

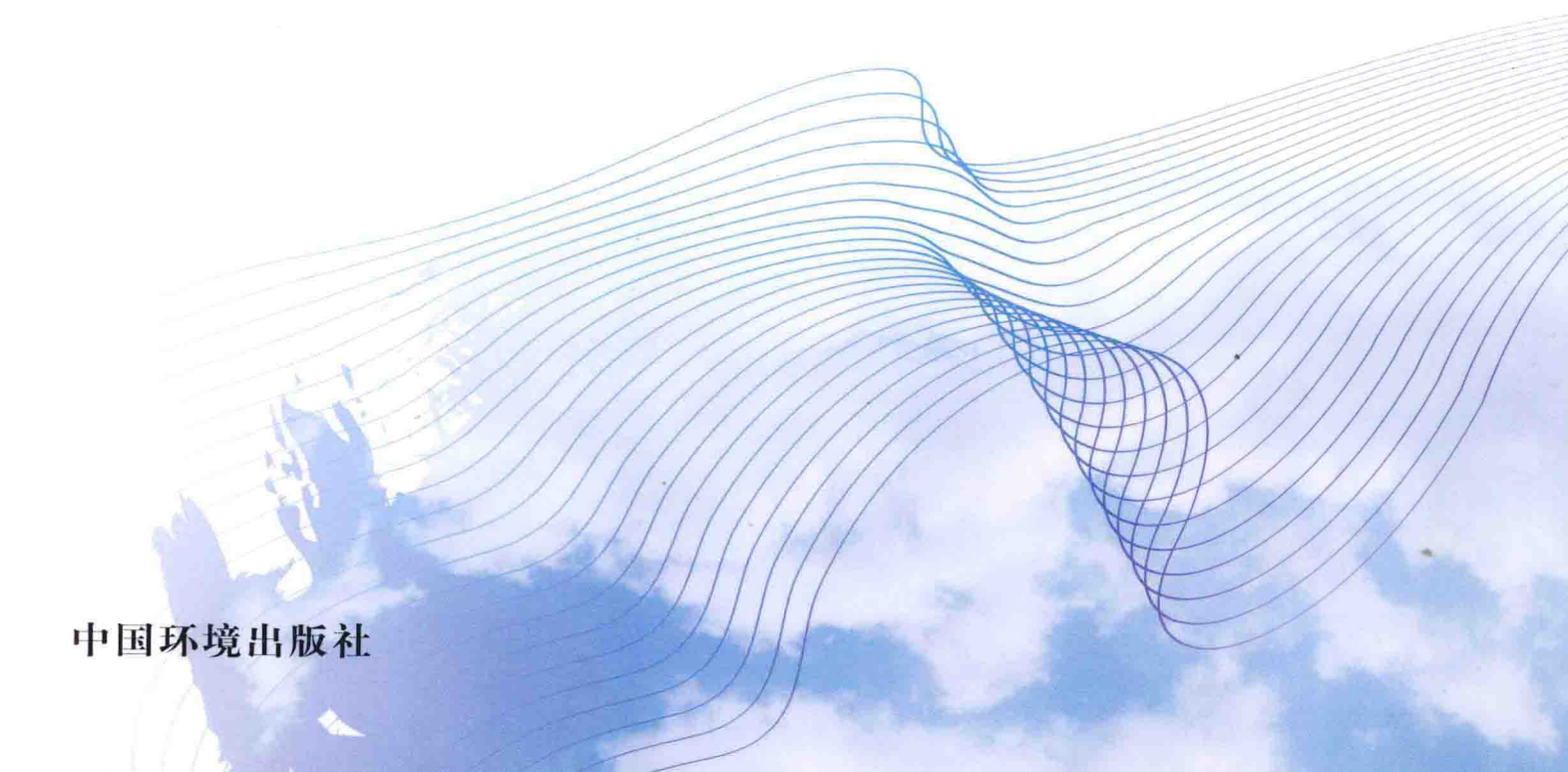
# 环境监测仪器

## 适用性检测 标准规范

(空气和废气卷)

中国环境监测总站 编

中国环境出版社



# 环境监测仪器适用性检测 标准规范

(空气和废气卷)

中国环境监测总站 编

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测仪器适用性检测标准规范. 空气和废气卷/中国环境监测总站编. —北京: 中国环境出版社, 2013.10  
ISBN 978-7-5111-1469-3

