

ICS 07.060  
A 47

**QX**

# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 71—2007

---

## 地面臭氧观测规范

Specification for the monitoring of surface ozone

2007-06-22 发布

2007-10-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布

QX/T 71—2007

中华人民共和国  
气象行业标准  
地面臭氧观测规范  
QX/T 71—2007

\*

气象出版社出版发行  
北京市中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://cmp.cma.gov.cn>  
发行部:010-68409198  
北京京科印刷有限公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本:880×1230 1/16 印张:1.5 字数:38千字  
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

\*

统一书号:135029-5400 定价:10.00元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 臭氧分析仪 .....	2
5 臭氧分析仪的安装 .....	2
6 日常运行和维护 .....	3
7 校准 .....	4
8 数据记录和处理 .....	6
附录 A(资料性附录)地面臭氧观测日检查记录 .....	8
附录 B(资料性附录)多点校准数据记录格式 .....	9
附录 C(资料性附录)地面臭氧观测数据格式 .....	11
附录 D(资料性附录)地面臭氧观测元数据 .....	13
参考文献 .....	15
图 1 臭氧分析仪的采样进气管 .....	3
图 2 零检查和跨检查的仪器连接 .....	4
图 3 地面臭氧测量的标准传递体系 .....	5
图 4 多点校准时的仪器连接 .....	5
表 1 臭氧分析仪的主要性能指标 .....	2

## 前 言

本标准由中国气象局提出。

本标准由中国气象局政策法规司归口。

本标准起草单位：中国气象科学研究院、青海省气象局、北京市气象局。

本标准主要起草人：汤洁、徐晓斌、黄建青、张小玲。

本标准首次发布。

## 引 言

近地面大气中的臭氧,对人类健康和地表生态系统有直接的影响。大气中的氮氧化物和碳氢化合物等臭氧前体物在大气光化学的作用下生成臭氧,并在合适的气象条件下形成以近地层高浓度臭氧为特征的光化学污染。区域性污染及污染物长距离输送可导致全球对流层臭氧浓度的升高,从而对气候、生态与环境等产生影响。因此,需要进行长期、准确的观测,以增进对区域和全球大气臭氧变化规律的认识<sup>[1]</sup>。

测量臭氧的方法有多种,其中紫外光度法具有准确度高、干扰较少、稳定性好、易于操作和可在线连续测量等特点,是最普遍使用的方法,也是世界气象组织国际臭氧校准中心的标准技术方法<sup>[2,3]</sup>。本标准仅对利用紫外光度法测量地面臭氧(surface ozone)的方法进行规范。

校准是地面臭氧观测中不可缺少的环节。本标准明确规定了臭氧测量的标准传递体系,并界定了相应的标准仪器等级。考虑到臭氧校准仪与更高等级标准臭氧测量仪器间多点校准的操作复杂性,本标准仅规定了臭氧校准仪和臭氧分析仪间多点校准的相关内容,关于臭氧校准仪与更高等级标准臭氧测量仪器间多点校准的相关内容需要由另外的标准加以规定。

# 地面臭氧观测规范

## 1 范围

本标准规定了地面臭氧的测量方法、观测场地要求、仪器安装、日常运行和维护、数据表达、校准要求等。

本标准适用于在固定站点进行地面臭氧的连续观测。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

ISO 13964:1998《Air quality — Determination of ozone in ambient air — Ultraviolet photometric method》

