

# 环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规范 (试行)

中国环境监测总站

二零二一年一月

## 编制单位与人员

中国环境监测总站：唐桂刚、柴文轩、梁思远

上海市环境监测中心：杨勇、高松、林长青、张珊

上海市化工环境保护监测站：童琥、陈曦

技术规定审核：

技术规定审定：

# 目 录

1、适用范围 .....	1
2、规范性引用文件 .....	1
3、术语和定义 .....	1
4、系统安装与验收 .....	3
4.1 安装 .....	3
4.2 性能指标要求 .....	5
5、系统日常运维要求 .....	11
5.1 每日维护内容 .....	11
5.2 每周巡检内容 .....	12
5.3 其他维护内容 .....	13
5.4 日常运行质量体系要求 .....	13
6、系统质量控制要求 .....	15
7、系统质量保证要求 .....	16
8、数据审核和处理 .....	16
9、结果计算与表示 .....	17
附录 A（资料性附录）运维表单（参考） .....	19
附录 B（资料性附录）质控合格标准与时间频次 .....	22
附录 C（资料性附录）质控表单（参考） .....	23
附录 D（资料性附录）系统保养记录表（参考） .....	27

## 1、适用范围

本标准规定了环境空气中非甲烷总烃连续自动监测系统的监测方法和技术要求。

本标准适用于环境空气中气相色谱法非甲烷总烃连续自动监测系统的安装、验收、运行、质量控制、质量保证和数据审核等。

## 2、规范性引用文件

本规定内容引用了下列文件中的条款，凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 30431 实验室气相色谱仪

HJ 193 环境空气气态污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范

HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ 477 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求

HJ 654 环境空气气态污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO）连续自动监测系统技术要求及检测方法

HJ 1012 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法

## 3、术语和定义

下列术语及定义适用于本技术规定。

### 3.1

#### 总烃

在气相色谱仪的氢火焰离子化检测器上有响应的气态有机化合

物的总和（除另有说明，结果以碳计）。

[来源：HJ 1012-2018,3.1，有修改]

## **3.2**

### **非甲烷总烃**

在气相色谱仪的氢火焰离子化检测器上有响应的除甲烷外的其它气态有机化合物的总和（除另有说明，结果以碳计）。

[来源：HJ 1012-2018,3.2，有修改]

## **3.3**

### **直接法**

通过色谱柱分离、阀切换、反吹等手段分离出总烃中的甲烷，使非甲烷总烃单独出峰，直接测定浓度的方法。

## **3.4**

### **环境空气连续自动监测**

在监测点位采用连续自动监测仪器对环境空气进行连续采集、处理、分析的过程。

[来源：HJ 193-2013,3.1,有修改]

## **3.5**

### **参比状态**

大气温度为 298 K，大气压力为 1013.25 hPa 时的状态。本技术规范中的污染物浓度均为参比状态下的浓度。

[来源：HJ 193-2013 修改单]

## **4、系统安装与验收**

### **4.1 安装**

#### **4.1.1 监测点位**

监测点位应满足 HJ 193 标准的相关要求。

#### **4.1.2 监测站房**

监测站房内温度应控制在 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  (要求站房内温度波动稳定)、相对湿度应控制在 85% 以下、电源电压应控制  $220 \pm 10\%$  VAC/50Hz 内。监测站房内应有采样总管、防雷、稳压、空调，并设置缓冲间，确保分析环境稳定。

#### **4.1.3 架设要求**

系统应配置专用机架，并合理分配空间以便于日常运维和检修。监测系统（包括采样总管、支管）架设位置应处于温湿度稳定区，不受站房内空调吹风口的直接影响。系统连接采样总管的支管应尽可能短，最长不得超出 3 米。辅助设备设施应有固定位置，并配安全措施，如钢瓶固定支架等。

#### **4.1.4 采样系统要求**

涉及含有非甲烷总烃传输的气路环节，包括采样总管、支管和设备气路等，推荐采用不与待测组分反应、不吸附待测组分、不释放干扰物的材料（如硼硅酸盐玻璃材料、硅烷化的色谱级不锈钢材料）；气路及其连接，须保持密闭性，推荐配备样品流速、压力、温湿度等监控单元，保证采样稳定性和代表性。采样总管推荐使用硼硅酸盐玻璃或其他经惰性化处理的材料；支管和设备气路推荐使用 1/8 英寸惰

