (如故障期间、维修期间、超过本技术指南 11.2 期限未校准时段以及有计划的维护保养、校准等时段) 均为数据无效时间段。

12.1.2 因污染源停运需要停运 NMHC-CEMS 的, 应报当地生态环境主管部门备案。污染源启运前, 应提前启运 NMHC-CEMS, 并进行校准, 在污染源启运后的两周内校验全套 NMHC-CEMS。校验通过的, 视为启运期间自动监测数据有效。

12.1.3 排污单位应在每个季度前五个工作日对上个季度的 NMHC-CEMS 数据进行审核, 确认上季度所有分钟、小时数据均按照附录 D 的要求正确标记, 计算本季度的污染源 NMHC-CEMS 有效数据捕集率。上传至监控平台的污染源 NMHC-CEMS 季度有效数据捕集率应达到 75%。

季度有效数据捕集率是指当季运行小时数扣除当季无效时段小时数和污染源停运时段小时数之差除以当季运行小时数与污染源停运时段小时数之差所得到的值。

12.2 NMHC-CEMS 数据无效时间段数据处理

NMHC-CEMS 故障期间、维修时段数据按照本技术指南 12.2.1 处理, 超期未校准按照本技术指南 12.2.2 处理, 有计划 (质量保证/质量控制) 的维护保养、校准等时段数据按照本技术指南 12.2.3 处理。

12.2.1 NMHC-CEMS 因发生故障需停机进行维修时, 可以用参比方法监测的数据替代, 频次不低于一天一次, 直至 NMHC-CEMS 技术指标调试到符合本技术指南表 1 时为止。其监测过程应按照 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 732、HJ 38 要求进行, 替代数据包括污染物浓度、废气参数和污染物排放量。如不采用参比法数据替代, 也可以按本技术指南 12.2.3 处理。

12.2.2 NMHC-CEMS 超期未校准的时段污染物排放量按照表 3 进行修约, 污染物浓度和废

气参数不修约。

12.2.3 NMHC-CEMS 有计划（质量保证/质量控制）的维护保养、校准及其它异常导致的数据无效时段，该时段污染物排放量按照表 4 处理，污染物浓度和废气参数不修约。

表 3 超期未校准时段的数据处理方法

季度有效数据捕集率 α	连续失控小时数 N (h)	修约参数	选取值
$\alpha \geq 90\%$	$N \leq 24$	非甲烷总烃的排放量	上次校准前 180 个有效小时排放量最大值
	$N > 24$		上次校准前 720 个有效小时排放量最大值
$75\% \leq \alpha < 90\%$	—		上次校准前 2160 个有效小时排放量最大值

表 4 维护期间和其它异常导致的数据无效时段的处理方法

季度有效数据捕集率 α	连续无效小时数 N (h)	修约参数	选取值
$\alpha \geq 90\%$	$N \leq 24$	非甲烷总烃的排放量	失效前 180 个有效小时排放量最大值
	$N > 24$		失效前 720 个有效小时排放量最大值
$75\% \leq \alpha < 90\%$	—		失效前 2160 个有效小时排放量最大值

12.3 数据记录与报表

12.3.1 记录

按本技术指南附录 D 的表格形式记录监测结果。

12.3.2 报表

按本技术指南附录 D（表 D.8、表 D.9、表 D.10）的表格形式定期将 NMHC-CEMS 监测数据上报，报表中应给出最大值、最小值、平均值、累计排放量以及参与统计的样本数。

附录 A
(规范性附录)

NMHC-CEMS 输出参数计算方法

A.1 废气流速和流量的计算

烟道断面废气平均流速 \bar{V}_s 按式 (A1) 计算:

$$\bar{V}_s = K_v \times \bar{V}_p \dots\dots\dots (A1)$$

式中: K_v ——速度场系数;

\bar{V}_p ——测定断面流速CMS测得的排气平均流速, m/s;

\bar{V}_s ——测定断面的排气平均流速, m/s。

实际工况下的废气流量 Q_s 按式 (A2) 计算:

$$Q_s = 3600 \times F \times \bar{V}_s \dots\dots\dots (A2)$$

式中: Q_s ——实际工况下废气流量, m³/h;

F ——测定断面的面积, m²。

标准状态下废气流量 Q_{sn} 按式 (A3) 计算:

$$Q_{sn} = Q_s \times \frac{273}{273+t_s} \times \frac{B_a+P_s}{101325} \times (1 - X_{sw}) \dots\dots\dots (A3)$$

式中: Q_{sn} ——标准状态下废气流量, m³/h;

B_a ——大气压力, Pa;

P_s ——废气静压, Pa;

t_s ——烟温, °C;

X_{sw} ——烟气中含湿量。

A.2 NMHC 浓度和排放率计算

A.2.1 NMHC 排放浓度按式 (A4) 计算:

$$C' = bx + a \dots\dots\dots (A4)$$

式中: C' ——标准状态下废气中 NMHC 浓度, mg/ m³ (当 NMHC-CEMS 符合准确度要求时, $C' = x$);

x ——CEMS 显示值;

b ——回归方程斜率;

a ——回归方程截距, mg/ m³。

A.2.2 NMHC 基准含氧量浓度按式 (A5) 计算:

$$\bar{C} = C' \times \frac{21-O_2}{21-X_{O_2}} \dots\dots\dots (A5)$$

式中: \bar{C} ——折算成基准含氧量时的 NMHC 排放浓度, mg/m³;

C' ——标准状态废气状态下 NMHC 排放浓度, mg/m³;