I. ①环… II. ①中… III. ①大气监测—环境监测仪器—监测标准—技术手册 IV. ①X85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 106561 号

出版人 王新程  
责任编辑 赵惠芬  
责任校对 唐丽虹  
封面设计 刘丹妮

---

出版发行 中国环境出版社  
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.com.cn>  
电子邮箱: [bjgl@cesp.com.cn](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂  
经 销 各地新华书店  
版 次 2014 年 4 月第 1 版  
印 次 2014 年 4 月第 1 次印刷  
开 本 880×1230 1/16  
印 张 52.5  
字 数 1350 千字  
定 价 180.00 元

---

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】  
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

# 《环境监测仪器适用性检测标准规范》（空气和废气卷）

## 编委会

主 编：陈 斌

副主编：杨 凯

编 委：（按姓名拼音排序）

陈 斌 陈 妲 迟 郢 贺 鹏 李铭煊 梁 宵

孙海林 王晓慧 王 强 王利燕 杨 凯 杨 勇

周 刚 左 航 张 杨 钟 琪 赵金宝 赵 欣

# 前 言

为使广大环境监测工作者以及环境监测仪器生产厂家及时、全面掌握和正确使用国家空气和废气环境保护标准，进一步推动环境空气和污染源废气在线监测仪器的适用性检测工作，中国环境监测总站组织编制了《环境监测仪器适用性检测标准规范（空气和废气卷）》。本书分为环境空气类和废气类两篇，内容含仪器技术规范、仪器技术要求、标准分析方法及其他四个部分，仪器技术规范和技术要求涵盖了环境空气质量自动监测仪器、PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>采样器等环境空气自动仪器技术要求18篇，烟气排放连续监测系统、烟尘烟气采样器、定电位电解法气体测定仪等废气在线自动监测仪器技术要求等8篇；标准分析方法包括了环境空气和废气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘、PM<sub>2.5</sub>等与在线监测仪器密切相关的标准分析方法50篇。

中国环境监测总站编制组

2013年10月

# 目 录

## 第一篇 环境空气类

<b>一、分析方法</b> .....	3
HJ 618—2011 环境空气 PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> 的测定 重量法.....	4
HJ 604—2011 环境空气 总烃的测定 气相色谱法.....	9
HJ 590—2010 环境空气 臭氧的测定 紫外光度法.....	15
HJ 584—2010 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法.....	24
HJ 583—2010 环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法.....	31
HJ 549—2009 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法(暂行).....	39
HJ 542—2009 环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法(暂行).....	43
HJ 540—2009 环境空气和废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法(暂行).....	48
HJ 539—2009 环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法(暂行).....	53
HJ 534—2009 环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法.....	57
HJ 533—2009 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法.....	63
HJ 504—2009 环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法.....	68
HJ 483—2009 环境空气 二氧化硫的测定 四氯汞盐吸收-副玫瑰苯胺分光光度法.....	73
HJ 482—2009 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法.....	79
HJ 481—2009 环境空气 氟化物的测定 石灰滤纸采样氟离子选择电极法.....	85
HJ 480—2009 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法.....	90
HJ 479—2009 环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法.....	95
HJ 77.2—2008 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法.....	102
<b>二、仪器设备技术规范</b> .....	129
HJ 656—2013 环境空气颗粒物(PM <sub>2.5</sub> )手工监测方法(重量法)技术规范.....	130
HJ 655—2013 环境空气颗粒物(PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> )连续自动监测系统安装和验收技术规范.....	142
HJ/T 194—2005 环境空气质量手工监测技术规范.....	163
HJ/T 193—2013 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.....	177
HJ/T 167—2004 室内环境空气质量监测技术规范.....	200
HJ/T 165—2004 酸沉降监测技术规范.....	298
GB/T 15435—1995 环境空气 二氧化氮的测定 Saltzman法.....	325
GB/T 15432—1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法.....	331
GB/T 15265—94 环境空气 降尘的测定 重量法.....	336