性化材料制成管路（如不锈钢钝化管、硅烷化管等）。采样总管和支管应具备加热装置和保温措施，管壁温度控制在 30~40℃之间，寒冷地区、低温季节适当降低加热温度。其他对采样装置的功能要求执行 HJ 654 中规定。

应安装孔径 $\leq 5\ \mu\text{m}$ 的聚四氟乙烯滤膜或钝化的烧结过滤器，以去除空气中的颗粒物。

#### **4.1.5 分析设备要求**

- 1) 仪器的分析方法应采用直接法。
- 2) 单个样品循环时间（分析周期）应不大于 15 min。
- 3) 采用 FID 检测器，应具有自动点火和灭火自动切断氢气功能。
- 4) 最小显示单位应为 0.1 ppbC。

#### **4.1.6 数据采集和传输系统要求**

- 1) 仪器需具有谱图显示功能，并将谱图和分析数据等信息按照 HJ 212 的要求自动定时上传至上位机平台。
- 2) 监测数据实时采集、存储、计算、并能以报表形式输出，具有质量浓度和体积浓度单位换算功能。
- 3) 能够自定义仪器状态参数报警限值，数据超出所设报警上限或低于报警下限时对数据进行标注并发送报警消息。
- 4) 其他对数据采集和传输设备的功能要求执行 HJ 477 中规定。

#### **4.1.7 校准系统要求**

校准系统主要由零气发生器和动态校准仪组成，用于对分析仪器进行校准。动态校准仪内部所有管路以及管路接头处均需要惰性化处

理。动态校准仪应符合表 1 指标要求，且具备质量流量控制器的流量校准以及序列设置功能，可以实现自动校准。后续技术规定中的混合气均为零空气稀释气，不应用氮气作为稀释气。

表 1 气体稀释系统性能指标要求

指标	要求
稀释气质量流量	0~10 L/min
标准气质量流量	0~100 mL/min
流量精度	-1%~1%满量程
流量输出重复性	-0.15%~0.15%满量程
线性	-0.5%~0.5%满量程
输入口气体压力	12~35 PSIG

#### 4.1.8 气源要求

根据监测系统使用需要，配备高纯氮气、氢气、空气等气源。气源进入分析单元前需加装除烃装置。

- 1) 高纯氮气：≥99.999%。
- 2) 高纯氢气：≥99.999%。
- 3) 高纯零空气：≤10 ppbC。

有易燃气体、有毒气体存在的单元和管路的气密性应满足GB/T 30431，即0.3 MPa 压强下，30 min 压降不大于0.01 MPa，确保其不会泄露。

采用氢气高压瓶供气的系统应安装氢气泄露传感器。

#### 4.2 性能指标要求

系统安装后进行调试，调试正常后随及开展性能测试，测试项目应包括方法检出限、空白、峰型、校准曲线、24h 零点漂移、24h 量程漂移、重复性、准确性、高浓度残留、响应时间、多组分测试示值



