

DB33

浙江省地方标准

DB33/T 2226—2019

空气负（氧）离子观测与评价技术规范

Specification on observation and evaluation on air negative oxygen ion

2019 - 10 - 16 发布

2019 - 11 - 16 实施

浙江省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 观测站选址与站号编码	2
5 仪器设备安装调试	2
6 仪器校准与设备维护	3
7 数据采集传输	4
8 数据质量控制	4
9 浓度指标计算	5
10 等级评价	6
附 A (资料性附录) 空气负(氧)离子观测站信息档案表	7
附 B (规范性附录) 空气负(氧)离子观测仪器性能指标及工作环境适应性	9
附 C (资料性附录) 空气负(氧)离子仪器设备运行维护记录表	10
附 D (规范性附录) 空气负(氧)离子观测数据记录存储格式结构表	12
参考文献	13

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准提出单位：浙江省气象局。

本标准归口单位：浙江省气象标准化技术委员会。

本标准起草单位：浙江省气候中心、浙江省大气探测技术保障中心、浙江省气象局科技预报处、浙江省环境监测中心、浙江省林业科学研究院、浙江旅游职业学院、浙江省气象信息网络中心。

本标准主要起草人：李正泉、罗昶、姚益平、王镇铭、田旭东、朱锦茹、郎富平、陈正旭、王阔、郁珍艳、王丽吉。

空气负（氧）离子观测与评价技术规范

1 范围

本标准规定了空气负（氧）离子观测站选址与站号编码、仪器设备安装调试、仪器校准与设备维护、数据采集传输、数据质量控制、浓度指标计算和等级评价等技术要求。

本标准适用于空气负（氧）离子定位连续观测与数据分析评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 35226-2017 地面气象观测规范 空气温度和湿度

LY/T 2586-2016 空气负（氧）离子浓度观测技术规范

LY/T 2587-2016 空气负（氧）离子浓度监测站点建设技术规范

QX/T 380-2017 空气负（氧）离子浓度等级

3 术语和定义

GB/T 2260、GB/T 35226-2017、LY/T 2586-2016、LY/T 2587-2016和QX/T 380-2017中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

负（氧）离子 negative oxygen ion

空气中带负电荷的单个气体分子和轻离子团的总称。

3.2

离子迁移率 ion mobility

离子在单位强度电场作用下的移动速度。

注：单位为平方厘米每伏秒[$\text{cm}^2/(\text{v s})$]。

3.3

负（氧）离子浓度 concentration of negative oxygen ion

单位体积空气中离子迁移率不小于 $0.4 \text{ cm}^2/(\text{v s})$ 的负离子数目。

注：单位为个每立方厘米[$\text{个}/\text{cm}^3$]。

4 观测站选址与站号编码

4.1 选址原则

观测站选址应遵循以下原则：

- a) 站址环境应能够代表观测站周围一定区域范围内的平均状况；
- b) 站址应选在相对空旷、空气流动较好的区域；
- c) 站址应选在具有民用电源、通讯信号强稳定性好、交通便利、易于后期维护的区域；
- d) 站址应避开局地污染源，选在污染源主导风的上风方或侧风方，同时站址也应与瀑布、喷泉、溪流等负（氧）离子产生源的异常区保持不小于 50 m 的距离；
- e) 站址应远离强射线辐射源、无线发射塔、空调外机、高压线路、金属隔离网、人工负离子发生装置等人为干扰源；
- f) 站址应避开陡坡、洼地等不利地形，同时也应避开洪水、滑坡、泥石流等灾害易发区以及昆虫、动物和漂浮性杂物的多发区。

4.2 站号编码

4.2.1 观测站完成建设后，应进行站号编码。

4.2.2 站号编码由“首字母+10 位数字”组成。

4.2.3 首字母代表观测站所属部门，H—环保、Q—气象、L—林业、Y—旅游、X—其它；10 位数字分别代表观测站所在县区、站点序号和站点类型，10 位数字的编码规则如下：