GB/T15438—1995《环境空气 臭氧的测定 紫外光度法》

HJ/T193—2005《环境空气质量自动监测技术规范》

## 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

### 3.1 地面臭氧 **surface ozone**

近地面层大气中的臭氧。

### 3.2 零气 **zero gas**

不含有臭氧和干扰气体的干洁空气。

### 3.3 跨气 **span gas**

在零气中加入一定量臭氧，用于对臭氧测量仪器进行检查的气体。

### 3.4 零检查 **zero check**

向臭氧测量仪器通入零气，对其运行状况进行检查的操作。

### 3.5 跨检查 **span check**

向臭氧测量仪器通入跨气，对其运行状况进行检查的操作。

### 3.6 多点校准 **multi-point calibration**

同时向标准臭氧测量仪器和被校准的臭氧测量仪器顺序通入零气和多个不同臭氧浓度的气体，将标准臭氧测量仪器的量值关系传递给被校准仪器的操作。

### 3.7 国际标准臭氧测量仪器 **international standard reference photometer**

世界气象组织(WMO)指定的标准臭氧测量仪器。

注：“standard reference photometer”可直译为“标准参比光度计”，英文缩写为“SRP”。

### 3.8 国家标准臭氧测量仪器 **national standard reference photometer**

与国际标准臭氧测量仪器结构性能相同、并按照世界气象组织的技术要求与国际标准臭氧测量仪器保持直接溯源的臭氧测量仪器。

### 3.9 紫外光度臭氧分析仪 **ultraviolet photometric ozone analyzer**

应用紫外光度法原理连续在线测量气体中臭氧含量的仪器。

注：紫外光度臭氧分析仪可简称为臭氧分析仪。

3.10 臭氧校准仪 Ultraviolet photometric ozone calibrator

为臭氧标准传递而设计的臭氧分析仪,机箱内加装了一个可调的具有稳定臭氧产率的臭氧发生器。

3.11 校准方程 calibration equation

在某一臭氧浓度范围内适用的线性方程式,将臭氧测量仪器获得的臭氧浓度测量值订正到由国际标准臭氧测量仪器所确定的臭氧浓度值。

3.12 元数据 metadata

用于说明观测数据的数据。

3.13 协同数据 co-data

与观测数据同期的、对解释观测数据有重要意义的其他观测数据。

4 臭氧分析仪

4.1 测量原理

紫外光度法。

4.2 主要指标

臭氧分析仪的主要性能指标见表 1。

表 1 臭氧分析仪的主要性能指标

名称	技术指标
最大量程范围	0 nL/L~ 1000 nL/L
最小量程范围	0 nL/L~ 100 nL/L
零点噪音	0.5 nL/L (RMS)
最低检测限	1.0 nL/L
零漂移	$<1 \text{ nL}/(\text{L} \cdot \text{d})$ , 且 $<2 \text{ nL}/(\text{L} \cdot \text{w})$
满量程漂移	$\pm 1\%/\text{w}$
响应时间	20 s (90%的响应)
线性度	满量程的 $\pm 1\%$
流量	$>0.5 \text{ L}/\text{min}$ (标准大气状况)
工作温度	10℃~30℃
电源	210 V~240V, 50Hz
信号输出	0 V~10V(或 0 V~5V)直流电压
注:nL/L,为体积比,读作纳升每升。	

5 臭氧分析仪的安装

5.1 采样地点和高度

采样地点和高度的选择要服从观测所要达到的特定目标,采样高度不应超出近地面层。采样地点四周应尽量开阔,远离车流量较大的公路、加油站、化工车间、大型通风口等有可能排放臭氧前体物的设施,并避开上述污染源的下风方向。

仪器机房位于小型建筑内(高度不超过 5 m)时,采样进气口距离屋顶平面的高度以 1.5 m~2 m 为宜。仪器机房位于大型建筑内(高度超过 5 m)时,采样口的位置应选择在建筑的迎风面或最顶端,采样进气口距离屋顶平面的高度应适当增加。四周有茂密树木时,采样进气口高度应超过树冠高度 1 m 以上。至少在采样进气口的迎风面水平面 270°扇区内,阻挡物到采样进气口的距离大于阻挡物高度的 10

