

Nutech2600 罐触发与 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测联用系统 在工业园区挥发性有机物监测中的应用

优泰（湖南）环保科技有限公司 长沙 410205

背景介绍

当前，我国在 $PM_{2.5}$ 污染防治上取得了显著成效，但臭氧污染问题日渐突出，并且形成了以 $PM_{2.5}$ 和臭氧污染为主的混合污染。挥发性有机物（VOCs）作为形成细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）和臭氧（ O_3 ）的重要前体物，受到越来越多的关注。非甲烷总烃是指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，是一个综合性的有机气态污染物监测指标。《2022 年国家生态环境监测方案》、《2021 年国家生态环境监测方案》、环办监测函（2021）218 号文件等政策性文件要求在城市及工业园区开展 NMHC 的连续监测，为挥发性有机物的污染防治提供数据支撑。非甲烷总烃在线监测系统能够实时监测环境空气中非甲烷总烃（NMHC）的浓度，评估环境空气的质量情况，帮助识别和追踪污染源，为环境管理和决策提供数据支持和科学依据。被广泛应用于工业园区、城市环境空气中 NMHC 的连续监测。

非甲烷总烃在线监测系统具有时间分辨率高的特点，能精准的反应环境空气中非甲烷总烃的浓度变化，捕捉浓度异常点。但是对于引起浓度异常或者高值点的物种是哪些，非甲烷总烃在线监测系统并不能给出答案，故而难以推断出出现浓度异常点或高值点的原因及污染来源。基于此，我们开发了罐触发与 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测联用系统。当 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测系统监测到高浓度的非甲烷总烃时，立即触发 Nutech2600 罐采样系统，随后采样罐采集的样品进入实验室进行手工定性定量分析。

Nutech 解决方案

Nutech 作为全球领先的 VOCs 分析测试解决方案专家，基于对挥发性有机物的深入研究，开发了 Nutech2600 罐触发与 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测联用系统。NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测系统能采集高时间分辨率的样品（每隔 13min 钟可出一个数据），对于瞬时污染能够进行精准的抓捕。当 NCMS6300 监测到高浓度的非甲烷总烃时，立即触发 Nutech2600 进行罐采样，

采样罐进入实验室后采用预浓缩气相色谱质谱法进行分析。

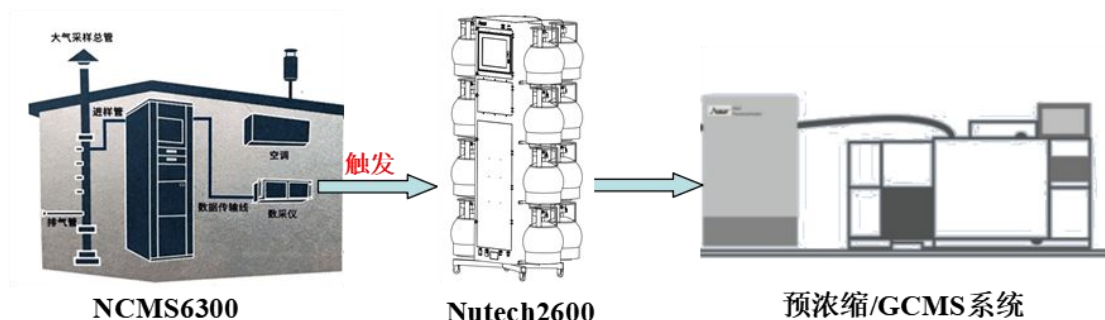


图 1 Nutech2600 罐触发与 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测连用系统

Nutech 在行业内一直坚持采用直接法测定环境空气中的非甲烷总烃。2021 年 1 月 29 日中国环境监测总站发布《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规范（试行）》，使得直接法测定 NMHC 终于有了依据标准。

Nutech 采用低温预增浓直接法技术路线，在提高 NMHC 测定下限的同时，规避了传统的差减法容易导致 NMHC 测试结果出现负值和 0 的情况。仪器由样品采集单元、分析单元（含预处理）、数据采集和传输单元、质控单元、气源单元以及其它辅助设备组成。通过富集、分离、阀切换、反吹等手段分离出总烃中的甲烷，使 NMHC 单独出峰，检出限可达 3ppbC（最低至 0.5ppbC），优于《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规范（试行）》总站气字〔2021〕61 号的要求。