GB/T 15264—94	环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	340
GB/T 14675—93	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	344
GB/T 14669—93	空气质量 氨的测定 离子选择电极法	350
GB 9801—88	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法	353
<b>三、仪器设备技术要求</b>		355
HJ 654—2013	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	356
HJ 653—2013	环境空气颗粒物(PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> )连续自动监测系统技术要求及检测方法	381
HJ/T 376—2007	24小时恒温自动连续环境空气采样器技术要求及检测方法	498
HJ/T 374—2007	总悬浮颗粒物采样器技术要求及检测方法	404
HJ/T 175—2005	降雨自动监测仪技术要求及检测方法	412
HJ/T 174—2005	降雨自动采样器技术要求及检测方法	421
HJ/T 93—2013	环境空气颗粒物(PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> )采样器技术要求及检测方法	428

## 第二篇 废气类

<b>一、分析方法</b>		469
HJ/T 398—2007	固定污染源排放 烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法	470
HJ/T 68—2001	大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法	480
HJ/T 67—2001	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法	488
HJ/T 66—2001	大气固定污染源 氯苯类化合物的测定 气相色谱法	493
HJ/T 65—2001	大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	500
HJ/T 64.1—2001	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	504
HJ/T 64.2—2001	大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	508
HJ/T 64.3—2001	大气固定污染源 镉的测定 对-偶氮苯重氮氨基偶氮苯磺酸分光光度法	512
HJ/T 63.1—2001	大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	518
HJ/T 63.2—2001	大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	522
HJ/T 63.3—2001	大气固定污染源 镍的测定 丁二酮肟-正丁醇萃取分光光度法	526
HJ/T 57—2000	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法	531
HJ/T 56—2000	固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法	534
HJ/T 45—1999	固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法	538
HJ/T 44—1999	固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法	543
HJ/T 43—1999	固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	547
HJ/T 42—1999	固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法	552
HJ/T 41—1999	固定污染源排气中石棉尘的测定 镜检法	557
HJ/T 40—1999	固定污染源排气中苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法	562
HJ/T 39—1999	固定污染源排气中氯苯类的测定 气相色谱法	568
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	575
HJ/T 37—1999	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法	583
HJ/T 36—1999	固定污染源排气中丙烯醛的测定 气相色谱法	591
HJ/T 35—1999	固定污染源排气中乙醛的测定 气相色谱法	598

HJ/T 34—1999	固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法 .....	607
HJ/T 33—1999	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法 .....	614
HJ/T 32—1999	固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法 .....	621
HJ/T 31—1999	固定污染源排气中光气的测定 苯胺紫外分光光度法 .....	629
HJ/T 30—1999	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 .....	634
HJ/T 29—1999	固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法 .....	639
HJ/T 28—1999	固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 .....	644
HJ/T 27—1999	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 .....	651
<b>二、技术规范</b> .....		656
HJ/T 75—2007	固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行） .....	657
GB/T 16157—1996	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 .....	692
<b>三、仪器设备技术要求</b> .....		729
HJ/T 76—2007	固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法（试行） .....	730
HJ/T 48—1999	烟尘采样器技术条件 .....	767
HJ/T 47—1999	烟气采样器技术条件 .....	786
HJ/T 46—1999	定电位电解法二氧化硫测定仪技术条件 .....	795
<b>四、其他</b> .....		802
HJ/T 212—2005	污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准 .....	803



# 第一篇 环境空气类



## 一、分析方法

# 中华人民共和国国家环境保护标准

## 环境空气 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的测定 重量法

HJ 618—2011  
代替 GB 6921—86

### Determination of atmospheric particles PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> in ambient air by gravimetric method

2011-09-08 发布

2011-11-01 实施

#### 1 适用范围

本标准规定了测定环境空气中 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的重量法。

本标准适用于环境空气中 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 浓度的手工测定。

本标准的检出限为 0.010 mg/m<sup>3</sup> (以感量 0.1 mg 分析天平, 样品负载量为 1.0 mg, 采集 108 m<sup>3</sup> 空气样品计)。

#### 2 规范性引用文件

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

HJ/T 93 PM<sub>10</sub> 采样器技术要求及检测方法

HJ/T 194 环境空气质量手工监测技术规范

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

##### 3.1 PM<sub>10</sub>

指环境空气中空气动力学当量直径 ≤ 10 μm 的颗粒物, 也称可吸入颗粒物。

##### 3.2 PM<sub>2.5</sub>

指环境空气中空气动力学当量直径 ≤ 2.5 μm 的颗粒物, 也称细颗粒物。

#### 4 方法原理

分别通过具有一定切割特性的采样器, 以恒速抽取定量体积空气, 使环境空气中 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 被截留在已知质量的滤膜上, 根据采样前后滤膜的重量差和采样体积, 计算出 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 的浓度。