X_{O_2} ——在测点实测的含氧量，%；

O_2 ——有关排放标准中规定的基准含氧量，%。

过量空气系数按式（A6）计算：

$$\alpha = \frac{21}{21 - X_{O_2}} \dots\dots\dots (A6)$$

式中： X_{O_2} ——废气中氧的体积百分数，%。

A.2.3 NMHC 排放率按式（A7）计算：

$$G = \bar{C}' \times Q_{sm} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (A7)$$

式中： G ——NMHC 排放率，kg/h；

Q_{sm} ——标准状态下废气量，m³/h。

A.3 NMHC 累积排放量计算

NMHC 的累积排放量按下列公式（A8）～（A10）计算：

$$G_d = \sum_{i=1}^{24} G_{hi} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (A8)$$

$$G_m = \sum_{i=1}^{D_m} G_{di} \dots\dots\dots (A9)$$

$$G_y = \sum_{i=1}^{D_y} G_{di}' \dots\dots\dots (A10)$$

式中： G_d ——NMHC 日排放量，t/d；

G_{hi} ——该天中第 i 小时 NMHC 排放量，kg/h；

G_m ——NMHC 月排放量，t/月；

G_{di} ——该月中第 i 天的 NMHC 排放量，t/d；

G_y ——NMHC 年排放量，t/a；

G_{di}' ——该年中第 i 天 NMHC 日排放量，t/d；

D_m ——该月天数；

D_y ——该年天数。

附录 B
(规范性附录)

NMHC-CEMS 主要技术指标调试检测方法

B.1 一般要求

B.1.1 现场完成 NMHC-CEMS 安装、初调后, NMHC-CEMS 连续运行时间应不少于 168 h。

B.1.2 NMHC-CEMS 连续运行 168 h 后, 可进入调试检测阶段, 调试检测周期为 72h, 在调试检测期间, 不允许计划外的检修和调节仪器。

B.1.3 如果因 NMHC-CEMS 故障、固定污染源故障、断电等原因造成调试检测中断, 在上述因素恢复正常后, 应重新开始进行为期 72h 的调试检测。

B.1.2 调试检测必须采用有证标准物质或标准样品, 标准气体要求贮存在铝或不锈钢瓶中, 不确定度不超过±2%。较低浓度的标准气体可以使用高浓度的标准气体采用等比例稀释方法获得, 等比例稀释装置的精密度在 1% 以内。

B.1.3 对 NMHC-CEMS 进行技术性能指标调试检测时, 零气和标准气体应通过预设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气体分析仪。

B.1.4 调试检测后应编制调试检测报告。

B.2 NMHC-CEMS 零点漂移、量程漂移技术指标的调试检测

待测系统运行稳定后, 通入零点气体, 记录零点稳定读数为 Z_0 , 然后通入量程标气, 记录稳定读数 S_0 。通气结束后, 待测系统连续运行 24 h (期间不允许任何校准和维护) 后分别通入同一浓度零点气体和量程标气重复上述操作, 并分别记录稳定后读数。按公式 (B1)、(B2)、(B3)、(B4) 计算待测系统 24 h 零点漂移 Z_d 和 24h 量程漂移 S_d , 然后可对待测系统进行零点和量程校准 (如果不校准可将本次零点和量程测量值作为 CEMS 运行 24 h 后零点和量程漂移测试的初始值 Z_0 和 S_0)。重复上述测试 3 次。

$$\Delta Z_n = Z_n - Z_0 \dots\dots\dots (B1)$$

$$Z_{dn} = \frac{\Delta Z_n}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (B2)$$

式中: Z_{dn} ——待测系统 24 h 零点漂移, %;

Z_0 ——待测系统通入零点标气的初始测量值, mg/m^3 ;

Z_n ——待测系统运行 24 h 后通入零点标气的测量值, mg/m^3 ;

ΔZ_n ——待测系统运行 24 h 后的零点变化值, mg/m^3 。

$$\Delta S_n = S_n - S_0 \dots\dots\dots (B3)$$

$$S_{dn} = \frac{\Delta S_n}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (B4)$$

式中： S_{dm} ——待测系统 24 h 量程漂移，%；

S_0 ——待测系统通入量程标气的初始测量值， mg/m^3 ；

S_n ——待测系统运行 24 h 后通入量程标气的测量值， mg/m^3 ；

ΔS_n ——待测系统运行 24 h 后的量程点变化值， mg/m^3 。

NMHC-CEMS 24h 漂移检测结果按本技术指南附录 D 表 D.1 的表格形式记录。

B.3 NMHC-CEMS 准确度技术指标的调试检测

B.3.1 待测 NMHC-CEMS 运行稳定后，分别进行零点和量程校准。

B.3.2 待测 NMHC-CEMS 与参比测试方法同步对现场排放非甲烷总烃进行测量，由数据采集器连续记录测量值至参比方法测试结束。

B.3.3 取同一时间区间内（一般为 2~3 倍分析周期）参比方法与 NMHC-CEMS 测量结果平均值组成一个数据对，确保参比方法与 NMHC-CEMS 测量数据在同一条件下（废气温度、压力、湿度等，一般取标态干基浓度）。

B.3.4 每天获取至少 9 组以上数据对，用于准确度计算。

B.3.4.1 相对准确度计算

$$RA = \frac{|\bar{d}|+|cc|}{\overline{RM}} \times 100\% \dots\dots\dots (B5)$$

式中： RA ——相对准确度；

\overline{RM} ——参比方法全部数据对测量结果的平均值；

\bar{d} ——NMHC-CEMS 与参比方法测量各数据对差的平均值；

cc ——置信系数。

$$\overline{RM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RM_i \dots\dots\dots (B6)$$

