

附件 9

《城市大气挥发性有机化合物（VOCs）监测
技术指南（试行）》
（征求意见稿）

编制说明

项目名称：城市大气挥发性有机化合物（VOCs）监测技术指南（试行）

项目统一编号：

起草单位：北京大学

主要起草人：陆思华、邵敏、王鸣、王琴等

北京大学项目管理人：陆思华

环保部科技标准司项目管理人：XXX

目 录

1	任务来源	1
2	指南编制的意义	1
3	编制原则方法及依据	1
3.1	编制原则	1
3.2	编制方法	2
3.3	法律及技术依据	2
4	主要编制工作过程	3
5	国外 VOCS 监测技术体系概况	3
6	我国 VOCS 监测概况	4
7	监测技术的确定原则	4

《城市大气挥发性有机化合物（VOCs）监测技术指南（试行）》编制说明

1 任务来源

2013 年 9 月，由北京大学负责主持的环保部公益项目《重点城市大气挥发性有机物监测与评估技术研究》顺利完成结题。根据项目要求，环境保护部科技标准司给北京大学下达了编制《城市大气挥发性有机化合物（VOCs）监测技术指南》（以下简称《VOCs 指南》）标准的任务。2013 年 11 月 20 日，环境保护部科技标准司于组织召开了《VOCs 指南》讨论会，开展《VOCs 指南》编制工作。

2 指南编制的意义

1) 促进城市大气挥发性有机化合物监测技术的推广和发展

大气 VOCs 在大气复合污染中具有重要作用，由于大气 VOCs 的监测和分析是一项技术要求很高的工作，目前国内对于 VOCs 监测方法的研究相对比较薄弱。针对我国城市大气 VOCs 常规监测的科学技术需求，通过技术筛选和评估，提出 VOCs 监测的先进技术并进行推广和应用。

2) 完善城市大气挥发性有机化合物监测的技术体系

提出城市大气 VOCs 监测技术的原理、技术方法、技术规范，完善大气 VOCs 测量的质量控制和质量保证体系，获得准确可靠、科学而有效的监测数据，为相关科学研究和控制政策建立提供保障。

3 编制原则方法及依据

3.1 编制原则

1) 科学性与实用性相结合

收集和整理国内外现有 VOCs 分析技术，掌握环境大气 VOCs 监测的技术难点并进行不同方法技术的比较分析，根据我国实际的环境管理需求和环境管理目标，筛选能够推广的最佳可行技术，使指南具有较强的科学性、指导性和可操作性。

2) 全过程控制和管理原则

指南规定了环境大气 VOCs 监测目标化合物和监测方法的选择原则，并提出监测过程的质量保证和质量管理体系，实现监测全过程的质量控制和管理。

3) 因地制宜与循序渐进原则

由于不同地区污染特征、基本条件和管理目标的不同，建议开展监测的城市根据自身技术、经济条件以及研究的需求，因地制宜地选择监测的可行技术和最佳监测方案。在选择规范性技术的前提下，有经济和技术条件的地区，可采用不同监测技术相结合的监测方案，以获得全面的污染特征信息。

3.2 编制方法

- 1) 对国外现有的分析技术标准方法、监测的有关技术指南和规范、分析方法的发展趋势等进行调研；
- 2) 结合已有的研究经验，通过对不同分析技术在实际研究中的应用，在质量控制和质量保证程序下，利用不同技术开展大气 VOCs 化学组成分析的国际和国内比对，对比对结果进行综合评价分析，结合国内具体情况筛选确定 VOCs 监测的可推行技术；
- 3) 组织行业专家、管理部门座谈研讨，吸纳各方面意见；
- 4) 编写指南研究报告、指南文本及编制说明，公开征求社会意见，最后送审及报批。

3.3 法律及技术依据

1) 国外主要参考的文献：

a. 美国：

US EPA. Technical Assistance Document for Sampling and Analysis of Ozone Precursors. EPA/600-R-98/161, 1998.

US EPA. Compendium Methods TO-1~TO-17.

US EPA. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Volume II, Ambient Air Quality Monitoring Program. EPA-454/B-08-003, December, 2008

b. 欧盟：

European Environmental Agency, EEA. Technical Guidance Note (TGN) M8: Monitoring Ambient Air. Environment Agency, Version 2, May 2011.

c. 台湾：空气中挥发性有机化合物检测方法--不锈钢采样筒/气相层析质谱仪法（NIEA A715.14B）等文件。

2) 国内主要参考的有：

标准技术文件：《环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法》(HJ 645-2013)、《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》(HJ 644-2013)、《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》(HJ 584-2010)、《环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法》(HJ 583-2010)、《环境监测 分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2010)、《环境监测质量管理技术导则》(HJ 630-2011)等；