#### 5 仪器和设备

##### 5.1 切割器

5.1.1 PM<sub>10</sub> 切割器、采样系统: 切割粒径  $D_{50} = (10 \pm 0.5) \mu\text{m}$ ; 捕集效率的几何标准差为  $\sigma_g = (1.5 \pm 0.1) \mu\text{m}$ 。

其他性能和技术指标应符合 HJ/T 93—2003 的规定。

5.1.2 PM<sub>2.5</sub> 切割器、采样系统：切割粒径  $D_{a50} = (2.5 \pm 0.2) \mu\text{m}$ ；捕集效率的几何标准差为  $\sigma_g = (1.2 \pm 0.1) \mu\text{m}$ 。其他性能和技术指标应符合 HJ/T 93—2003 的规定。

5.2 采样器孔口流量计或其他符合本标准技术指标要求的流量计

5.2.1 大流量流量计：量程  $(0.8 \sim 1.4) \text{m}^3/\text{min}$ ；误差  $\leq 2\%$ 。

5.2.2 中流量流量计：量程  $(60 \sim 125) \text{L}/\text{min}$ ；误差  $\leq 2\%$ 。

5.2.3 小流量流量计：量程  $< 30 \text{L}/\text{min}$ ；误差  $\leq 2\%$ 。

5.3 滤膜：根据样品采集目的可选用玻璃纤维滤膜、石英滤膜等无机滤膜或聚氯乙烯、聚丙烯、混合纤维素等有机滤膜。滤膜对  $0.3 \mu\text{m}$  标准粒子的截留效率不低于 99%。空白滤膜按第 7 章分析步骤进行平衡处理至恒重，称量后，放入干燥器中备用。

5.4 分析天平：感量  $0.1 \text{mg}$  或  $0.01 \text{mg}$ 。

5.5 恒温恒湿箱（室）：箱（室）内空气温度在  $15 \sim 30^\circ\text{C}$  范围内可调，控温精度  $\pm 1^\circ\text{C}$ 。箱（室）内空气相对湿度应控制在  $(50 \pm 5)\%$ 。恒温恒湿箱（室）可连续工作。

5.6 干燥器：内盛变色硅胶。

## 6 样品

### 6.1 样品采集

6.1.1 环境空气监测中采样环境及采样频率的要求，按 HJ/T 194 的要求执行。采样时，采样器入口距地面高度不得低于  $1.5 \text{m}$ 。采样不宜在风速大于  $8 \text{m}/\text{s}$  等天气条件下进行。采样点应避开污染源及障碍物。如果测定交通枢纽处 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>，采样点应布置在距人行道边缘外侧  $1 \text{m}$  处。

6.1.2 采用间断采样方式测定日平均浓度时，其次数不应少于 4 次，累积采样时间不应少于 18 h。

6.1.3 采样时，将已称重的滤膜（5.3）用镊子放入洁净采样夹内的滤网上，滤膜毛面应朝进气方向。将滤膜牢固压紧至不漏气。如果测定任何一次浓度，每次需更换滤膜；如测日平均浓度，样品可采集在一张滤膜上。采样结束后，用镊子取出。将有尘面两次对折，放入样品盒或纸袋，并做好采样记录。

6.1.4 采样后滤膜样品称量按第 7 章分析步骤进行。

### 6.2 样品保存

滤膜采集后，如不能立即称重，应在  $4^\circ\text{C}$  条件下冷藏保存。

## 7 分析步骤

将滤膜放在恒温恒湿箱（室）中平衡 24 h，平衡条件为：温度取  $15 \sim 30^\circ\text{C}$  中任何一点，相对湿度控制在  $45\% \sim 55\%$  范围内，记录平衡温度与湿度。在上述平衡条件下，用感量为  $0.1 \text{mg}$  或  $0.01 \text{mg}$  的分析天平称量滤膜，记录滤膜重量。同一滤膜在恒温恒湿箱（室）中相同条件下再平衡 1 h 后称重。对于 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 颗粒物样品滤膜，两次重量之差分别小于  $0.4 \text{mg}$  或  $0.04 \text{mg}$  为满足恒重要求。