式中： n ——数据对的个数；

RM_i ——第 i 个数据对中的参比方法测定值。

$$\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \dots\dots\dots (B7)$$

$$d_i = NMHC - CEMS_i - RM_i \dots\dots\dots (B8)$$

式中： d_i ——每个数据对之差；

$NMHC - CEMS_i$ ——第 i 个数据对中的 NMHC-CEMS 测定值。

在对数据对的差求和时，保留差值的正、负号。

$$cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (B9)$$

式中： $t_{f,0.95}$ ——由 t 表（B.1 表）查得， $f=n-1$ ；

S_d ——参比方法与NMHC-CEMS测定值数据对的差的标准偏差。

表 B.1 计算置信系数用 t 值表 (95% 置信水平)

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2.571	2.447	2.365	2.306	2.262	2.228	2.201	1.179	2.160	2.145	2.131	2.120

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (B10)$$

B.3.4.2 绝对误差计算

$$\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (C_{CEMS} - C_i) \dots\dots\dots (B11)$$

公式中: \bar{d}_i ——绝对误差, mg/m^3 ;

n ——测定次数 (≥ 5);

C_i ——参比方法测定的第 i 个浓度, mg/m^3 ;

C_{CEMS} ——NMHC-CEMS 与参比方法同时段测定的浓度, mg/m^3 。

B.3.4.3 相对误差计算

$$R_e = \frac{\bar{d}_i}{C_i} \times 100\% \dots\dots\dots (B12)$$

公式中: R_e ——相对误差, %

\bar{d}_i ——绝对误差, mg/m^3 ;

C_i ——参比方法测定的第 i 个浓度, mg/m^3 。

B.3.4.4 参比方法评估 NMHC-CEMS 准确度结果按本技术指南附录 D 中表 D.2 的表格形式记录。

B.4 氧气 CMS 准确度技术指标的调试检测

B.4.1 氧气 CMS 与参比方法同步测定, 由数据采集器每分钟记录 1 个累积平均值, 连续记录至参比方法测试结束, 取与参比方法同时段的平均值, 参比方法每个数据的测试时间为 5~15min。

B.4.2 取参比方法与 CMS 同时段测定值组成一个数据对, 参比方法与 CMS 测量值均取标态干基浓度, 每天至少取 9 对有效数据用于准确度计算, 但应报告所有的数据, 包括舍去的数据对, 连续进行 3d。

B.4.2.1 相对准确度计算

$$RA = \frac{|\bar{d}| + |cc|}{\overline{RM}} \times 100\% \dots\dots\dots (B13)$$

式中: RA ——相对准确度;

\overline{RM} ——参比方法全部数据对测量结果的平均值;

\bar{d} ——CEMS 与参比方法测量各数据对差的平均值；
 cc ——置信系数。

$$\overline{RM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RM_i \dots\dots\dots (B14)$$

式中： n ——数据对的个数；
 RM_i ——第 i 个数据对中的参比方法测定值。

$$\bar{d}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \dots\dots\dots (B15)$$

$$d_i = CMS_i - RM_i \dots\dots\dots (B16)$$

式中： d_i ——每个数据对之差；
 CMS_i ——第 i 个数据对中的 CMS 测定值。

在对数据对的差求和时，保留差值的正、负号。

$$cc = \pm t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (B17)$$

式中： $t_{f,0.95}$ ——由 t 表(B.1 表)查得， $f=n-1$ ；
 S_d ——参比方法与 CEMS 测定值数据对的差的标准偏差。

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (B18)$$

B.4.2.2 绝对误差计算

按本技术指南 B3.4.2 公式 (B11) 计算。

B.4.2.3 相对误差计算

按本技术指南 B3.4.3 公式 (B12) 计算。

B.4.2.4 参比方法评估氧气 CMS 准确度结果按本技术指南附录 D 中表 D.4 的表格形式记录。

B.5 流速 CMS 速度场系数技术指标的调试检测

由参比方法测定断面废气平均流速和同时段流速 CMS 测定的废气平均流速，按式 (B19) 计算速度场系数：

$$K_v = \frac{F_s}{F_p} \times \frac{\bar{V}_s}{\bar{V}_p} \dots\dots\dots (B19)$$

式中： K_v ——速度场系数；
 F_s ——参比方法测定断面面积， m^2 ；
 F_p ——流速 CMS 所在测定断面的面积， m^2 ；
 \bar{V}_s ——参比方法测定断面的平均流速， m/s ；
 \bar{V}_p ——流速 CMS 在固定点或测定线所在断面的测定流速， m/s 。

B.6 流速 CMS 速度场系数精密度技术指标的调试检测

B.6.1 每天至少获得 5 个有效速度场系数，计算速度场系数日平均值。但必须报告所有的

数据，包括舍去的数据。至少连续获得 3d 的日平均值，并按式 (B20)、(B21) 计算速度场系数精密度：

$$CV\% = \frac{S}{\bar{K}_v} \times 100\% \dots\dots\dots (B20)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{vi} - \bar{K}_v)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (B21)$$

式中：CV——速度场系数精密度（相对标准偏差），%；

S——速度场系数的标准偏差；

\bar{K}_v ——速度场系数日平均值的平均值；

K_{vi} ——速度场系数日平均值；

n——日平均速度场系数的个数。

流速 CMS 速度场系数精密度检测结果按本技术指南附录 D 表 D.5 的表格形式记录。

B.6.2 当速度场系数精密度不满足技术指标要求时，可进行手工采样参比方法与流速 CMS 相关系数进行校准。通过调节三个不同的工况流速，每个工况流速至少建立 3 个有效数据对，以流速 CMS 数据为 X 轴，参比方法数据为 Y 轴，建立一元线性回归方程。并把斜率和截距输入到数据采集处理系统，将流速 CMS 测试的数据校准到手工采样参比方法所测定的流速值。回归方程计算方法见 HJ75 标准附录 B 第 B.3.4 及 B.3.7，校准曲线按本技术指南附录 D 表 D.6 的表格形式记录。