误差、试运行考核等

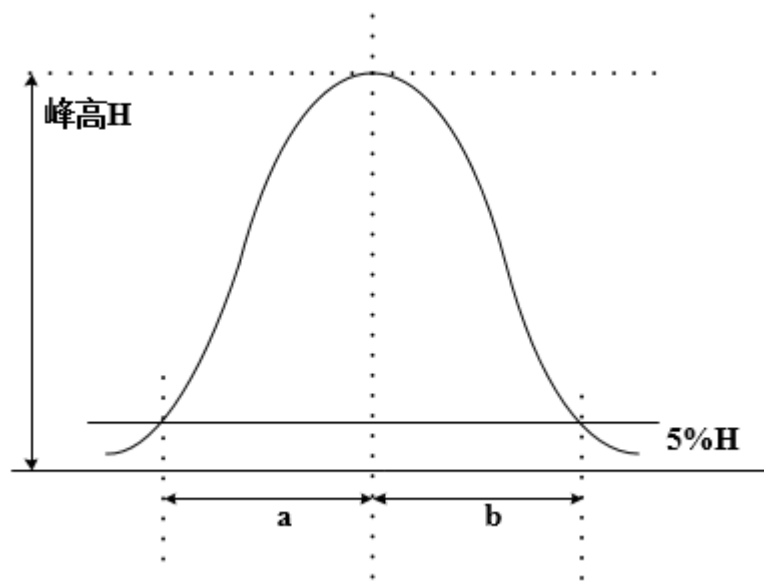
#### 4.2.1 仪器检出限

通入特定浓度甲烷和丙烷混合标气, 参照 HJ 168-2010 附录 A.1.1 计算甲烷和非甲烷总烃方法检出限, 要求甲烷检出限 $\leq 100$ ppb、非甲烷总烃检出限 $\leq 20$ ppbC。

#### 4.2.2 空白

待仪器稳定后, 通入含 60% 相对湿度的高纯零空气, 要求空白样品甲烷浓度 $\leq 100$ ppb、非甲烷总烃浓度 $\leq 20$ ppbC。

#### 4.2.3 峰型



$$T_f = \frac{a+b}{2a} \quad (1)$$

式中:

$T_f$ ——拖尾因子;

$a$ ——5%峰高处的左半峰宽;

$b$ ——5%峰高处的右半峰宽。

1) 分别通入 1000 ppbC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯等标准气

体，根据色谱图按照公式（1）计算拖尾因子 $T_f$ 应 $\leq 1.2$ 。

- 2) 通入 50 ppbC 丙烷标准气体，非甲烷总烃峰高应 $\geq 10$  倍噪声的峰高，噪声的计算参照 GB/T 30431-2020 5.7.2.1 执行。
- 3) 分别通入 1000 ppbC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯等标准气体，非甲烷总烃峰宽应 $\leq 20$  秒。
- 4) 分别通入丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯等标准气体时，非甲烷总烃峰的保留时间偏差应不超过 $\pm 3\%$ 。

### 4.2.3 校准曲线

非甲烷总烃校准曲线最高点推荐1000 ppbC，校准曲线最低点推荐为50 ppbC；甲烷校准曲线最高点推荐5000 ppb，校准曲线最低点推荐为1000 ppb。甲烷和非甲烷总烃校准序列至少包含6个浓度点（包括零点），通入不同浓度甲烷和丙烷标准气体，分别以甲烷和非甲烷总烃浓度为横坐标，以其对应的响应值（峰面积或峰高）为纵坐标，分别绘制甲烷和非甲烷总烃的校准曲线。

将校准曲线上浓度为 $c_i$ 的点所对应的响应值，代入校准曲线拟合方程，得到拟合浓度值 $\hat{c}_i$ 。按公式(2)计算各点的残差 $u_i$ 与该点理论浓度 $c_i$ 的比值 $r_i$ 。

$$r_i = \frac{u_i}{c_i} = \left(1 - \frac{\hat{c}_i}{c_i}\right) \times 100\% \quad (2)$$

式中：

$r_i$ ——校准曲线第*i*点的残差与该点理论浓度比值( $i = 1, 2, 3\dots$ )，%；

$u_i$ ——校准曲线第*i*点的残差( $i = 1, 2, 3\dots$ )，ppbC；

$\hat{c}_i$ ——校准曲线第*i*点的拟合浓度(*i* = 1, 2, 3...), ppbC;

$c_i$ ——校准曲线第*i*点的理论浓度(*i* = 1, 2, 3...), ppbC。

甲烷校准曲线的相关系数  $R^2$  应 $\geq 0.999$ ; 非甲烷总烃校准曲线的相关系数  $R^2$  应 $\geq 0.999$ 。校准曲线上各浓度点残差与理论浓度的比值应在 $\pm 10\%$ 以内。

校准曲线可分为两段, 各段应同时满足上述相关系数要求, 且定量时根据样气浓度, 能自动切换所用校准曲线。

#### 4.2.4 24h 零点漂移

待测仪器运行稳定后, 通入高纯零空气进行分析, 待读数稳定后, 记录连续三次稳定读数; 待测分析仪器连续运行24h (期间不允许任何维护和校准) 后重复上述操作。按公式(3)计算24h零点漂移ZD。

$$ZD = \bar{Z} - \bar{Z}' \quad (3)$$

式中:

