**挥发性有机物污染特征分析报告**

**目录**

[1. VOCs总体特征 2](#_Toc59479033)

[2. VOCs时空分布特征 3](#_Toc59479034)

[2.1 逐日变化特征 3](#_Toc59479035)

[2.1 平均日变化特征 3](#_Toc59479036)

[3. 臭氧生成关键VOCs 前体物识别 5](#_Toc59479037)

[4. 大气VOCs反应活性分析 5](#_Toc59479038)

# VOCs总体特征

{datefrom}至{dateto}期间，于{name}站开展VOCs观测，观测到的VOCs物种共计{spec\_count}种，其中包含{spec\_type\_list}（表1.1）。{spec\_count}种VOCs的体积分数平均值为{spec\_total\_avg}，其中各大类VOCs的体积分数平均值依次为{spec\_type\_avg}。占比依次为{spec\_type\_vice\_percent}（图1.1-1.2）。

**表1.1 观测期间{spec\_count}种VOCs物种**

|  |  |
| --- | --- |
| VOCs类别 | VOCs物种 |
| {#specs}{spec\_type} | {spec}{/specs} |

\*(a)代表参与臭氧生成关键VOCs 前体物识别计算的物种； (b)代表参与VOCs来源解析的物种；(c)代表参与VOC组分OH自由基反应活性计算的物种

{%%image1}

**图1.1 观测期间**{spec\_count}**种VOCs体积分数平均值**

{%%image2}

**图1.2观测期间**{spec\_count}**种VOCs组成特征**

观测期间，{spec\_count}种VOCs中浓度平均值最高的前十种VOCs分别为{spec\_top10}，浓度平均值分别为{spec\_top10\_ppb}，合计占{spec\_count}种VOCs总浓度的{spec\_total\_percent}（图1.3）。

{%%image3}

**图1.3****观测期间体积分数前10种VOCs物种**

# VOCs时空分布特征

## 逐日变化特征

环境空气中{spec\_count}种VOC浓度逐日变化特征如图2.1所示。整个观测期间，{spec\_count}种VOCs浓度变化范围为{spec\_range}（注释：VOCs浓度总和值最高值与最低值），最低值和最高值分别出现在{spec\_range\_time}。其中 {spec\_type\_range}。

{%%image4}

{%%image5}

**图2.1 观测期间96种VOCs体积分数时间序列**

## 平均日变化特征

{spec\_count}种VOCs浓度平均日变化特征如图2.2-(a)所示。夜间（{night}）{spec\_count}种VOCs浓度平均值为{spec\_hours\_night}，昼间（{day}）{spec\_count}种VOCs浓度平均值为{spec\_hours\_light}，夜间{spec\_night\_light}昼间。夜间{spec\_count}种VOCs浓度在{spec\_hours\_night\_range}之间波动，昼间{spec\_count}种VOCs浓度在{spec\_hours\_light\_range}之间呈现\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_变化。{spec\_count}种VOCs浓度于{spec\_hours\_range\_max}时出现最大值{spec\_hours\_range\_max\_value}，于{spec\_hours\_range\_min}时出现最小值{spec\_hours\_range\_min\_value}。

边界层高度变化和大气化学反应是影响城市.地区VOCs浓度变化的重要原因，通过VOCs与惰性气体做比值的方法可以将边界层高度变化对VOCs浓度波动的影响抵消，进而确定大气化学反应对城市地区VOCs浓度变化的重要性。{spec\_count}种VOCs体积分数与惰性气体氟利昂体积分数的比值如图2.2-(b)所示，在抵消边界层高度变化的影响后，比值的变化趋势与体积分数的变化趋势相同，最大值与最小值均出现于相同时刻，据此推断与边界层高度变化相比，大气化学反应是造成观测期间{spec\_count}种VOCs体积分数变化的重要原因。

{%%image7}

{%%image8}

**图2.2 （a）**{spec\_count}**种VOCs体积分数和（b）**{spec\_count}**种VOCs /氟利昂比值的平均日变化特征**

观测期间，环境空气中各大类VOCs浓度平均日变化特征如图2.3所示。{spec\_type\_hour}的夜间体积分数平均值分别为{spec\_type\_night}，昼间浓度平均值分别为{spec\_type\_light}。{spec\_type\_hours}。