倍<sup>[3]</sup>。

## 5.2 安装环境

臭氧分析仪应安装在洁净、有良好温度控制的机房内。机房内温度全年控制在 10℃~30℃ 范围内，每天的温度波动应在 ±2℃ 的范围内。

臭氧分析仪应平稳放置，四周有不小于 0.1 m 的散热空间，并尽量避开其他发热、震动、电磁干扰和强烈腐蚀的影响。

提供给臭氧分析仪的电源应稳定、可靠、接地良好，电压波动范围应在 220±5V 的范围内，必要时应配备稳压电源或不间断电源系统。

## 5.3 采样进气管和排气管

采样进气管的安装可采用如图 1 所示(a)或(b)两种方式。

(a)方式采用共进气管路，可以和其他气体分析仪器共用一套进气管路。应选用玻璃(石英玻璃或硬质玻璃)或聚四氟乙烯的管材作为共进气管路的内管。空气在共进气管路的停留时间应不大于 10 s<sup>[4]</sup>。共进气管路的内径应不小于 0.02 m，以保证在管路内的最大压力损失不大于 0.5 kPa。从共进气管路连接到臭氧分析仪的管路应使用外径不小于 6 mm、内径不小于 4 mm 的聚四氟乙烯材质管路，总长度应小于 3 m，在靠近共进气管路的附近连接颗粒物过滤膜盒。

(b)方式采用一根聚四氟乙烯管作为臭氧分析仪的独立进气管路，管路外径不小于 6 mm、内径不小于 4 mm，总长度一般不应大于 10 m，在室外的进气口前端连接颗粒物过滤膜盒。

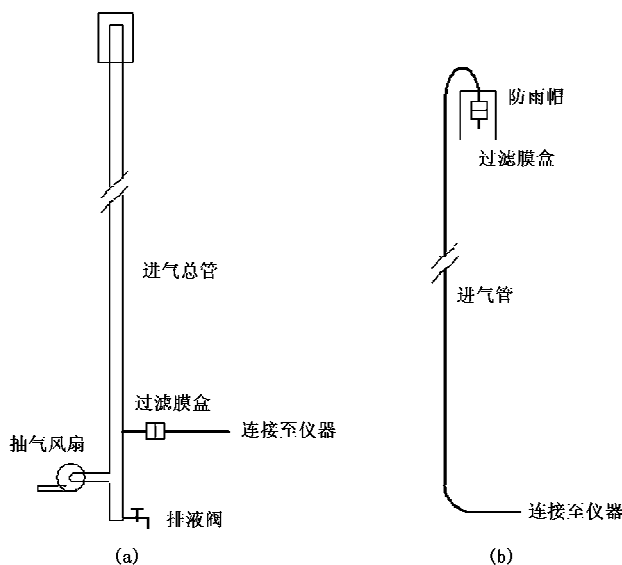


图 1 臭氧分析仪的采样进气管

采样进气管中不可有任何杂质和污染物，没有堵塞。颗粒物过滤器内使用 2 μm~5 μm 孔径的聚四氟乙烯过滤膜。

为减少臭氧分析仪器排气对机房室内的污染和排气口噪音影响，应在仪器的排气口连接一段管线并引到室外非主导风向 10 m 以外处，该段管线的管径应足够大，以保证排气通畅。

## 6 日常运行和维护

### 6.1 每日巡视检查

应以每日巡视的方式检查和记录臭氧分析仪的运行状态，并记录发现的问题和及时进行仪器维护工作(检查记录的内容见附录 A)。



至少每周一次检查臭氧分析仪的运行参数。

## 6.2 零检查和跨检查

长期连续观测,应至少每 48 h 对臭氧分析仪进行一次零检查,每周进行一次跨检查。

进行零检查或跨检查时,应按照图 2 的方式连接零气源(或跨气源)和臭氧分析仪。零气源(或跨气源)的供气总流量为臭氧分析仪的采样流量和平衡分流流量之和,平衡分流流量应大于臭氧分析仪采样流量的 0.2 倍,并不得低于 0.2 L/min。零气源和跨气源的其他指标应符合 7.2 的要求。

跨气的臭氧浓度宜根据观测站点所在地区的地面臭氧浓度水平确定,一般应为该地区小时平均臭氧浓度的 50% 百分位值和 90% 百分位值之间,但不宜超过 120 nL/L。

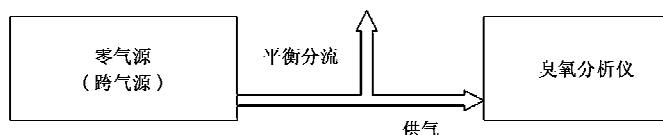


图 2 零检查和跨检查的仪器连接

给臭氧分析仪通入零气或跨气 15 min 或以上,记录通气 10 min 以后仪器给出的稳定测量数据(臭氧浓度,以 nL/L 为单位),计算其平均值,即为臭氧分析仪的零检查值或跨检查值。