本指南是在下列法律、法规、技术政策指导下制订的：

中华人民共和国环境保护法；

中华人民共和国大气污染防治法；

国务院办公厅转发环境保护部等部门《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见的通知》；

重点区域大气污染防治“十二五”规划；

国家环境保护总局公告 2007 年第 4 号 关于发布《环境空气质量监测规范》（试行）的公告等。

4 主要编制工作过程

1) 2011 年 4 月-2012 年 5 月：成立编制组，开展文献调研，整理调研资料，总结研究数据，完成指南推荐方法书稿。

2) 2012 年 9 月项目结题会：讨论课题形成成果，确定指南编写大纲及工作进度安排。

3) 2013 年 11 月 20 日，指南编写讨论会：环境保护部科技标准司组织指南编写讨论会，编制组系统介绍了技术指南的思路和目标，提出了技术指南的主要内容和技術方法。参会专家对指南及编制初稿进行讨论，提出了修改意见。会后编制组修改形成了《VOCs 指南》（第二稿）。

4) 2013 年 12 月 6 日，指南编写讨论会：环境保护部科技标准司再次组织指南编写讨论会，有关专家对指南第二稿提出了修改意见，建议从推广性和标准化出发进行修改。会后编制组修改形成了《VOCs 指南》（征求意见稿）。

5) 2013 年 12 月 20 日，编制组完成《VOCs 指南》编制说明、指南征求意见稿及三种推荐方法修改稿，报审有关部门。

5 国外 VOCs 监测技术体系概况

从 20 世纪 70~80 年代开始，美国、欧洲、日本等国家相继开展了相应的工作，研究主要是围绕 VOCs 在大气化学过程中的作用、来源和对人体健康产生的影响等方面展开。随着研究的开展，研制开发了相应的测量分析方法和仪器，并随着研究的深入，监测技术也在不断地完善，更有一些时间分辨率高、灵敏度好的方法不断出现。大气 VOCs 的监测方法主要包括离线技术和在线技术，这些技术通常包括采样、预浓缩、分离和检测几个过程。空气中 VOCs 的采样方式可分为直接采样、有动力采样和被动式采样。样品预处理方法有溶剂解析法、固相微萃取法、低温预浓缩-热解析法等。分析 VOCs 的方法有气相色谱法、高效液相色谱法、气相色谱-质谱法以及最新发展的质子转移反应质谱法技术等。各种技术通过固定监测点长期观测和大规模的野外观测实验，对于大气中 VOCs 的化学反应机理、浓度水平和时空分布有了较深入的了解。并对大气中 VOCs 的来源、组成和在光化学反应中生成臭氧的能力进行了分析。

20 世纪 80 年代开始逐步形成了以美国环保局针对环境空气中不同种类有毒有机物的监测推荐的 17 个标准（TO-1~TO-17）的方法体系，其中与挥发性有机物的采样和分析方法有关的有 10 个。这些方法针对了环境空气中 VOCs 不同的目标化合物，采用了不同的样品采集方法（如吸附剂或不锈钢采样罐）和样品分析技术（如 GC/MS，GC/FID，GC-ECD，HPLC 等方法）。

20 世纪 90 年代，美国在《清洁空气法》中的环境空气质量监测法规修改条例中规定，各州或地方，在臭氧持续超过国家空气质量标准的地区联合开展关于 O₃ 及其前体物的更广

泛的监测，因此 EPA 在 24 个城市地区建立了光化学评估监测站网络（Photochemical Assessment Monitoring Stations, PAMS）。该项目以臭氧、氮氧化物（NO_x）、NMHCs、部分含氧有机物和气象参数为监测目标建立相应的监测网络，建立空气质量的数据库，以获得对臭氧及其前体物更全面的信息，分析环境空气质量变化的趋势，利用 PAMS 的数据对光化学模式性能进行改善和评估，制定臭氧控制的相关策略。美国环保局根据监测的要求给出了技术指南，指南中对建立光化学评估站的要求、相应的监测指标的技术方法、质量控制体系等都给出了详细的规定。

欧洲环境保护署为了更加规范的监测污染物的排放和环境浓度水平出台了一系列针对污染物测量的技术指导文件，其中 TGN M8 和 TGN M16 分别总结了环境大气中 VOCs 污染物浓度和工业排放 VOCs 的测量技术。台湾地区环境主管部门在 2011 年发表了公告，颁布了“空气中挥发性有机化合物检测方法--不锈钢采样筒/气相层析质谱仪法（NIEA A715.14B）”，同时废止了 2008 年发表的有关方法。该方法也是在 EPA TO 系列方法基础上进行了改进。

6 我国 VOCs 监测概况

我国对于大气 VOCs 的研究尚处于刚刚起步的阶段，在开展的 VOCs 监测工作中，采用的方法多样化，监测数据比较零散，目标化合物也不一致。目前已有的 VOCs 分类的标准方法均是采用吸附剂采样，针对的目标化合物也仅为卤代烃和芳香烃化合物，难以反应监测区域 VOCs 的污染特征和状况。因此需针对国家的大气污染控制需求，开展规范的 VOCs 监测，推动国家大气 VOCs 监测能力的建设。

7 监测技术的确定原则

1) 监测技术的确定应与开展监测的地区的现阶段经济发展水平相适应，应体现先进性、适用性、经济性、规范性的原则。

2) 监测技术的确定既要能满足对监测区域污染排放和变化特征的识别，又要兼顾监测地区的实际情况，选择有针对性和具有可操作性的监测方法，亦可选择多种方法相结合。