- a) 前 6 位数字为 GB/T 2260 县区的行政区域代码；
- b) 第 7 位至第 9 位数字为站点序号；
- c) 第 10 位数字为站点类型，1—基本站、2—功能站、3—其它站。

示例：“Q3301100051”指气象部门在杭州市余杭区的第 5 个站，该站类型为基本站。

4.3 站址迁移变更

4.3.1 观测站场址因遭受自然因素、人为因素等原因导致不能继续使用时，应将站址迁移。

4.3.2 站址变更前后，观测场大小、类型应相同，观测环境应相似。

4.3.3 站址迁移变更事前应向主管部门报批，事后应向主管部门备案，迁移变更信息填入观测站信息档案表（见附录 A）。

5 仪器设备安装调试

5.1 仪器性能指标

观测仪器能够实时连续观测空气离子浓度、温度和湿度，能对观测数据自动存储、显示和传输。观测仪器性能指标及其工作环境适应性，应满足“附录 B”中要求。

5.2 仪器设备安装

5.2.1 观测场地

- 5.2.1.1 仪器设备应安装在观测场中心，观测场一般不小于 4 m × 4 m。
- 5.2.1.2 观测场下垫面一般为自然下垫面，特殊情况应符合行业部门观测要求。
- 5.2.1.3 观测场四周需设置保护围栏（高度在 1.2 m 左右），并设有“禁止进入”警示牌和紧急联系电话。

5.2.2 设备安装

设备安装应满足以下要求：

- a) 仪器设备需稳固、水平安装在固定支架立杆上，传感器进风口距下垫面高度为 1.5 m，进出风口应加装昆虫和漂浮性杂物防护网；
- b) 固定支架的立杆与基座应牢固连接；
- c) 基座采用水泥结合钢筋地笼网架结构浇筑，浇筑时应加预埋件。当观测场土质疏松时，应适当增加基座下埋深度。基座四周用泥土夯实，基座上平面应约高于地面 5 cm，用草皮覆盖。基座施工技术要求按照 LY/T 2587-2016 附录 B 中有关规定；
- d) 连接仪器设备的电源线与光缆不宜走空中，光缆线路避免转弯过多，弯曲处不宜有直角；
- e) 仪器设备供电推荐使用 220V 电源作为主电源，12V 蓄电池作备用电源，也可采用太阳能供电；
- f) 仪器设备需安装避雷装置和防漏电装置，接地电阻应小于 4 Ω。

5.3 仪器设备运行调试

仪器设备安装完成后应进行运行调试，重点检查以下内容：

- a) 空气负（氧）离子浓度、温度和湿度观测是否正常；
- b) 仪器进风口封堵后负（氧）离子浓度值是否降至接近于零；
- c) 观测数据能否向远程服务器无线实时传输，远程服务器能否及时收到传输数据；
- d) 断电恢复后，仪器设备能否自重启，数据存储是否开启过断电保护；
- e) 远程传输的缺失数据记录能否从仪器设备的内存卡中补回；
- f) 仪器设备自带的业务软件是否执行其设置的功能命令。

6 仪器校准与设备维护

6.1 仪器校准

- 6.1.1 仪器需经具有资质的检测机构校准，方可入场观测。
- 6.1.2 校准周期宜为一年。
- 6.1.3 若仪器发生故障，影响测量性能，应及时修复并再次校准。

6.2 设备维护

- 6.2.1 仪器设备投入运行后，应建立运行维护管理制度。
- 6.2.2 仪器设备运行状态要有专人负责远程监视，一旦发现运行故障报警信号，及时现场查看报修。
- 6.2.3 定期开展现场巡检维护，巡检维护周期应每月不少于 1 次。