为避免臭氧分析仪的信号输出超出其动态范围,当零检查值低于 0.5 nL/L 时,应调整仪器的零点设置。跨检查值可以反映臭氧分析仪器的响应特性,因此应根据跨检查值的变化情况对仪器进行其他检查和维护。

## 6.3 多点校准

长期连续观测,至少每 6 个月进行一次多点校准。在对臭氧分析仪的测量光池、紫外光源、内部气路等部分进行调整和维修的前后,均应进行多点校准。持续时间少于 6 个月的短期观测,观测前后要各进行一次多点校准。

## 6.4 更换颗粒物过滤膜

定期更换颗粒物过滤膜。一般每 7 天更换一次;在颗粒物含量较高的地区和季节,更换频率可适当增加;在偏远的大气清洁地区,更换频率可适当延长至每 2 周一次。

## 6.5 年度检查与维护

下列检查及仪器维护项目应至少每年进行一次:

- 1) 测量系统的漏气检查。
- 2) 抽气泵泵膜和抽气效率的检查。
- 3) 对于共进气管路,需要每年至少一次用蒸馏水清洗其内部。对于独立进气管路,应每年进行一次臭氧损耗率的检查;如发现臭氧损耗率过大,应及时更换聚四氟乙烯进气管线。
- 4) 测量光池内部的检查和清洗。
- 5) 采样/参比电磁阀的漏气检查。
- 6) 臭氧去除器效率的检查。

## 7 校准

### 7.1 标准传递体系

臭氧分析仪应通过图 3 所示的标准传递体系溯源到国际标准臭氧测量仪器。在该标准传递体系中,国际标准臭氧测量仪器和国家标准臭氧测量仪器为标准量值源,臭氧校准仪为标准量值的传递仪器,通过多点校准的方式,将国际(或国家)标准臭氧测量仪器的标准量值关系传递给被校准的臭氧分析仪。臭氧校准仪标准量值传递限制在两级内有效,且第一级标准传递仪器相对于国际(或国家)标准臭氧测量仪器的有效溯源期限为 3 年,第二级标准传递仪器相对于上一级标准传递仪器的有效溯源期限