ZD——24h零点漂移, ppbC;

$\bar{Z}$ ——连续三次高纯零空气测定结果平均值, ppbC;

$\bar{Z}'$ ——24h后连续三次高纯零空气测定结果平均值, ppbC。

要求 24h 零点漂移 $\leq \pm 20$  ppbC。

#### 4.2.5 24h 量程漂移

待测仪器运行稳定后, 通入20%量程甲烷和丙烷混合标准气体进行分析, 记录连续三次稳定读数; 继续通入80%量程甲烷和丙烷混合标准气体, 记录连续三次稳定读数。待测分析仪器连续运行24h (期间不允许任何维护和校准) 后重复上述操作。分别按公式(4)(5)计算

24h 20%量程漂移 $SD_{20}$ 和24h 80%量程漂移 $SD_{80}$ 。

$$SD_{20} = \frac{\overline{M_{20}} - \overline{M'_{20}}}{F.S. \times 20\%} \times 100\% \quad (4)$$

$$SD_{80} = \frac{\overline{M_{80}} - \overline{M'_{80}}}{F.S. \times 80\%} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

$SD_{20}(SD_{80})$ ——24h 20%(80%)量程漂移，%；

$\overline{M_{20}}(\overline{M_{80}})$ ——连续三次20%(80%)量程标准气体测定结果平均值，

ppbC；

$\overline{M'_{20}}(\overline{M'_{80}})$ ——24h后连续三次20%(80%)量程标准气体测定结果平均值，ppbC；

$F.S.$ ——满量程，ppbC。

要求24h 20%量程漂移 $\leq \pm 5\%$ ；24h 80%量程漂移 $\leq \pm 5\%$ 。

#### 4.2.6 重复性

待测仪器运行稳定后，分别连续测定20%及80%量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，计算公式参照HJ 168-2010附录A.3.1。要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差 $\leq 5\%$ 。

#### 4.2.7 准确性

待测仪器运行稳定后，分别连续测定20%及80%量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，记录测定结果，分别按公式(6)(7)计算20%量程相对示值误差 $RE_{20}$ 和80%量程相对示值误差 $RE_{80}$ 。

$$RE_{20} = \left( \frac{\overline{N_{20}}}{F.S. \times 20\%} - 1 \right) \times 100\% \quad (6)$$

$$RE_{80} = \left( \frac{\overline{N_{80}}}{F.S. \times 80\%} - 1 \right) \times 100\% \quad (7)$$

式中：

$RE_{20}(RE_{80})$ ——满量程20%(80%)相对示值误差，%；

$\overline{N_{20}}(\overline{N_{80}})$ ——连续六次20%(80%)量程标准气体测定结果平均值，ppbC。

要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果平均值与理论值偏差 $\leq\pm 10\%$ 。

#### 4.2.8 高浓度残留

采集浓度为 1000 ppbC 十一烷标准气体三个循环后，立即采集高纯零空气，第一个分析周期所得非甲烷总烃测定值即为残留浓度。要求残留浓度 $\leq 1\%$ 标准气体浓度。

#### 4.2.9 响应时间

进行两次空白分析后，通入满量程 80%浓度的甲烷和丙烷混合标准气体，非甲烷总烃测定结果达到标准气体浓度 90% 以上所需的时间称为响应时间。要求响应时间 $\leq 15$  min。

#### 4.2.10 多组分测试示值误差

分别通入 60%相对湿度 500 ppbC 的乙烯、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯、正十一烷标准气体，记录连续三次测定结果，计算实测平均值与理论值之比。

对乙烯（烯烃）、甲苯（芳香烃）、乙酸乙酯（含氧衍生物）、三氯乙烯（卤代烃）及正十一烷（烷烃）的测定值与理论浓度的比值应在一定范围：乙烯 $\geq 60\%$ ，甲苯 90%~105%，乙酸乙酯 $\geq 60\%$ ，三氯乙烯 95%~110%，正十一烷 $\geq 60\%$ 。