6.2.4 巡检维护内容包括观测场内杂物清理、仪器设备运行状态检查、观测器件维护保养等，具体巡检维护内容按照 LY/T 2586-2016 13.2-13.3。

6.2.5 每次故障检修和巡检维护均应详细填写仪器设备运行维护记录表，见附录 C。

7 数据采集传输

7.1 数据采集

7.1.1 观测仪器需对空气离子浓度、温度和湿度连续测量，至少每 10 min 输出测量记录 1 次，初始测量记录选取时间为北京时某整点 00 分。

7.1.2 每次测量记录自动存储于设备内置存储卡中，并自动上传，存储卡容量应至少可保存 6 个月以上的观测数据。定期（按存储卡容量大小设定）对存储卡内数据进行本地下载存储。

7.1.3 观测数据的记录和存储格式，见附录 D。

7.2 数据传输

7.2.1 观测站观测数据通过无线传输方式实时上传；当无线传输失效后，应及时现场下载观测数据，并通过有线传输方式进行数据上传。

7.2.2 数据传输的文件格式、命名规则、信息编码等要符合各观测站主管部门文件要求。

8 数据质量控制

8.1 界限值检查

8.1.1 使用合理的上限值（Lup）和下限值（Ldown）判识负（氧）离子浓度（K）观测数据的可靠性。

8.1.2 $L_{down} \leq K \leq L_{up}$ ，判识数据为“正确”； $K < L_{down}$ 或 $K > L_{up}$ ，判识数据为“可疑”。

8.1.3 对于观测数据不足 1 年的观测站，参照同类环境观测站的界限值，对观测数据进行检查。

8.1.4 界限值应每隔 2 年重新设定 1 次。

8.2 跳变值检查

8.2.1 使用前两个时次负（氧）离子浓度差值的绝对值作为跳变值（J），对观测数据进行合理性检查。

8.2.2 当 $J=0$ 且持续 3 个以上观测时次，则相同数据均判识为“错误”。

8.2.3 前时次 $0 \leq K \leq 500$ 个/cm³，该时次 $J \leq 1500$ 个/cm³，该时次数据判识为“正确”，否则判识为“可疑”。

8.2.4 前时次 500 个/cm³ $< K \leq 2000$ 个/cm³，该时次 $J \leq 3K$ 个/cm³，该时次数据判识为“正确”，否则判识为“可疑”。

8.2.5 前时次 $K > 2000$ 个/ cm^3 ，该时次 $J \leq 2K$ 个/ cm^3 ，该时次数据判识为“正确”，否则判识为“可疑”。

8.3 空气湿度检查

8.3.1 负（氧）离子观测仪对空气湿度非常敏感，高湿天气（大雾、降水）下观测数据多为失真，应使用同步观测的空气相对湿度（RH）对负（氧）离子浓度（K）数据作可靠性检查。

8.3.2 空气相对湿度观测技术要求按照 GB/T 35226-2017 12.1-12.3。

8.3.3 $\text{RH} < 99\%$ ，判识 K 值为“正确”； $\text{RH} \geq 99\%$ ，判识 K 值为“可疑”。

8.4 正负离子比值检查

对于负（氧）离子浓度 $K > 1000$ 个/ cm^3 的观测数据，进一步采用正负离子浓度比值（q）作质量控制检查。 $q < 1$ ，判识 K 值为“正确”； $q \geq 1$ ，判识 K 值为“可疑”。

9 浓度指标计算

使用质量控制后的观测数据，计算规定时间内空气负（氧）离子平均浓度、最高浓度和极值浓度。平均浓度和最高浓度的统计，仅采用质量控制判识为“正确”的数据；极值浓度统计，采用质量控制判识为“正确”和“可疑”两类数据。