为 2 年。在标准量值的传递过程中,标准量值关系的提供者为标准仪器,接受者为被校准仪器。

注:关于国际(或国家)标准臭氧测量仪器的维持以及标准量值传递,可参考文献[5]。

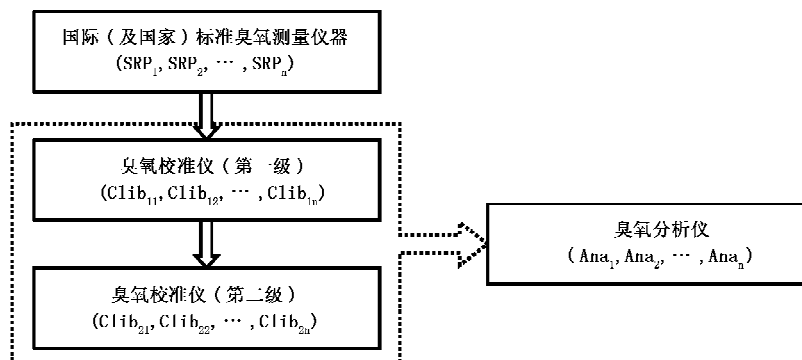


图 3 地面臭氧测量的标准传递体系

## 7.2 多点校准

### 7.2.1 仪器连接

多点校准时的仪器连接如图 4。

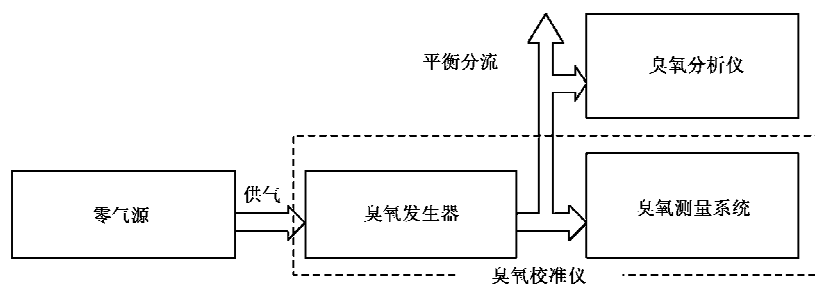


图 4 多点校准时的仪器连接

零气源应能连续提供臭氧含量低于 1 nL/L 的干洁空气,其最大供气量不低于 5 L/min。

零气源和臭氧校准仪中的臭氧发生器串联构成的臭氧源应能连续、稳定地供气,最大流量应不小于 3 L/min;臭氧浓度在 0~500 nL/L 的范围内可调节,分辨率至少达到 1 nL/L;臭氧浓度波动不超过  $\pm 4$  nL/L 或浓度值的  $\pm 1\%$ (两者中取其较大)。平衡分流流量应不低于 0.2 L/min。

### 7.2.2 校准步骤

在图 4 的连接方式下,依次改变臭氧校准仪的臭氧发生器的功率设置,可同时向臭氧校准仪和被校准的臭氧分析仪提供不同浓度的含臭氧气体(当臭氧发生器功率为零时,即提供零气)。每次改变臭氧发生器的功率设置后,等待 5 min 或以上,分别记录臭氧校准仪和臭氧分析仪给出的稳定测量数据 6 个或以上,计算平均值。由此,得到 5 个或 5 个以上校准点的数据。

由臭氧校准仪给出的臭氧浓度平均值( $C_{C1}, C_{C2}, \dots, C_{Cn}$ )和臭氧分析仪给出的臭氧浓度平均值( $C_{M1}, C_{M2}, \dots, C_{Mn}$ ),计算线性回归方程:

$$C_C = a \times C_M + b \quad (1)$$

式中:

$C_C$  —— 臭氧校准仪给出的臭氧浓度平均值;

$C_M$  —— 臭氧分析仪给出的臭氧浓度平均值;

$a$  —— 斜率系数,无量纲;

$b$  —— 截距,单位为 nL/L。

回归方程的相关系数  $r^2$  应大于 0.999,否则应检查仪器是否工作稳定或管路连接是否正常,之后重

新校准。当斜率系数超出  $1.00 \pm 0.05$  的范围时,须对臭氧分析仪的增益进行调整,并再做多点校准。

多点校准的记录表格和回归计算结果报告表格见附录 B。

### 7.2.3 注意事项

应对零气发生源、被校准的臭氧分析仪、臭氧校准仪进行充分预热后,才可进行多点校准。

进行多点校准时,臭氧分析仪的测量量程及其他仪器设置应和实际正常测量时保持一致。多点校准过程中,不能改变零气发生源、臭氧校准仪、臭氧分析仪的各项设置,也不能对仪器进行调整、维修。

多点校准的校准点浓度范围应参考观测站点所在地区和季节的地面臭氧最大最小时平均臭氧浓度水平确定,等间距分布。

### 7.3 校准方程

根据多点校准得到的回归方程(式(1))和上一级标准仪器的校准方程:

$$C_w = S_c \times C_c + Z_c \quad (2)$$

确定被校准的臭氧分析仪(或下一级标准传递仪器)的校准方程:

$$C_w = S_M \times C_M + Z_M \quad (3)$$

式(3)中的  $S_M$  由下式算出:

$$S_M = a \times S_c \quad (4)$$

式(3)中的  $Z_M$  由下式算出:

$$Z_M = b \times S_c + Z_c \quad (5)$$

式(2)~式(5)中:

$C_w$  ——国际标准臭氧测量仪器所确定的标准臭氧浓度值,单位为纳升每升(nL/L);

$C_c$  ——上一级标准仪器给出的臭氧浓度值,单位为纳升每升(nL/L);

$S_c$  ——校准系数,无量纲;