B.7 温度 CMS 准确度技术指标的调试检测

B.7.1 检测期间，温度 CMS 与参比方法同步测定，由数据采集器每分钟记录 1 个累积平均值，连续记录至参比方法测试结束，取与参比方法同时段的平均值，参比方法每个数据的测试时间不得低于 5min。

B.7.2 取参比方法与 CMS 同时段测定值组成一个数据对，每天至少取 5 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 3d。将 CMS 温度显示值减去参比方法断面测定平均值，计算温度准确度，按公式 (B26) 计算温度绝对误差：

$$\Delta T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_{CMS} - T_i) \dots\dots\dots (B22)$$

公式中 ΔT ——烟温绝对误差，°C；

n——测定次数 (≥5)；

T_{CMS} ——烟温 CMS 与参比方法同时段测定的平均温度，°C；

T_i ——参比方法同时段测定的平均温度，°C；

温度检测结果按本技术指南附录 D 表 D.7 的表格形式记录。

B.8 湿度 CMS 准确度技术指标的调试检测

B.8.1 检测期间，湿度 CMS 与参比方法同步测定，由数据采集器每分钟记录 1 个平均值，连续记录至参比方法测试结束，取与参比方法同时段的平均值。

B.8.2 取参比方法与 CMS 同时段测定值组成一个数据对，每天至少取 5 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 3d。并按公式 (B23) 和 (B24) 计算废气湿度绝对误差和相对误差：

绝对误差:

$$\Delta X_{sw} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_{swCMS} - X_{swi}) \dots\dots\dots (B23)$$

相对误差:

$$R_{es} = \frac{\Delta X_{sw}}{X_{sw}} \times 100\% \dots\dots\dots (B24)$$

- 式中: ΔX_{sw} ——废气湿度绝对误差, %;
 n ——测定次数 (≥ 5);
 X_{swCMS} ——废气湿度 CMS 与参比方法同时段测定的平均湿度, %;
 X_{CMSi} ——参比方法同时段测定的平均湿度, %;
 R_{es} ——废气湿度相对误差。

湿度检测结果按本技术指南附录 D 表 D.7 的表格形式记录。

B.9 NMHC-CEMS 调试检测技术指标要求按照本技术指南表 1 执行。

附录 C
(资料性附录)

NMHC-CEMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

当 NMHC-CEMS 技术指标调试检测结果不满足本技术指南表 1 技术性能指标要求时，可参照下表进行结果分析和处理。

表 C.1 NMHC-CEMS 技术性能指标调试检测结果分析和处理方法

测试指标		测试结果	原因分析	处理方法
漂移	零点	超过表 1 限值	1. 安装位置的环境条件，例如：强烈振动、电磁干扰、系统密封缺陷使雨、雪水侵入等； 2. 供零点气体和校准气体的流量和气体的质量是否符合要求；3. 供气系统是否泄漏；4. 管路吸附；5. 仪器供电系统缺陷；6. 计算错误；7. 抽取位置是否相同	1. 重新选择符合要求的安装位置；2. 选用合格的零点气体和校准气体；3. 待仪器读数稳定后再读取和（或）记录数据；4. 更换泄漏管路；5. 根据查找的原因重新设计；6. 重新计算；7. 从相同的位置抽取被测气体
	量程			
分析周期、响应时间			1. 滤料被堵塞；2. 仪器内部管路泄漏；3. 控制阀损坏；4. 仪器检测器系统被污染；5. 系统设计缺陷；6. 取样泵真空度不够；	1. 更换滤料；2. 更换管路；3. 拧紧管接头，更换控制阀；4. 重新设计；5. 更换取样泵
示值误差			1. 仪器性能是否过关；2. 调试方法是否准确；3. 校准气体质量，例如：校准气体质量不能溯源到国家级标准气体，超过标准气体的使用期限，校准气体的稳定性差，现场调试检测与仪器出厂前调试仪器的校准气体品质不一致；4. 管路吸附；5. 管路泄漏；6. 供气流量、压力不稳定等	逐一分析原因，采取相应的措施
准确度		1. 点位的代表性；2. 两种方法测定点位的一致性；3. 两种方法测定时获取数据的同步性；4. 校准 CEMS 气体和参比方法的校准气体的一致性；5. 采样时间等；6. 管路不加热或无法加热至设定值并有冷凝水，管路漏气，抽气量不足，气体稀释比不稳定等；7. 参比方法使用仪器质量有问题；8. 仪器校准方法的缺陷（是否为全程校准）	1. 避开污染物浓度剧烈变化的测定点位；2. 两种方法测定点位尽可能接近；3. 扣除废气样品通过管路到达检测器的时间；4. 用同一标准气体校准 CEMS 和参比方法；5. 足够的采样时间；6. 采取相应的措施；7. 用质量好的参比仪器、使用前进行校准等；8. 满足参比仪器使用的条件（预热时间等）；9. 正确选用 CEMS 监控仪器及校准方法	