通过VOCs与惰性气体做比值的方法抵消边界层高度变化对VOCs浓度波动的影响后，环境空气中各大类VOCs浓度与惰性气体氟利昂浓度的比值的平均日变化特征如图2.4所示。在抵消掉边界层高度变化的影响，仅在大气化学作用的影响下，各大类VOCs比值的变化趋势与体积分数的变化趋势依然相同，最大值与最小值均出现于相同时刻，据此推断与边界层高度变化相比，大气化学反应是造成观测区域观测期间各大类VOCs浓度变化的重要原因。由于各大类VOCs大气化学反应活性的差异，造成各大类VOCs波动程度的差异性，{spec\_max}的平均大气化学反应活性最大，因此{spec\_max}的平均日变化特征波动性最明显；{spec\_min}的大气化学反应活性最低，因此{spec\_min}的平均日变化特征波动性最差。

{%%image9}

{%%image10}

{%%image11}

{%%image12}

{%%image13}

{%%image14}

{%%image15}

{%%image16}

{%%image17}

**图2.3观测期间各大类VOCs体积分数平均日变化特征**

{%%image18}

{%%image19}

{%%image20}

{%%image21}

{%%image22}

{%%image23}

{%%image24}

{%%image25}

{%%image26}

**图2.4观测期间各大类VOCs/氟利昂比值的平均日变化特征**

# 臭氧生成关键VOCs 前体物识别

通过臭氧生成潜势（Ozone Formation Potentials，OFP）来表征不同VOCs组分生成臭氧的潜能。OFP的计算采用某VOCs物种的大气环境浓度与其最大增量反应活性的乘积：

OFPi= [VOCs]i×MIRi

其中，OFPi 表示化合物i 的O3 生成贡献，[VOCs]i 表示观测到的物种i 的浓度；MIRi 表示在不同的VOC/NOx 的比值下单位VOC 物种i浓度的增加最大可产生的O3浓度。

观测期间，环境空气{spec\_count}种VOCs中臭氧生成潜势最高的前十种VOCs分别为{ofp\_top10}，总计占{spec\_count}种VOCs臭氧生成潜势的{ofp\_top10\_per}。{ofp\_top1}是臭氧生成潜势最高的VOCs物种，贡献了{spec\_count}种VOCs臭氧生成潜势的{ofp\_top1\_per}（图3.1）。

{%%image6}

**图3.1观测期间臭氧生成潜势前10种VOCs物种**

# 大气VOCs反应活性分析

大气VOCs各组分的浓度差异较大，低碳烷烃、烯烃浓度会比某些VOCs组分浓度高出3到5个数量级，然而，只对较高浓度或对所有VOCs都进行平均的排放控制可能只能收到事倍功半的效果。大气VOCs各组分化学反应活性差异非常大，对臭氧及PM2.5的贡献、人体的健康等贡献都存在较大的差异。由此可见，分析大气VOCs各组分的反应活性，识别大气中VOCs 控制的重点物种（本次未涉及健康影响）、量化VOCs生成O3的潜质（未涉及PM2.5）对研究大气VOCs有重要意义。

采用大气VOCs 与OH 自由基的反应速率（LOH）来衡量各物种和各类VOCs 的化学活性。用LOH来评价VOCs的活性在国际上比较成熟的估算方法，某一VOCs 物种的反应活性表达为：

…………（1）



其中：

——LiOH：VOCs 中物种i的反应速率，即活性，单位：s−1；

——[VOCs]i：物种i 的大气浓度，单位：μg/m3；

——KiOH：物种i与大气中OH 自由基的反应速率常数，单位：m3·g−1·s−1。

观测期间，环境空气{spec\_count}种VOCs中OH自由基反应活性最高的前十种VOCs分别为{loh\_top10}，总计占{spec\_count}种VOCs反应活性的{loh\_top10\_per}。{loh\_top1}是反应活性最高的VOCs物种，贡献了{spec\_count}种VOCs反应活性的{loh\_top1\_per}（图4.1）。

{%%image27}

**图4.1 观测期间OH自由基反应活性前十种VOCs物种**