$Z_c$  ——零校准值,单位为纳升每升(nL/L);

$C_M$  ——臭氧测量仪器给出的臭氧浓度值,单位为纳升每升(nL/L);

$S_M$  ——校准系数,无量纲;

$Z_M$  ——零校准值,单位为纳升每升(nL/L);

$a$  ——多点校准回归方程(式(1))的斜率系数,无量纲;

$b$  ——多点校准回归方程(式(1))的截距,单位为纳升每升(nL/L)。

## 8 数据记录和处理

### 8.1 数据记录

#### 8.1.1 原始观测数据记录

由一段时间内完整采集的臭氧分析仪输出信号(每个信号可均匀重复采集两次或以上),计算出该时段的臭氧浓度平均值和相关统计值,给出该段时间的数据记录。至少每 5 min 形成一条数据记录,每条原始观测数据记录应包含的最少记录要素和格式见附录 C 中表 C.1。

#### 8.1.2 元数据记录

地面臭氧观测的元数据包括:站址元数据、仪器元数据、仪器运行状况元数据和多点校准元数据。元数据的记录内容见附录 D。

站址和仪器的元数据应至少每年更新一次记录。仪器运行状况元数据应至少每周形成一次记录(参见 6.1)。每进行一次多点校准,则应形成一次校准方程元数据记录。

#### 8.1.3 协同数据

可作为地面臭氧观测的协同数据包括:

- 1) 气象数据,如风向、风速、气温、气压、相对湿度,小时平均值;
- 2) 太阳辐射数据,如总辐射、紫外辐射,小时累计值;

- 3) 一氧化碳浓度数据,小时平均值;
- 4) 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)浓度数据,小时平均值;
- 5) 黑碳气溶胶浓度数据,小时平均值;
- 6) 挥发性有机物浓度数据,日平均值。

## 8.2 数据处理

### 8.2.1 原始数据的订正

需要对原始观测数据记录中的臭氧浓度值进行订正,具体方法有如下 2 种。

- a) 直接应用校准方程(式(3))进行订正。
- b) 对于长期连续的地面臭氧观测,可以利用零检查数据的平均值  $Z_M$  替代由式(5) 计算得到的零校准值  $Z_M$ 。首先应用粗差判别方法从某一时段的零检查值系列( $z_1, z_2, \dots, z_m$ ) 中剔除粗差,得到有效零检查值系列( $z'_1, z'_2, \dots, z'_n$ ),再由下式计算  $Z_M$ :

$$Z_M = \frac{\sum_{i=1}^n z'_i}{n} \quad (6)$$

式中:

$Z_M$ ——零检查平均值,单位为纳升每升(nL/L);

$z'_i$ ——第  $i$  个有效零检查,单位为纳升每升(nL/L);

$n$ ——该时间段内有效零检查值个数。

注:可以应用 3 倍标准偏差法、Grubbs 法、Dixon 法等<sup>[6]</sup>进行粗差的判别。

### 8.2.2 小时平均值的计算

对订正后的臭氧浓度数据进行甄别,剔除异常值后,计算小时平均值。小时平均值数据应包含的最少记录要素和格式见附录 C 中表 C.2。



**附录 B**  
**(资料性附录)**  
**多点校准数据记录格式**

**表 B.1 多点校准数据记录表**

站点: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 操作人员: \_\_\_\_\_  
 臭氧分析仪型/序号: \_\_\_\_\_ 臭氧分析仪型/序号: \_\_\_\_\_ 记录开始时间: \_\_\_\_\_ 记录结束时间: \_\_\_\_\_

时间	—		—		—		—		—		—		—														
	1	<i>y</i>	<i>x</i>	2	<i>y</i>	<i>x</i>	3	<i>y</i>	<i>x</i>	4	<i>y</i>	<i>x</i>	5	<i>y</i>	<i>x</i>	6	<i>y</i>	<i>x</i>	7	<i>y</i>	<i>x</i>	8	<i>y</i>	<i>x</i>			
校准点																											
读数顺序																											
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
平均值																											