测试结果

某工业园区站点经常在夜间或者凌晨监测到高浓度的非甲烷总烃。为了查明原因，在站房内配置 Nutech2600 罐采样系统，该系统与 NCMS6300 共用一个采样总管，保证两套系统采集到的样品具有一致性。下图为该站点一段时间内非甲烷总烃随时间的变化，该时段内 NCMS6300 监测到了 A、B 两个浓度高值点，并且触发了 2600 罐采样系统。经过实验室手工分析，发现浓度高值点 A 以卤代烃和含氧 VOCs 为主。而浓度高值点 B 以烷烃和含氧 VOCs 为主。说明引起两个浓度高值点的化合物组成不同。

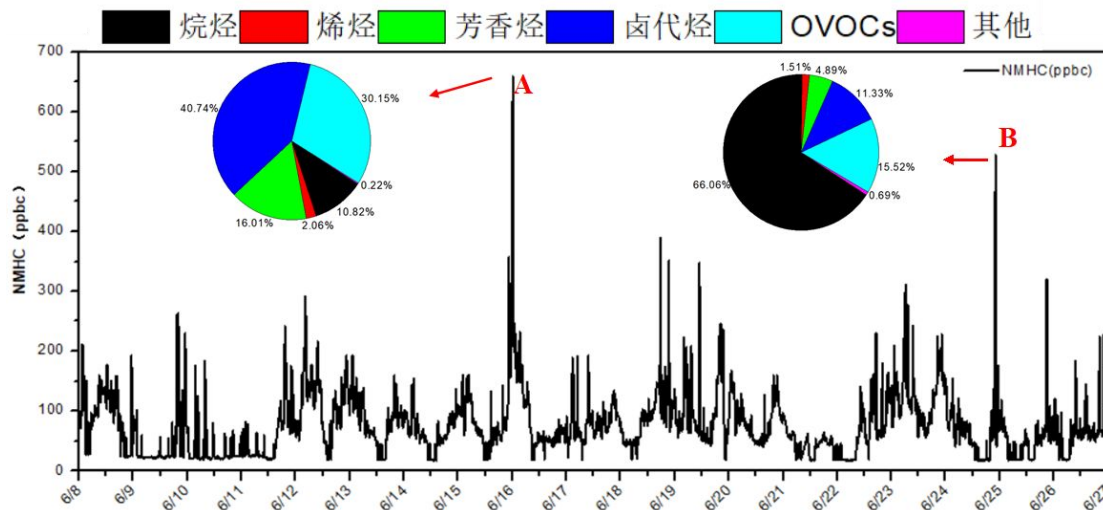


图 2 NMHC 浓度随时间的变化

进一步对这两个浓度高值点的化合物组分进行分析，A 点的优势物种为二氯甲烷，B 点则以正庚烷为主。正庚烷主要来自于柴油车尾气排放和溶剂挥发等过程，而二氯甲烷一般在工业生产中作为溶剂使用。结合其他组分分析，推测两个浓度高值点可能都受到溶剂挥发的影响，但是可能来自不同的工艺过程。下一步可累积长期的观测数据、气象信息和园区的企业信息做深入的分析，进一步判断污染来源。

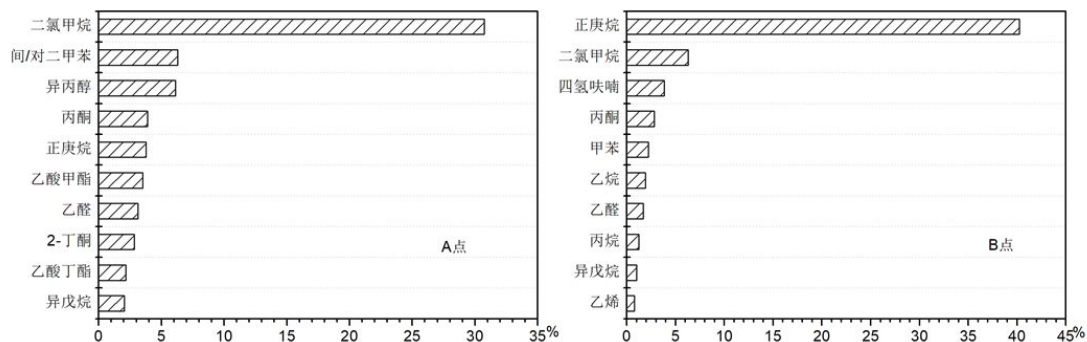


图 3 挥发性有机物前十个优势物种的贡献率

结论

采用 NCMS6300 环境空气非甲烷总烃连续监测系统，通过独创的低温预增浓直接法技术，直接测定环境空气中 NMHC 的浓度。结合 Nutech2600 罐触发系统，可精准评估 NMHC 出现高值点的原因，推测污染来源。通过长期、连续的监测数据积累，可以对 NMHC 的排放规律、影响因素、成分组成进行深入研究和分析，为制定更加科学、合理的环保政策和措施提供有力支持。