表 C.2 流速 CMS 技术指标调试检测结果分析和处理方法

测试指标	测试结果	原因分析	处理方法
速度场系数 精密度	>5%	1.安装位置的 代表性差,例如: 两股气流交汇处, 存在涡流、旋流 等;2.安装位置 强烈振动;3.气 流不稳定,变化 大;4.安装不正 确,例如:流速 CMS 正对气流的 S 皮托管与气流 的方向不垂直, 紧固法兰松动; 5.流速 CMS 探 头被污染或腐蚀; 6.废气流速低, 仪器灵敏度不能 满足测定的要求; 7.参比方法布设 测点的点位和数 量以及用参比方 法比对时存在操 作不当等	逐一分析原因, 采取相应的措施
相关系数	≥9 个数据 对时 相关系数<0.90		

附录 D
(资料性附录)

NMHC-CEMS 安装调试检测原始记录表

表 D.1 NMHC-CEMS 零点和量程漂移检测

测试人员_____ CEMS 生产厂商_____

测试地点_____ CEMS 型号、编号_____

测试位置_____ CEMS 原理_____

标准气体浓度或校准器件的已知响应值_____

污染物名称_____ 计量单位_____

序号	日期	时间	零点读数		零点读数变化	量程读数		量程读数变化	备注
			起始 (Z ₀)	最终 (Z _n)	$\Delta Z = Z_n - Z_0$	起始 (S ₀)	最终 (S _n)	$\Delta S = S_n - S_0$	
			零点读数变化最大值			量程读数变化最大值			
			零点漂移			量程漂移			

表 D.2 参比方法评估 NMHC-CEMS 准确度

测试人员_____ CEMS 生产厂商_____

测试地点_____ CEMS 型号、编号_____

测试位置_____ CEMS 原理_____

参比方法仪器生产厂商_____ 型号、编号_____ 原理_____

测试日期_____年_____月_____日 污染物名称_____ 计量单位_____

样品编号	时间 (时、分)	参比方法测量值 A	CEMS 测量值 B	数据对差= B-A		
平均值						
数据对差的平均值的绝对值						
数据对差的标准偏差						
置信系数						
相对准确度						
标准气体	名称	保证值	参比方法测量值		相对误差 (%)	
			采样前	采样后	采样前	采样后

表 D.3 NMHC-CEMS 零点和量程漂移检测

测试人员_____CEMS 生产厂商_____

测试地点_____CEMS 型号、编号_____

测试位置_____CEMS 原理_____

标准气体浓度或校准器件的已知响应值_____

污染物名称_____计量单位_____

序号	日期	时间 (时、分)	测量值	平均值	标准偏差	备注
检出限						

表 D.4 参比方法评估含氧量准确度

测试人员_____CEMS 生产厂商_____

测试地点_____CEMS 型号、编号_____

测试位置_____CEMS 原理_____

参比方法仪器生产厂商_____型号、编号_____原理_____

测试日期_____年_____月_____日 污染物名称_____计量单位_____

样品编号	时间 (时、分)	参比方法测量值 A	CEMS 测量值 B		数据对差= B-A	
平均值						
数据对差的平均值的绝对值						
数据对差的标准偏差						
置信系数						
相对准确度						
标准气体	名称	保证值	参比方法测量值		相对误差 (%)	
			采样前	采样后	采样前	采样后

表 D.5 速度场系数检测

测试人员_____CMS 生产厂商_____

测试地点_____CMS 型号、编号_____

测试位置_____CMS 原理_____

参比方法仪器生产厂商_____型号、编号_____原理_____

参比方法计量单位_____CMS 计量单位_____

日期	方法	测定次数									日平均值 $\overline{K_{vi}}$	标准偏差	相对标准偏差 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	参比方法												
	CMS												
	速度场系数												
	参比方法												
	CMS												
	速度场系数												
	参比方法												
	CMS												
	速度场系数												
	参比方法												
	CMS												
	速度场系数												
速度场系数日平均值的平均值 $\overline{\overline{K_v}}$							标准偏差				相对标准偏差 (%)		

注：不参与日平均值统计的测量数据须标注。

表 D.6 参比方法校验流速 CMS

测试人员_____CMS 生产厂商_____

测试地点_____CMS 型号、编号_____

测试位置_____CMS 原理_____

参比方法仪器生产厂商_____型号、编号_____原理_____

参比方法计量单位_____CMS 计量单位_____

测试日期_____年_____月_____日

序号	CMS 测量值	参比方法 测量值	序号	CMS 测量值	参比方法 测量值	序号	CMS 测量值	参比方法 测量值
1			6			11		
2			7			12		
3			8			13		
4			9			14		
5			10			15		
一元线性方程式：					相关系数：			

表 D.7 流速 CMS/温度 CMS/湿度 CMS 准确度检测

测试人员_____ CEMS 生产厂商_____

测试地点_____ CEMS 型号、编号_____

测试位置_____ CEMS 原理_____

参比方法仪器生产厂商_____ 型号、编号_____ 原理_____

日期	时间 (时、分)	参比方法			CEMS			备注
		序号	流速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	流速 (m/s)	温度 (°C)	
流速平均值(m/s)								
烟温平均值 (°C)								
湿度平均值 (%)								
流速相对误差 (%)								
烟温绝对误差 (°C)								
湿度绝对误差 (%) (参比方法 测量值≤5%时)								
湿度相对误差 (%) (参比方法 测量值>5%时)								

表 D.8 废气排放连续监测小时平均值日报表

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测日期: _____年____月____日

时间	甲烷			非甲烷总烃			总烃			流量 (m ³ /h)	O ₂ (%)	温度 (°C)	湿度 (%)	负荷	备注
	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)						
00~01															
01~02															
02~03															
03~04															
04~05															
05~06															
06~07															
07~08															
08~09															
09~10															
10~11															
11~12															
12~13															
13~14															
14~15															
15~16															
16~17															
17~18															
18~19															
19~20															
20~21															
21~22															
22~23															
23~24															
平均值															
最大值															
最小值															
样本数															
日排放总量(t)	—			—			—						—		
废气日排放总量单位: ×10 ⁴ m ³ /d															