#### **4.2.11 试运行考核**

系统调试完成后连续运行 60 天，计算非甲烷总烃有效数据获取率，要求有效数据获取率应 $\geq 90\%$ 。

连续运行时段内非甲烷总烃有效数据获取率=（获得的有效小时数/应有小时数） $\times 100\%$ 。

注：有效数据是指经过审核通过的有效数据。应有小时数应扣除停电等不可抗力所造成的无效小时数。

### **5、系统日常运维要求**

#### **5.1 每日维护内容**

##### **5.1.1 系统状态检查**

检查系统是否有报警等异常提示，以及分析模块的 FID 温度、柱箱温度、柱前压、保留时间等重要参数是否正常。系统状态检查可通过远程或者现场检查的方式完成。

##### **5.1.2 基线检查**

按照厂家说明书或作业指导书要求检查图谱基线是否存在异常漂移和波动。如存在异常漂移和波动，应及时标识或剔除异常数据或对受影响的物质进行重积分。

##### **5.1.3 保留时间漂移**

检查仪器保留时间漂移情况，以确保非甲烷总烃测量的准确性。重点关注漂移是否影响监测物质的自动积分，如有影响，应进行调整。

##### **5.1.4 数据审核**

数据审核应对异常数据进行无效标识或剔除，在 72 小时内完成。

## 5.2 每周巡检内容

### 5.2.1 监测站房及辅助设备周巡检

监测站房及周边环境应满足 HJ 193 相关要求。监测站房及辅助设备日常巡检应满足 HJ 818 相关要求。运维人员应对子站站房及辅助设备定期巡检，每周至少巡检 1 次，巡检工作主要包括：

- 1) 检查站房内温度是否保持在  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度保持在 85% 以下。
- 2) 在冬、夏季节应注意站房内外温差，应及时调整站房温度；检查采样管路保温措施，防止因温差造成采样装置出现冷凝水的现象。
- 3) 检查采样总管进气、排气是否正常。
- 4) 检查采样支管是否存在冷凝水，如果存在冷凝水应及时进行清洁干燥处理。
- 5) 检查站房排风排气装置工作是否正常。
- 6) 检查标气、辅助气钢瓶阀门是否漏气；检查标气和辅助气有效期、压力，气瓶压力低于 2MPa（或系统相关要求值）前应更换。
- 7) 如采用气体发生器，应检查气体发生器的工作状态，及时补充纯水、更换干燥硅胶、活性炭或无水氯化钙。
- 8) 检查数据采集、传输与网络通讯是否正常。
- 9) 检查各种运维工具、系统耗材、备件是否完好齐全。
- 10) 检查空调、电源等辅助设备的运行状况是否正常，检查站房空调机的过滤网是否清洁，必要时进行清洗。
- 11) 检查各种消防、安全设施是否完好齐全。

12) 对站房周围的杂草和积水应及时清除；对采样有影响的树枝应及时进行剪除。

13) 检查避雷设施是否正常，子站房屋是否有漏雨现象。

14) 记录巡检情况。

### **5.2.2 自动监测系统周巡检**

1) 气相色谱、检测器参数设置检查。检查氢火焰离子化检测器氢气与空气输入压力与流量、载气流量与压力等是否与说明书、作业指导书一致。

2) 气相色谱、检测器运行情况检查。检查载气净化装置(如除烃等)，如有异常应及时更换。根据系统验收或非甲烷总烃测试时使用的参数，检查色谱炉温控制程序、载气流量或压力控制程序、氢火焰离子化检测器等是否正常，如有异常应及时停机检查，排查问题。

## **5.3 其他维护内容**

按照系统说明书或作业指导书要求定期更换阀膜、色谱柱等重要耗材。做好周期性维护，及时清洁气动阀阀芯、散热风扇、氢火焰离子化检测器等重要部件。

如运行维护涉及对气路上的关键硬件部分进行拆卸、打开，维护操作完成后，应按照系统说明书、作业指导书等要求对系统进行验漏。

## **5.4 日常运行质量体系要求**

### **5.4.1 人员要求**

运维单位根据其负责的监测系统和运维任务对技术人员进行必



要的理论和实操培训，使其能够熟练的掌握系统的运维和质控操作。掌握耗材备件更换及必要的维护工作，并熟练使用数据平台，能够及时判断系统运行的异常并进行重积分、异常数据标识等。责任方应对人员能力进行考核确认，并建立相应的人员档案，保存人员的培训和考核记录。