9.1 平均浓度

小时值统计以分钟观测数据为基础，日值统计以小时值数据为基础，周、旬、月、季和年值统计以日值数据为基础。

9.1.1 小时值

9.1.1.1 1 个小时（北京时间）观测中，所有质量控制判识为“正确”的分钟观测数据平均值。

9.1.1.2 若观测数据判识为“正确”的个数，少于总观测个数的三分之一，则记为该小时值缺测。

9.1.2 日值

9.1.2.1 以 00 时至 23 时（北京时间）的小时值的平均值作为日值。

9.1.2.2 若全天小时值个数少于 8 个或 06 时-18 时少于 4 个，则不计算日值，记为当日“缺测”。

9.1.3 周（旬）值

9.1.3.1 以周内（旬内）所有日值的平均值作为周（旬）值。

9.1.3.2 若当周出现 4 个（旬出现 6 个）以上日值缺测，则记为当周（或当旬）“缺测”。

9.1.4 月值

以月内所有日值的平均值作为月值。若当月的日值少于 10 个，则记为当月“缺测”。

9.1.5 季值

以季内所有日值的平均值为季值。若季内 2 个月份的日值均少于 10 个，则记为当季“缺测”。

9.1.6 年值

以年内所有日值的平均值作为年值。若年内有 4 个以上月份的日值均少于 10 个，则记为当年“缺测”。

9.2 最高浓度

日最高浓度取全天小时浓度值的最大值，月最高浓度取全月小时浓度值的最大值，以此类推。

9.3 极值浓度

日极值浓度取质量控制判识为“正确”和“可疑”的全天所有分钟观测数据最大值，月极值浓度取质量控制判识为“正确”和“可疑”的全月所有分钟观测数据的最大值，以此类推。

10 等级评价

10.1 按平均浓度从高至低划分为五个等级，见表 1。

10.2 对旬、月、季、年等评价时，给出评价时段平均浓度、最高浓度和极值浓度。

表1 空气负（氧）离子浓度等级评价

等级	负（氧）离子平均浓度（K，个/cm ³ ）
S	$K \geq 2100$
I	$1000 \leq K < 2100$
II	$500 \leq K < 1000$
III	$100 \leq K < 500$
IV	$K < 100$

附 录 A
(资料性附录)
空气负(氧)离子观测站信息档案表

A.1 信息档案内容与格式

空气负(氧)离子观测站信息档案表内容与格式, 见表A.1。

表A.1 空气负(氧)离子观测站信息档案表

站名	_____县(区)_____站		站号编码	
所在地	浙江省_____市_____县(区)_____乡(街道)_____村			
地理位置	经度: _____° _____' _____"	纬度: _____° _____' _____"	海拔: _____m	
站点类型	<input type="checkbox"/> 基本站 <input type="checkbox"/> 功能站 <input type="checkbox"/> 其它			
站点布局	<input type="checkbox"/> 城区 <input type="checkbox"/> 近郊 <input type="checkbox"/> 远郊 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 湿地 <input type="checkbox"/> 公园 (可复选) 备注: _____			
站点所属部门	<input type="checkbox"/> 气象 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 环保 <input type="checkbox"/> 旅游 <input type="checkbox"/> 其它			
站点地形	坡向: _____, 坡度: _____, 平整面积: _____, 备注: _____			
周边环境	污染源			
	干扰源			
	障碍物			
	水体(含瀑布)			
	植被(含下垫面)			
	其他			
仪器设备	主机型号		设备编号	
	生产厂家		生产日期	
	校准日期		安装日期	
	启用日期		维修电话	
	供电方式			
观测项目	<input type="checkbox"/> 负(氧)离子 <input type="checkbox"/> 空气正离子 <input type="checkbox"/> 空气温度 <input type="checkbox"/> 空气湿度 其它: _____			
迁址记录				
环境照片				
观测员			联系电话	

表 A.1 空气负（氧）离子观测站信息档案表（续）

主管部门		联系电话	
填表人		填表日期	
注： 1、障碍物包括周边其它环境观测设备； 2、环境照片指仪器四周 8 个方位（东、东南、南、西南、西、西北、北、东北）的水平等高拍摄照片。			

附 录 B
(规范性附录)