上报单位(盖章): 负责人: 报告人: 报告日期: 年 月 日

表 D.9 废气排放连续监测日平均值月报表

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测日期: _____年____月____日

日期	甲烷			非甲烷总烃			总烃			流量 ($\times 10^4$ m^3/h)	O ₂ (%)	温度 ($^{\circ}C$)	湿度 (%)	负荷	备注
	实测 浓度 (mg/m^3)	折算 浓度 (mg/m^3)	排放 量 (t/d)	实测 浓度 (mg/m^3)	折算 浓度 (mg/m^3)	排放 量 (t/d)	实测 浓度 (mg/m^3)	折算 浓度 (mg/m^3)	排放 量 (t/d)						
1日															
2日															
3日															
4日															
5日															
6日															
7日															
8日															
9日															
10日															
11日															
12日															
13日															
14日															
15日															
16日															
17日															
18日															
19日															
20日															
21日															
22日															
23日															
24日															
25日															
26日															
27日															
28日															
29日															
30日															
31日															
平均值															
最大值															
最小值															
样本数															
月排放 总量(t)															
废气月排放总量单位: $\times 10^4 m^3/m$															

上报单位(盖章): _____ 负责人: _____ 报告人: _____ 报告日期: _____年____月____日

表 D.10 废气排放连续监测月平均值年报表

排放源名称: _____

排放源编号: _____ 监测年份: _____ 年

时间	甲烷 排放量 (t/m)	非甲烷 总烃 排放量 (t/m)	总烃 排放量 (t/m)	流量 ($\times 10^4$ m^3/m)	O ₂ (%)	温度 ($^{\circ}C$)	湿度 (%)	负荷	备注
1月									
2月									
3月									
4月									
5月									
6月									
7月									
8月									
9月									
10月									
11月									
12月									
平均值									
最大值									
最小值									
样本数									
年排放 总量 (t)					—				
废气年排放总量单位: $\times 10^4 m^3/y$									

上报单位 (盖章): _____ 负责人: _____ 报告人: _____ 报告日期: _____ 年 月 日

附录 E
(资料性附录)
NMHC-CEMS 调试检测报告

企业名称：
检测单位：

安装位置：
检测日期：

NMHC-CEMS 供应商：				
NMHC-CEMS 主要仪器型号				
仪器名称	设备型号	制造商	测量方法	
项目名称		技术要求	检测结果	是否符合
NMHC	24h 零点漂移	不超过±2.5%		
	24h 量程漂移	不超过±2.5%		
	准确度	当参比方法测量非甲烷总烃浓度（以碳计）的平均值： a.<50mg/m ³ 时，绝对误差≤20mg/m ³ ； b.≥50mg/m ³ 和<500mg/m ³ 时，相对准确度≤40%； c.≥500mg/m ³ 时，相对准确度≤35%。		
	检出限	≤0.8mg/m ³ （以碳计）		
含氧量	准确度	≤5.0%时，绝对误差不超过±1.0%； >5.0%时，相对准确度≤15%		
流速	速度场系数精密度	≤5%		
	相关系数	≥9 个数据时，相关系数≥0.90。		
	准确度	流速>10m/s，相对误差不超过±10% 流速≤10m/s，相对误差不超过±12%		
烟温	绝对误差	不超过±3℃		
湿度	准确度	≤5.0%时，绝对误差不超过±1.5%； >5.0%时，相对误差不超过±25%。		
结论				
标准气体名称		浓度标称值	生产厂商名称	
参比方法测试项目	仪器生产厂商	型号	方法依据	

附录 F
(资料性附录)

NMHC-CEMS 技术指标验收报告

企业名称:

安装位置:

验收单位:

验收日期:

系统供应商:				
系统主要仪器型号				
仪器名称	设备型号	制造商	测量参数	出厂编号
零点漂移、量程漂移、示值误差、系统响应时间验收结果				
	项目名称	技术要求	检测结果	是否合格
非甲烷总烃	零点漂移			
	量程漂移			
	示值误差			
	系统响应时间			
含氧量	零点漂移			
	量程漂移			
	示值误差			
	系统响应时间			
流速	零点漂移			
准确度验收结果				
项目	参比方法测量值	NMHC-CEMS 测量值	准确度	准确度限值
非甲烷总烃				
流速				
烟温				
废气湿度				
氧量				
结论				
标准气体名称		浓度值	生产厂商名称	
参比方法测试项目	仪器生产厂商	型号	方法依据	
备注				

附录 G
(资料性附录)

NMHC-CEMS 日常巡检、校准和维护原始记录表

表 G.1 NMHC-CEMS 日常巡检记录表

企业名称： _____ 巡检日期： _____ 年 月 日

NMHC-CEMS 生产商：	NMHC-CEMS 规格型号：
安装位置：	维护单位：

运行维护内容及处理说明：

项目	内容	维护情况	备注
维护 预备	查询日志 (1)		
	检查耗材 (1)		
辅助 设备 检查	站房卫生 (1)		
	站房门窗的密封性检查 (1)		
	供电系统 (稳压、UPS 等) (1)		
	室内温湿度 (1)		
	空调 (1)		
	空气压缩机压力 (1)		
	压缩机排水 (1)		
	氢气发生器除湿装置 (1)		
	除烃空气除湿装置 (1)		
	除烃装置温度在350℃以上		
非甲 烷总 烃监 测设 备检 查	采样管路气密性检查 (3)		
	清洗采样探头、过滤装置、采样泵 (3)		
	探头、管路加热温度检查 (1)		
	采样系统流量 (1)		
	反吹过滤装置、阀门检查 (1)		
	手动反吹检查 (1)		
	采样泵流量 (1)		
	制冷器温度 (1)		
	排水系统、管路冷凝水检查(1)		
	空气过滤器 (1)		
	标气有效期、钢瓶压力检查(1)		
	非甲烷总烃分析仪状态检查 (1)		
	非甲烷总烃分析仪校准 (2)		
测量数据检查 (1)			