#### **5.4.2 关键技术文件要求**

##### **(1) 质量管理工作计划**

运维单位应制定相应的质量管理工作计划，明确各项运维工作、数据审核和标识工作、质控工作、量值传递工作的负责人员、时间频次、合格标准、耗品耗材、标准气体、计量标准器具等各项要求。

##### **(2) 作业指导书**

运维单位应根据负责运维的系统设备、标准气体、计量标准器具以及制定的质量管理工作计划制定相应的作业指导书，明确各项运维工作、质控工作、数据审核工作、数据标识的具体要求，指导运维技术人员开展相关工作。

##### **(3) 记录表格**

运维单位应根据负责运维的系统设备、标准气体、计量标准器具以及制定的作业指导书制定相应的记录表格，记录表格应包括各项运维工作、质控工作、维修工作、耗材配件更换记录等，并将一年内记录放置于点位现场备查。

#### **5.4.3 内部监督检查要求**

各运维单位应组织专门的监督核查人员或采用交叉检查的方式

定期对其运维的站点开展独立、系统的内部核查，核查应涵盖运维与质控的关键环节。各单位应如实、详细记录其内部核查结果，并在站点保存备份有内部核查记录。

## **6、系统质量控制要求**

### **6.1 每日质控**

检查仪器保留时间漂移情况，以确保非甲烷总烃测量的准确性。

### **6.2 每周质控**

完成点检并做好记录，包括：氢气发生器、载气和零空气供应情况以及主要性能指标检查，并做好定量保留时间范围校准记录；开展空白检查，若甲烷和非甲烷总烃测定浓度大于方法检出限，应重新校准；开展标点（甲烷 2000 ppb 和丙烷 500 ppbC）检查，若定量误差超出 $\pm 10\%$ ，应重新校准。

### **6.3 每月质控**

至少进行一次采样流量检查，当误差超过 $\pm 10\%$ ，应对仪器流量进行校准。

### **6.4 每季质控**

使用标准气体更新多点校准曲线。要求甲烷和非甲烷总烃校准曲线的相关系数  $R^2 \geq 0.999$ ，校准曲线上各浓度点残差与理论浓度的比值应在 $\pm 10\%$ 以内。

### **6.5 每年质控**

应至少进行一次监测仪器的系统保养，对采样管路、仪器内部进样管路和检测器进行清洗等；更换必要的耗材与配件。保养及维修后，

应进行多点校准、稳定性、准确性和检出限等测定。

## **7、系统质量保证要求**

用于传递的皂膜流量计、湿式流量计、活塞式流量计、标准气压表、温度计，应每年至少送国家有关部门进行计量检定和量值传递一次。

应每半年至少对动态校准仪进行一次质量流量准确度检查。

标准气体应为国家二级气体标准物质及以上，相对扩展不确定度 $\leq 2\%$  ( $k=2$ )。浓度分别宜为 120 ppm 和 10 ppm。乙烯、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯、十一烷的标准气体浓度分别宜为 25 ppm、7 ppm、12 ppm、25 ppm 和 5 ppm。

## **8、数据审核和处理**

### **8.1 无效数据剔除**

日常运行及数据上报过程中，应依据系统运行状况、色谱图、质控结果等识别系统运行过程中产生的无效或异常数据，并在数据库中对无效或异常情况进行分类标识，剔除异常数据。分类标示可参照《国家环境空气监测网环境空气挥发性有机物连续自动监测质量控制技术规范（试行）》附件 2 相关要求执行。