注 1: 所有时间以北京时间记录。

注 2: *y* 为臭氧分析仪给出的臭氧浓度, *x* 为臭氧分析仪给出的臭氧浓度, 单位均为 nL/L。

表 B.2 臭氧分析仪多点校准结果报告表

站 点		日 期	
臭氧校准仪型/序号		操作人员	
臭氧分析仪型/序号		审核人员	
校准点	臭氧校准仪 臭氧浓度平均值	臭氧分析仪 臭氧浓度平均值	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
回归方程式: [臭氧校准仪臭氧浓度] = $a \times$ [臭氧分析仪臭氧浓度] + $b$			
斜率系数 $a$	截距 $b$	相关系数 $r^2$	
备注:			
(回归曲线图)			

注:所有臭氧浓度均用 nl./l. 表示。

**附 录 C**  
(资料性附录)  
**地面臭氧观测数据格式**

**C.1 原始数据的记录格式****表 C.1 地面臭氧观测原始数据记录格式**

列	字段说明	字段类型	备注
1	时间	年一月一日 时:分	不可缺
2	臭氧浓度(平均值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
3	臭氧浓度(最大瞬时值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
4	臭氧浓度(最小瞬时值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
5	臭氧浓度(标准偏差)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
6	标志位	字符,1位	

原始数据为臭氧分析仪直接给出的臭氧浓度值数据,未进行订正处理,单位为 nL/L。

原始观测数据的时间段为记录生成的末端时刻,时间体制为国际标准时。

例 1:08 时 55 分至 09 时 00 分的平均值(5 min 平均值),其记录时间为 09 时 00 分;

例 2:2005 年 07 月 31 日 23 时 55 分至 24 时 00 分(即次日 0 时 0 分)的平均值(5 min 平均值),其记录时间为 2005 年 07 月 31 日 24 时 00 分;

例 3:2005 年 12 月 31 日 23 时 55 分至 24 时 00 分(即次年元月 1 日 0 时 0 分)的平均值(5 min 平均值),其记录时间为 2005 年 12 月 31 日 24 时 00 分。

标志位用于表示数据属性,如:采用“V”表示有效数据;“I”表示无效数据;“Q”表示可疑数据;“N”表示缺测;“Z”表示零检查数据;“S”表示跨检查数据;“C”表示多点校准数据;“L”表示低于检测限的数据;“O”表示其他未定义数据等。

**C.2 小时平均数据的记录格式****表 C.2 地面臭氧观测小时平均数据记录格式**

列	字段说明	字段类型	备注
1	时间	年一月一日 时	不可缺
2	臭氧浓度(小时平均值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
3	臭氧浓度(最大记录值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
4	臭氧浓度(最小记录值)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
5	臭氧浓度(标准偏差)	实数,1位小数	缺测时记为-999.9
6	数据个数	整数,3位	缺测时记为-999
7	标志位	字符,1位	

小时平均数据为进行了订正处理的臭氧浓度值数据,单位为 nL/L。

小时平均数据的时间段为记录生成的末端时刻,时间体制为国际标准时。

例 1:取记录时间为某日 08 时 05 分至 09 时 00 分的全部有效原始数据(5 min 平均值),平均计算得到 09 时的小时平均数据;



## QX/T 71—2007

例 2:取记录时间为 2005 年 07 月 31 日 23 时 05 分至 24 时 00 分(即次日 0 时 0 分)的全部有效原始数据(12 个 5 min 平均值),平均计算得到 2005 年 07 月 31 日 24 时的小时平均数据;

例 3:取记录时间为 2005 年 12 月 31 日 23 时 05 分至 24 时 00 分(即次年元月 1 日 0 时 0 分)的全部有效原始数据(12 个 5 min 平均值),平均计算得到 2005 年 12 月 31 日 24 时的小时平均数据。

标志位用于表示数据属性,如:采用“V”表示有效数据;“I”表示无效数据;“Q”表示可疑数据;“N”表示缺测;“P”表示该小时内有效观测数据少于半小时等。

**附录 D**  
**(资料性附录)**  
**地面臭氧观测元数据**

**D.1 站址元数据**

- a) 站址名称；
- b) 经度、纬度、海拔高度；
- c) 通信地址；
- d) 邮政编码；
- e) 联系电话；
- f) 站址负责人；
- g) 观测人员；
- h) 站址周围环境特征；
- i) 站址元数据的生成日期；
- j) 站址元数据的记录人员；
- k) 站址元数据的审核人员。