项目	内容	维护情况	备注	
	全系统校准 (4)			
	系统校验 (4)			
	FID 检测器点火 (1)			
	出峰时间与标准谱图一致性情况是否符合仪器使用手册要求 (1)			
	温度	柱箱		
		检测器		
	气体流量/ 压力	燃烧气		
载气				
流速 监测 系统 检查	探头检查 (4)			
	反吹装置 (3)			
	测量传感器 (3)			
	流速、流量、烟道压力测量数据 (1)			
其他 废气 监测 参数	氧含量测量数据 (1)			
	温度测量数据 (1)			
	湿度测量数据 (1)			
数据 传输 装置	通信线的连接 (1)			
	传输设备电源 (1)			
巡检人员签字				
异常情 况处理 记录				
<p>注1.正常请打“√”； 不正常请打“×”并及时处理并做相应记录；未检查则不用标识</p> <p>2.“1”为每周（或每7天）至少进行一次维护，“2”为每半个月至少进行一次维护，“3”为每月至少进行一次维护，“4”为每3个月至少进行一次维护</p>				

表 G.2 NMHC-CEMS 零点/量程漂移与校准记录表

企业名称：

安装位置：

NMHC-CEMS 设备生产商		NMHC-CEMS 设备规格型号		校准日期	
安装地点		维护管理单位			

NMHC 分析仪校准：

分析仪原理			分析仪量程		计量单位	
零点漂移 校准	零气浓度值	上次校准后 测试值	校前测试值	零点漂 移%F.S.	仪器校准是 否正常	校准后测试值
量程漂移 校准	标气浓度值	上次校准后 测试值	校前测试值	量程漂 移%F.S.	仪器校准是 否正常	校准后测试值

O₂ 分析仪校准：

分析仪原理			分析仪量程		计量单位	
零点漂移 校准	零气浓度值	上次校准后 测试值	校前测试值	零点漂 移%F.S.	仪器校准是 否正常	校准后测试值
量程漂移 校准	标气浓度值	上次校准后 测试值	校前测试值	量程漂 移%F.S.	仪器校准是 否正常	校准后测试值

校准人：

校准结束时间：

表 G.3 NMHC-CEMS 校验测试记录表

企业名称：

NMHC-CEMS 供应商：					
NMHC-CEMS 主要仪器型号					
仪器名称	设备型号	制造商	测试项目	测量原理	
NMHC-CEMS 安装位置			维护管理单位		
本次校验日期			上次校验日期		
NMHC 校验					
监测时间	参比方法测量值 <input type="checkbox"/> $\mu\text{mol/mol}$ <input type="checkbox"/> mg/m^3	NMHC-CEMS 测量值 <input type="checkbox"/> $\mu\text{mol/mol}$ <input type="checkbox"/> mg/m^3	<input type="checkbox"/> 相对准确度 <input type="checkbox"/> 相对误差 <input type="checkbox"/> 绝对误差	评价标准	评价结果
平均值					
O ₂ 校验					
监测时间	参比方法测定值 (%)	CEMS 测定值 (%)	<input type="checkbox"/> 相对准确度 <input type="checkbox"/> 绝对误差	评价标准	评价结果
平均值					
流速校验					
监测时间	参比方法测定值 (m/s)	CEMS 测定值 (m/s)	<input type="checkbox"/> 相对误差 <input type="checkbox"/> 绝对误差	评价标准	评价结果

平均值					
烟温校验					
监测时间	参比方法测定值 (°C)	CEMS 测定值 (°C)	绝对误差 (°C)	评价标准	评价结果
平均值					
湿度校验					
监测时间	参比方法测定值 (%)	CEMS 测定值 (%)	<input type="checkbox"/> 相对误差 <input type="checkbox"/> 绝对误差	评价标准	评价结果
	平均值:	平均值:			
校验结论	如校验合格前对系统进行过处理、调整、参数修改, 请说明:				
	如校验后, 流速仪的原校正系统改动, 请说明:				
标准气体					
标准气体名称		浓度值	生产厂商名称		
参比方法测试设备					
测试项目	测试设备生产商	测试设备型号	方法依据		
时间: 年 月 日					

表 G.4 NMHC-CEMS 维修记录表

企业名称： _____ 维修日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

安装位置	停机时间	
NMHC 分析仪	检修情况描述	
	更换部件	
废气参数测试仪	检修情况描述	
	更换部件	
加热采样装置(含自控温气体伴热管)	检修情况描述	
	更换部件	
气体制冷装置	检修情况描述	
	更换部件	
氢气发生器	检修情况描述	
	更换部件	
除烃空气装置	检修情况描述	
	更换部件	
数据采集与处理控制部分	检修情况描述	
	更换部件	
空压机及反吹风机部分	检修情况描述	
	更换部件	
采样泵、蠕动泵、控制阀部分	检修情况描述	
	更换部件	
维修后系统运行情况		
站房清理		
停机检修情况总结：		
备注：		
检修人：	离开时间：	