### **8.2 数据重积分及补录**

系统受气象因素变化和系统本身因素导致的峰漂，或其他特殊情况导致自动积分有误时，及时进行重积分后补录数据。

### **8.3 数据补遗**

监测数据因通讯等连接问题导致上位端平台数据缺失时，应对缺

失时段数据进行补遗。

## 8.4 有效数据率

运维单位应最大限度保证系统连续运行,有效数据率不低于 90%,数据缺失时,应尽快解决问题并恢复正常运行;重大活动保障和重污染时段,设备不得无故停机。

## 9、结果计算与表示

### 9.1 结果计算

本规定以体积分数表示甲烷、非甲烷总烃的浓度。样品中甲烷、非甲烷总烃的质量浓度,分别按照公式(8)、公式(9)进行计算:

$$\omega_{CH_4} = \varphi_{CH_4} \times \frac{16}{24.5} \quad (8)$$

式中:

$\omega_{CH_4}$ ——样品中甲烷的质量浓度,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$\varphi_{CH_4}$ ——样品中甲烷的体积分数, ppb;

16——甲烷分子的摩尔质量, g/mol;

24.5——标准状态下气体的摩尔体积, L/mol。

$$\omega_{NMHC} = \varphi_{NMHC} \times \frac{12}{24.5} \quad (9)$$

式中:

$\omega_{NMHC}$ ——样品中非甲烷总烃的质量浓度(以碳计),  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$\varphi_{NMHC}$ ——样品中甲烷、非甲烷总烃或总烃的体积分数, ppbC;

12——碳原子的摩尔质量, g/mol;

24.5——标准状态下气体的摩尔体积, L/mol。

## 9.2 结果表示

测定结果应保留到小数点后一位。

## 附录 A （资料性附录） 运维表单（参考）

表 1 甲烷非甲烷自动监测站房系统检查记录表

省市	站点名称			
检查内容	检查日期			
	__月__日	__月__日	__月__日	__月__日
站房供电及照明设备是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
摄像监控系统是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
气象系统是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
标准气体钢瓶是否固定无漏气	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
零空气发生器运行是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
氢气发生器运行是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
氢气发生器硅胶是否更换	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
数采仪通讯是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
采样过滤膜是否更换	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
采样系统抽、排气风扇运行是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
温湿度、压力计是否正常	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□	是□ 否□
室内温度(°C)				
室内湿度(%)				
甲烷/丙烷校准气体钢瓶压力(psi)				

高纯氮气钢瓶压力(MPa)				
高纯空气钢瓶压力(MPa)				
.....				
检 查 人 员				
质保审核人: _____	日期: _____		上交日期: _____	

表 2 甲烷非甲烷自动监测系统状态检查记录

甲烷非甲烷自动监测系统状态检查记录表						
省市			站点名称			
系统名称			系统编号			
检查项目	项目明细	参考范围	检查日期（每周一次）			
系统参数	柱箱温度（℃）					
	载气压力（psi）					
	载气流量（mL/min）					
	空气压力（psi）					
	氢气压力（psi）					
	氢气流量（mL/min）					
	空气流量（mL/min）					
	环境温度（℃）					
	FID 温度（℃）					
	采样管路是否凝水					
	基线值					
备 注			仅供参考，检查项目依系统自身特点进行增减。			
检 查 人 员						
质保审核人：_____			日期：_____			
上交日期：_____						



## 附录 B（资料性附录）质控合格标准与时间频次

质控工作名称	关键内容与合格标准	时间频次
空白检查	待仪器稳定后，通入高纯零空气，测定甲烷和非甲烷总烃浓度，要求空白样品甲烷浓度 $\leq 100$ ppb、非甲烷总烃浓度 $\leq 20$ ppbC。	每周一次
单点质控检查	浓度检查：通入 2000 ppb 甲烷和 500 ppbC 的丙烷标准气体进行核查，相对误差 $\leq \pm 10\%$ 。	每周一次，空白检查后
流量检查	采样流量示值与标准流量计示值的相对偏差应 $\leq 10\%$ 。大于 10%时应对应期间数据进行复核。	每月一次或校准曲线前
验漏检查	每周系统状态检查时核查系统气密性，每三个月应按在线监测系统说明书的要求对在线监测系统验漏检查，具体操作与合格标准参考说明书。	每季度一次
校准曲线绘制	由低到高依次通入标气建立多点标准曲线，曲线至少包含 5 点。要求甲烷和非甲烷总烃校准曲线的相关系数 $R^2 \geq 0.999$ 。校准曲线上各浓度点残差与理论浓度的比值应在 $\pm 10\%$ 以内。	每季度一次
稳定性	待测仪器运行稳定后，分别连续测定 20% 及 80% 量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，计算公式参照 HJ 168-2010 附录 A.3.1。要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差 $\leq 5\%$ 。	每年一次
准确性	待测仪器运行稳定后，分别连续测定 20% 及 80% 量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对示值误差。要求连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果平均值与理论值偏差 $\leq \pm 10\%$ 。	每年一次
检出限	参照 HJ 168-2010 附录 A.1.1 计算甲烷和非甲烷总烃方法检出限，要求甲烷方法检出限 $\leq 100$ ppb、非甲烷总烃方法检出限 $\leq 20$ ppbC。	每年一次