## 8 结果计算与表示

### 8.1 结果计算

PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 质量浓度按下式计算：

$$\rho = \frac{w_2 - w_1}{V} \times 1000$$

式中： $\rho$ ——PM<sub>10</sub> 或 PM<sub>2.5</sub> 质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$w_2$ ——采样后滤膜的重量，g；

$w_1$ ——空白滤膜的重量，g；

$V$ ——已换算成标准状态（101.325 kPa，273.15 K）下的采样体积， $m^3$ 。

## 8.2 结果表示

计算结果保留 3 位有效数字。小数点后数字可保留到第 3 位。

## 9 质量控制与质量保证

9.1 采样器每次使用前需进行流量校准。校准方法按附录 A 执行。

9.2 滤膜使用前均需进行检查，不得有针孔或任何缺陷。滤膜称量时要消除静电的影响。

9.3 取清洁滤膜若干张，在恒温恒湿箱（室），按平衡条件平衡 24 h，称重。每张滤膜非连续称量 10 次以上，求每张滤膜的平均值为该张滤膜的原始质量。以上述滤膜作为“标准滤膜”。每次称滤膜的同时，称量两张“标准滤膜”。若标准滤膜称出的重量在原始质量 $\pm 5$  mg（大流量）， $\pm 0.5$  mg（中流量和小流量）范围内，则认为该批样品滤膜称量合格，数据可用。否则应检查称量条件是否符合要求并重新称量该批样品滤膜。

9.4 要经常检查采样头是否漏气。当滤膜安放正确，采样系统无漏气时，采样后滤膜上颗粒物与四周白边之间界线应清晰，如出现界线模糊时，则表明应更换滤膜密封垫。

9.5 对电机有电刷的采样器，应尽可能在电机由于电刷原因停止工作前更换电刷，以免使采样失败。更换时间视以往情况确定。更换电刷后要重新校准流量。新更换电刷的采样器应在负载条件下运转 1 h，待电刷与转子的整流子良好接触后，再进行流量校准。

9.6 当  $PM_{10}$  或  $PM_{2.5}$  含量很低时，采样时间不能过短。对于感量为 0.1 mg 和 0.01 mg 的分析天平，滤膜上颗粒物负载量应分别大于 1 mg 和 0.1 mg，以减少称量误差。

9.7 采样前后，滤膜称量应使用同一台分析天平。

附 录 A  
(资料性附录)  
采样器流量校准方法

新购置或维修后的采样器在启用前应进行流量校准；正常使用的采样器每月需进行一次流量校准。采用传统孔口流量计和智能流量校准器的操作步骤分别如下：

### A.1 孔口流量计

- (1) 从气压计、温度计分别读取环境大气压和环境温度；
- (2) 将采样器采气流量换算成标准状态下的流量，计算公式如下：

$$Q_n = Q \times \frac{p_1 \times T_n}{p_n \times T_1}$$

式中： $Q_n$ ——标准状态下的采样器流量， $\text{m}^3/\text{min}$ ；

$Q$ ——采样器采气流量， $\text{m}^3/\text{min}$ ；

$p_1$ ——流量校准时环境大气压力， $\text{kPa}$ ；

$T_n$ ——标准状态下的热力学温度， $273.15 \text{ K}$ ；

$T_1$ ——流量校准时环境温度， $\text{K}$ ；

$p_n$ ——标准状态下的大气压力， $101.325 \text{ kPa}$ 。

- (3) 将计算的标准状态下流量  $Q_n$  代入下式，求出修正项  $y$ ：

$$y = b \times Q_n + a$$

式中斜率  $b$  和截距  $a$  由孔口流量计的标定部门给出。

- (4) 计算孔口流量计压差值  $\Delta H$  ( $\text{Pa}$ )：

$$\Delta H = \frac{y^2 \times p_n \times T_1}{p_1 \times T_n}$$

(5) 打开采样头的采样盖，按正常采样位置，放一张干净的采样滤膜，将大流量孔口流量计的孔口与采样头密封连接。孔口的取压口接好 U 型压差计。

(6) 接通电源，开启采样器，待工作正常后，调节采样器流量，使孔口流量计压差值达到计算的  $\Delta H$ ，并填写下面的记录表格。

表 A.1 采样器流量校准记录表

校准日期	采样器 编号	采样器采气流量 <sup>[注]</sup> $Q$	孔口流量计 编号	环境温度 $T_1$ / K	环境大气压 $p_1$ / kPa	孔口压差计算值 $\Delta H$ / Pa	校准人