附录 H (规范性附录)

NMHC-CEMS 数据采集处理和传输系统要求

系统应具有数据采集、处理、存储、表格和图文显示、故障警告、安全管理和支持打印功能；系统应设置通信接口，用于数据输出和通讯功能。

H.1 实时数据采集和数据格式

数据采集和记录格式要求按照 HJ 76 执行。

H.2 数据状态标记

系统应在分钟数据报表和小时数据报表的数据组后面给出系统和（或）污染源运行状态标记。

分钟数据标记方法为：“N”表示系统各检测参数正常，“F”表示排放源停运，“St”表示排放源启炉过程，“Sd”表示排放源停炉过程，“B”表示排放源闷炉，“C”表示校准，“M”表示维护保养，“Md”表示系统无数据，“T”表示超测定上限，“D”表示系统故障。

小时数据标记方法如下：

- N——本小时内系统各检测参数正常，检测时间大于 45min；
- F——本小时内污染源处于停运状态，其时间大于等于 45min；
- St——本小时内污染源处于启炉状态，其时间大于等于 45min；
- Sd——本小时内污染源处于停炉状态，其时间大于等于 45min；
- B——本小时内污染源处于闷炉状态，其时间大于等于 45min；
- T——本小时内污染物排放浓度平均值超过系统测量上限；
- C——本小时内系统处于校准状态，其时间大于 15min；
- M——本小时内系统处于维护、修理状态，其时间大于 15min；
- D——本小时内系统处于故障、断电状态，其时间大于 15min。
- Md——本小时内系统无数据。

对于 N、F、St、Sd、B 和 T 状态，均表明系统在本小时内处于正常工作状态；

对于 C、M、D 和 Md 状态，则表明系统在本小时内处于非正常工作状态；

数据标记优先级顺序从高到低依次为 F→D→M→C→T→St、Sd、B→N。数据审核标记（针对小时均值）实测数据计算、手工数据替代、按本技术指南修约数据。

H.3 数据处理

H.3.1 生成定时段数据组

系统能够将采集和记录的实时数据自动处理为分钟数据组和整点 1h 数据组。

分钟数据组包括以下项目：时间标签、分析仪表完成一次检测周期的物理量、污染物体积浓度（或质量浓度）、污染物排放量、热态流量、标准状态干废气流量、废气含氧量、废气流速、废气温度、废气静压、废气湿度和大气压（可输入当地年平均值）的分钟数据平均值。在分钟数据组后面应给出系统和（或）污染源运行状态标记。

整点 1h 数据组包括以下项目：时间标签、污染物质量浓度、废气含氧量、废气流速、废气温度、废气静压、废气湿度、污染物折算浓度、废气流量的 1h 数据平均值和污染物排放量。在 1h 数据组后面应给出系统和（或）污染源运行状态标记。1h 数据根据分析仪

表分析周期采集的分钟数据应不少于 30 组分析周期的分钟数据。

数据时间标签格式按照 HJ 76 执行。

H.3.2 其他要求

- a) 当 1h 污染物折算浓度平均值超过排放标准时，系统应能发出超标报警信息；
- b) 系统可以接收机组接入污染源停运的开关信号，当接收到污染源处于停运状态信号时，污染物浓度与流速应设置为零；
- c) 当污染物检测值高于系统测量上限时，实时和分钟数据组的质量浓度值记录为仪器测量上限；
- d) 系统采集和处理数据时，污染物浓度、废气含氧量均为标准状态干基值。

H.4 数据存储

系统应能存储定时段数据和实时数据，其中分钟数据存储不少于 12 个月；1h 数据存储不少于 36 个月；实时数据存储时间可根据需要设定。系统存储的定时段数据应能够自动在非系统磁盘中备份。

H.5 数据显示、查询和文档管理

系统的显示和操作界面均应为简体中文，数据调取应根据使用权限进行操作。

系统能够定时显示污染物排放数据、相关废气参数和报警信息；可查询和导出设定期间的定时段数据；能够自动生成 1h 数据构成的月数据曲线图。

软件应具备参数设置功能，能够查询和修改设置相关参数，主要包括：

系统运行参数：日期、时间、地点、污染源排放口尺寸和截面积、污染物测量量程、超标报警值、皮托管系数以及过量空气系数（基准含氧量）等。

系统维护参数：系统反吹、维护的时间间隔设置、耗材和部件的维护周期等。

系统测量参数：废气流速速度场系数、相关校准曲线的斜率和截距等。

系统能够生成并保存《废气排放连续监测小时平均值日报表》《废气排放连续监测日平均值月报表》《废气排放连续监测月平均值年报表》，其格式参见附录表 D.8~表 D.10；能够生成并保存运行操作记录报告，格式不作统一规定。

系统具有支持打印数据、图表和报表的功能。

H.6 数据输出和通讯

数据输出和通讯要求参见 HJ 212。

H.7 安全管理

系统应具有安全管理功能，只读式记录系统登录、操作和运行日志。操作人员需经有权限的管理人员授权，登录工号和密码后，才能进行操作维护。

系统安全管理功能应为两级系统操作管理权限：

- a) 系统管理员：可以进行所有的系统设置工作，如：设定操作人员密码、操作级别，设定系统的设备配置等。系统对所有的控制操作均自动记录并入库保存。
- b) 一般操作人员：只进行日常查询、例行维护和操作，不能更改系统的设置。

系统受外界强干扰或偶然意外或掉电后又上电等情况发生，造成程序中断，应能实现自动启动，自动恢复运行状态并记录出现故障时的时间和恢复运行时的时间。