## 附录 C （资料性附录） 质控表单（参考）

表 3 高纯零空气空白-标点检查记录表

非甲烷总烃自动监测零空气空白-标点质控记录表									
省市							站点名称		
系统型号							系统编号		
多点校准仪型号							校准仪编号		
标准气名称							标准气编号		
标准化合物数量							有效期		
室内温湿度及气压									
校准开始时间							校准结束时间:		
质控频率		每周一次							
编号	化合物名称	系统检出限 (ppb/ppbC)	零空气空白 (ppb/ppbC)	标气浓度 (ppb/ppbC)	系统响应 (ppb/ppbC)	峰面积/峰高	浓度偏差(%)	数据文件	
1	甲烷								
2	非甲烷总烃								
执行人:						提交日期:			
审核人:						审核日期:			

表 4 标准曲线校准记录表

非甲烷总烃自动监测系统多点校准记录表								
省市					站点名称			
系统型号					系统编号			
多点校准仪型号					校准仪编号			
标准气名称					标准气编号			
标准化合物浓度					有效期			
室内温湿度及气压								
校准开始时间					校准结束时间:			
质控频率		每三个月至少一次						
编号	化合物名称	1	2	3	4	5	相关系数	各浓度点回测最大偏差
		1ppm/50ppbC	2ppm/100ppbC	3ppm/200ppbC	4ppm/500ppbC	5ppm/1000ppbC		
1	甲烷							
2	非甲烷总烃							
执行人:					提交日期:			
审核人:					审核日期:			

表 5 非甲烷总烃自动监测系统检出限质控记录表

非甲烷总烃自动监测系统检出限质控记录表										
省市					站点名称					
系统型号					系统编号					
多点校准仪型号					校准仪编号					
标准气名称					标准气编号					
标准化合物浓度					有效期					
室内温湿度及气压										
校准开始时间				校准结束时间						
质控频率		每年一次								
编号	化合物名称	测试气体浓度 (ppb/ppbC)	系统响应 (ppb/ppbC)							方法 检出 限
			NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	NO.7	
1	甲烷									
2	非甲烷总 烃									
执行人：					提交日期：					
审核人：					审核日期：					

表 6 稳定性检查记录表

非甲烷总烃自动监测系统精密度/准确度质控记录表										
省市			站点名称							
系统型号			系统编号							
多点校准仪型号			校准仪编号							
标准气名称			标准气编号							
标准化合物浓度			有效期							
室内温湿度及气压										
校准开始时间					校准结束时间					
质控频率		每年一次								
编号	化合物名称	标气浓度 (ppb/ppbC)	系统响应 (ppb/ppbC)						精密度	准确度
			NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6	%	%
1	甲烷	20%FS								
2	非甲烷总烃									
3	甲烷	80%FS								
4	非甲烷总烃									
执行人:			提交日期:							
审核人:			审核日期:							

**附录 D （资料性附录）系统保养记录表（参考）**

**表 7 系统维保记录表**

非甲烷总烃自动监测系统维保跟踪记录表							
省市：		站点名称：		系统型号：		系统编号：	
序号	日期	时间	问题描述	维护内容	数据影响时间	数据恢复时间	操作人
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
质保审核人：_____ 日期：_____ 上交日期_____							