空气负(氧)离子观测仪器性能指标及工作环境适应性

B.1 仪器性能指标

仪器性能指标要求, 见表B.1。

表 B.1 空气负(氧)离子观测仪器性能指标表

序号	项目	性能指标技术参数	
1	离子 浓度 测量	离子迁移率	不小于 0.4 cm ² /(v s)
		测量内容	正离子和负离子
		量程范围	0~500000 个/cm ³
		采样频率	不少于 50 次/秒
		测量频率	不低于 1 次/10min
		零点校正	在线测量模式下自动校准零点
		传感器	模块化设计, 便于维护更换
		响应时间	不大于 20s
		分辨率	10 个/cm ³ , 当观测值 ≤ 500 个/cm ³ ; 50 个/cm ³ , 当 500 个/cm ³ < 观测值 ≤ 3000 个/cm ³ 100 个/cm ³ , 当观测值 > 3000 个/cm ³
		允许误差	离子浓度小于 1000 个/cm ³ 时, 测量误差在 100 个/cm ³ 之内 离子浓度等于或高于 1000 个/cm ³ 时, 测量误差在 ±10% 之内
2	温度 测量	量程范围	-30℃ ~ +50℃
		允许误差	±0.5℃
		测量频率	不低于 1 次/10min
3	湿度 测量	量程范围	10% ~ 100% RH
		允许误差	±5 % RH
		测量频率	不低于 1 次/10min
4	数据存储	具有断电保护, 内置存储卡至少可保存 6 个月以上的观测数据	
5	数据传输	支持有线和无线两种方式	
6	电源适应性	支持 220V 民用电和太阳能供电两种方式	

B.2 仪器工作环境适应性

仪器工作环境适应性要求, 见表B.2。

表 B.2 空气负(氧)离子观测仪器工作环境适应性要求表

序号	项目	范围
1	空气温度	-30℃ ~ +50℃
2	空气相对湿度	0 ~ 100%
3	大气压力	550 ~ 1060hPa
4	风速	0 ~ 50m/s
5	降水强度	0 ~ 6 mm/min

附 录 C
(资料性附录)

空气负(氧)离子仪器设备运行维护记录表

C.1 仪器设备运行维护记录表

空气负(氧)离子仪器设备运行维护记录表内容与格式,见表C.1。

表 C.1 空气负(氧)离子仪器设备运行维护记录表

记录号:

站名		站号编码	
维护(巡检)人		上次维护(巡检)日期	
仪器设备编号			
上次仪器校准日期			
维护(巡检)前情况说明			
维护(巡检)开始时间	____年____月____日____时____分		
维护(巡检)前仪器观测数据	负(氧)离子浓度_____ 气温_____ 相对湿度_____		
序号	维护(巡检)项目	维护(巡检)说明	
1	观测场环境		
2	干扰源		
3	防雷装置		
4	设备防雷接地		
5	下垫面		
6	围栏、警示牌		
7	供电、通信		
8	仪器设备外观		
9	通风口防护网		
10	主机清洁保养		
11	机箱清洁保养		
12	软件情况		
13	其它		

表 C.1 空气负（氧）离子仪器设备运行维护记录表（续）

维护（巡检）后仪器观测数据	负（氧）离子浓度_____ 气温_____ 相对湿度_____
维护（巡检）结束时间	____年__月__日__时__分

附 录 D
(规范性附录)

空气负(氧)离子观测数据记录存储格式结构表

D.1 数据记录存储格式结构表

空气负(氧)离子观测数据记录存储格式结构, 见表D.1。

表 D.1 空气负(氧)离子观测数据记录存储格式结构表

序号	字段名称	数据类型	说明
1	观测日期时间	日期时间型 (datetime)	北京时, 年月日时分 yyyymmddhhmm
2	负(氧)离子浓度	整型 (int)	单位: 个/cm ³
3	正离子浓度	整型 (int)	单位: 个/cm ³
4	空气温度	整型 (int)	单位: 0.1℃
5	空气相对湿度	整型 (int)	单位: %

参 考 文 献

- [1] QX/T 419-2018 空气负离子观测规范 电容式吸入法
 - [2] QX/T 475-2019 空气负离子自动测量仪技术要求 电容式吸入法
 - [3] 林金明, 宋冠群, 等. 环境、健康与负氧离子[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006
-