**D.2 仪器元数据**

- a) 臭氧分析仪型号、序号、开始使用(安装)日期；
- b) 零气发生源型号、序号、开始使用(安装)日期；
- c) 跨气发生源型号、序号、开始使用(安装)日期；
- d) 数据记录设备型号、序号、开始使用(安装)日期；
- e) 臭氧分析仪安装位置；
- f) 进气口位置、高度；
- g) 采样进气管的方式,管线材料及长度；
- h) 数据记录方式(数字或模拟)；
- i) 仪器元数据的生成日期；
- j) 仪器元数据的记录人员；
- k) 仪器元数据的审核人员。

**D.3 仪器运行状况元数据**

- a) 臭氧分析仪机箱内温度；
- b) 臭氧分析仪采样流量；
- c) 臭氧分析仪气路内气压；
- d) 臭氧分析仪紫外光源强度；
- e) 零检查的起止时间、零检查值(可以有多个记录)；
- f) 跨检查的起止时间、跨检查值(可以有多个记录)；
- g) 仪器维护操作(如更换颗粒物过滤膜、进行多点校准和其他维护维修活动)的起止时间；
- h) 观测系统(如仪器、管路)异常的起止时间、现象描述；
- i) 环境异常(如进气口附近的人员活动等明显的人为干扰,以及如沙尘暴等明显的恶劣天气)的起止时间、现象描述；
- j) 仪器运行状况元数据的生成日期；
- k) 仪器运行状况元数据的记录人员；
- l) 仪器运行状况元数据的审核人员。

a)~d)项一般为单次记录,e)~i)项可以有多次记录。

#### D.4 多点校准元数据

- a) 标准仪器的型号、序号；
- b) 被校准仪器的型号、序号；
- c) 零气发生源型号、序号；
- d) 数据记录设备型号、序号；
- e) 臭氧分析仪原有校准方程的校准系数和零校准值；
- f) 臭氧分析仪新校准方程的校准系数和零校准值；
- g) 臭氧校准仪校准方程的校准系数和零校准值；
- h) 零气发生源的供气气压、流量；
- i) 臭氧分析仪采样流量；
- j) 臭氧分析仪气路内气压；
- k) 臭氧分析仪紫外光源强度；
- l) 臭氧分析仪机箱内温度；
- m) 臭氧校准仪机箱内温度；
- n) 臭氧校准仪紫外光源工作温度；
- o) 臭氧校准仪采样流量；
- p) 臭氧校准仪供气流量；
- q) 臭氧校准仪气路内气压；
- r) 臭氧校准仪紫外光源强度；
- s) 臭氧校准仪与臭氧分析仪的连接管路材质、长度；
- t) 多点校准的日期；
- u) 多点校准的操作人员；
- v) 多点校准元数据的生成日期；
- w) 多点校准元数据的记录人员；
- x) 多点校准元数据的审核人员。

## 参考文献

- [1] WMO, WMO TD No. 1073,《全球大气监测观测指南》,中国气象局监测网络司编译,北京:气象出版社,2003
- [2] WMO, WMO TD No. 634 Quality Assurance Project Plan (QAPjP) for Continuous Ground Based Ozone Measurements, 1994
- [3] US—EPA, Guideline on Ozone Monitoring Site Selection EPA—454/R—98—002, NC, United States, 1998
- [4] US—EPA, Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems—Volume II, EPA—454/R—98—004, NC, United States, 1998
- [5] Hofer, P., Buchmann, B., and Herzog, A., Traceability, Uncertainty and Assessment Criteria of Surface Ozone Measurements, pp. 19, WCC—EMPA Report 98/5, Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research(EMPA), Dübendorf, Switzerland, 2000
- [6] 郑用熙. 分析化学中的数理统计方法. 北京:科学出版社,1986