注：大流量采样器流量单位为  $\text{m}^3/\text{min}$ ，中、小流量采样器流量单位为  $\text{L}/\text{min}$ 。

### A.2 智能流量校准器

A.2.1 工作原理：孔口取压嘴处的压力经硅胶管连至校准器取压嘴，传递给微压差传感器。微压差传

感器输出压力电信号，经放大处理后由 A/D 转换器将模拟电压转换为数字信号。经单片机计算处理后，显示流量值。

#### A.2.2 操作步骤：

(1) 从气压计、温度计分别读取环境大气压和环境温度；

(2) 将智能孔口流量校准器接好电源，开机后进入设置菜单，输入环境温度和压力值（温度值单位是绝对温度，即温度=环境温度+273；大气压值单位为 kPa），确认后退出；

(3) 选择合适流量范围的工作模式，距仪器开机超过 2min 后方可进入测量菜单；

(4) 打开采样器的采样盖，按正常采样位置，放一张干净的采样滤膜，将智能流量校准器的孔口与采样头密封连接，待液晶屏右上角出现电池符号后，将仪器的“—”取压嘴和孔口取压嘴相连后，按测量键，液晶屏将显示工况瞬时流量和标况瞬时流量。显示 10 次后结束测量模式，仪器显示此段时间内的平均值；

(5) 调整采样器流量至设定值。

采用上述两种方法校准流量时，要确保气路密封连接。流量校准后，如发现滤膜上尘的边缘轮廓不清晰或滤膜安装歪斜等情况，表明可能造成漏气，应重新进行校准。校准合格的采样器，即可用于采样，不得再改动调节器状态。

---

#### 附加说明：

自本标准实施之日起，原国家环境保护局 1986 年 10 月 10 日批准、发布的国家环境保护标准《大气飘尘浓度测定方法》（GB 6921—86）废止。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织修订。

本标准主要起草单位：中日友好环境保护中心、国家环境分析测试中心。

本标准环境保护部 2011 年 9 月 8 日批准。

本标准自 2011 年 11 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。



# 中华人民共和国国家环境保护标准

## 环境空气 总烃的测定 气相色谱法

HJ 604—2011  
代替 GB/T 15263—94

### Ambient air—Determination of total hydrocarbons —Gas chromatographic method

2011-02-10 发布

2011-06-01 实施

#### 1 适用范围

本标准规定了测定环境空气中总烃的气相色谱法。

本标准适用于环境空气中总烃的测定。

当进样体积为 1.0 ml 时，本方法的检出限为 0.04 mg/m<sup>3</sup>，测定下限为 0.16 mg/m<sup>3</sup>。

#### 2 术语和定义

下列定义适用于本标准。

总烃 total hydrocarbons

指在本标准规定条件下，用氢火焰检测器所测得气态碳氢化合物及其衍生物的总量，以甲烷计。

#### 3 方法原理

将样品直接注入气相色谱仪，用氢火焰离子化检测器测定样品中总烃和氧二者的总量（以甲烷计），同时用除烃空气代替样品，可以测得氧的含量（以甲烷计），从二者的总量中扣除氧的含量后即总烃的含量。

#### 4 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准和分析纯化学试剂，实验用水为蒸馏水。

4.1 磷酸： $\rho=1.75$  g/ml。

4.2 磷酸溶液： $c(\text{H}_3\text{PO}_4)=3.3$  mol/L。

量取 38 ml 磷酸（4.1）于 100 ml 容量瓶中，用水稀释至标线，混匀。

4.3 除烃空气：总烃含量（含氧峰） $\leq 0.4$  mg/m<sup>3</sup>（以甲烷计），直接购置或自行制备，参见附录 A。

4.4 甲烷标准气体：10.0  $\mu\text{mol/mol}$ ，以氮气为底气。

4.5 燃烧气：氢气，纯度（体积分数） $\geq 99.99\%$ 。

4.6 载气：氮气，纯度（体积分数） $\geq 99.99\%$ 。

4.7 助燃气：空气，用净化管净化。

4.8 稀释气：高纯氮气，纯度（体积分数） $\geq 99.999\%$ 。