



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 475—2019

空气负离子自动测量仪技术要求 电容 式吸入法

**Technical requirements for air negative ions automatic measurement
instrument—Capacitance inhalation**

2019-01-18 发布

2019-05-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

| | |
|-------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 系统组成与方法原理 | 1 |
| 5 技术要求 | 2 |
| 6 试验方法 | 4 |
| 参考文献 | 5 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气候与气候变化标准化技术委员会大气成分观测预报预警服务分技术委员会(SAC/TC 540/SC 1)提出并归口。

本标准起草单位:中国气象局气象探测中心、湖北省气象局。

本标准主要起草人:王緬、荆俊山、杨志彪、李中华、陶法、贾小芳、张晓春、李杨、刘世玺。

空气负离子自动测量仪技术要求 电容式吸入法

1 范围

本标准规定了空气负离子自动测量仪的系统组成与方法原理、技术要求和试验方法。
本标准适用于电容式吸入法空气负离子自动测量仪的设计、生产和检验。

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。

QX/T 419—2018 空气负离子观测规范 电容式吸入法

3 术语和定义

3.1

离子迁移率 ion mobility

空气离子在单位强度电场作用下的移动速度。

注:离子迁移率的单位为平方厘米每伏秒($\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$)。

[QX/T 419—2018,定义 2.1]

3.2

空气负离子 air negative ion

带负电荷的空气离子。

[QX/T 419—2018,定义 2.2]

3.3

空气负离子浓度 air negative ion concentration

单位体积空气中的负离子数目。

注 1:测量单位为个每立方厘米。

注 2:在离子迁移率大于或等于 $0.4 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 时,所测得的负离子绝大部分是以氧分子吸附的负离子为主的小粒径离子,即为俗称的“负氧离子”。

[QX/T 419—2018,定义 2.3]

4 系统组成与方法原理

4.1 系统组成

4.1.1 总则

系统的各组成部分应采用模块化设计,并具有可互换性。

4.1.2 传感器

应由极板收集器和风扇等组成,极板收集器应为两组平行或等效平行的金属收集板和极化板,加载

了极化电压的极板收集器用于收集设定流速的空气负离子。

4.1.3 采集器

应由微电流计及其放大器、微处理器、模拟与数字转换(A/D)电路、内存储器、显示和监测电路等组成,用于收集环境空气负离子的单位体积个数进行测量。

4.1.4 其他外围设备

应包括电源、蓄电池、外存储器、通信接口、机箱及风管、支架、空气温度和湿度传感器等。

4.2 方法原理

空气中正、负离子按设定速度匀速进入传感器后,在定量极化电场作用下发生偏转,通过微电流计测量出某一极性空气离子所形成的电流,经过采集器的处理,从而获得空气离子的浓度。单位体积空气离子数目的计算方法和离子迁移率的计算方法应符合 QX/T 419—2018 中 3.2 的规定。

5 技术要求

5.1 功能要求

5.1.1 基本功能应满足以下要求:

- 应能测量离子迁移率大于或等于 $0.4 \text{ cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ 的空气负离子浓度;
- 应能兼容直流和交流两种供电方式;
- 应能在满足 5.2 要求的工作条件下自动正常运行;
- 仪器外壳应能防腐蚀;
- 具有仪器运行状态监控及报警功能和防外界风干扰功能;
- 应有空气温度和相对湿度的测量功能;
- 应能秒级显示测量值,且显示屏幕刷新频率不低于 1 Hz。

5.1.2 极板收集器应满足以下功能要求:

- 具有微电流实时检测功能;
- 在非测量状态时,无静电吸附;
- 具有极板短路保护功能,当异物、结露、大雾等引起的短路时,仪器能自动进入保护状态,给出报警信息,情况解除后能自动恢复正常工作;
- 具有防止昆虫等小动物、蜘蛛丝、油性污染物、漂浮性杂物等异物进入传感器的功能。

5.1.3 采集器应满足以下要求:

- 应能自动调零;
- 应能采集、存贮和显示仪器测量和状态信息;
- 具有有线和无线两种类型数据通信;
- 具有串行通信接口(RS-232/RS-485)和不少于一个 USB 接口,应能接收计算机指令并反馈信息和数据。

5.2 性能要求

电容式空气负离子自动测量仪的性能要求见表 1。

表 1 电容式空气负离子测量仪性能要求

| 性能指标 | | 指标值 |
|----------------|--------|---|
| 离子迁移率 | 临界值 | $0.4 \text{ cm}^2 / (\text{V} \cdot \text{s})$ |
| | 最大允许误差 | $\pm 10\%$, 离子迁移率大于或等于 $0.4 \text{ cm}^2 / (\text{V} \cdot \text{s})$ 时 |
| 空气负离子浓度 | 测量范围 | 在 $(10 \sim 5 \times 10^5)$ 个/厘米 ³ 范围内, 最小分辨率 10 个/厘米 ³ |
| | 测量误差 | 工作情况下空气负离子浓度在 $(100 \sim 5 \times 10^5)$ 个/厘米 ³ 范围内, $\pm 15\%$ |
| 单次测量时间间隔 | | 5 min |
| 取样空气流速误差 | | $\leq 10\%$ |
| 极板间极化电压变化 | | $\leq 10\%$ |
| 极板间隙允许误差 | | $\leq 10\%$ |
| 采样频率 | | ≥ 6 次/分钟 |
| A/D 转换电路 | | ≥ 16 位 |
| 实时时钟误差 | | ≤ 15 秒/月 |
| 数据存储时间 | | ≥ 10 d |
| 温度 | 测量范围 | 在 $(-30 \sim +50)$ °C 范围内, 最小分辨力 0.1 °C |
| | 测量示值误差 | ± 0.5 °C |
| 相对湿度 | 测量范围 | 在 $(10 \sim 100)\%$ 范围内, 最小分辨力为 1% |
| | 测量示值误差 | 在 $(10 \sim 80)\%$ 范围内, $\pm 5\%$; 在 $(80 \sim 100)\%$ 范围内, $\pm 10\%$ |
| 工作条件 | 环境条件 | 温度范围为 $(-30 \sim +50)$ °C; 相对湿度范围为 $(10 \sim 100)\%$; 气压范围为 $(550 \sim 1060)$ hPa |
| | 供电电压 | 交流供电时, (220 ± 22) V, (50 ± 1) Hz; 直流供电时, $(5 \sim 24)$ V; 机箱内蓄电池容量大于或等于 2 h |
| 平均功耗 | | ≤ 50 W, 不含加热器或制冷器的功率 |
| 平均故障间隔时间(MTBF) | | > 2500 h |
| 工作寿命 | | ≥ 5 a |

5.3 安全要求

- 5.3.1 仪器各独立部件和极板应有防雷和接地措施, 仪器信号传输线应采用屏蔽电缆, 接地电阻应小于 4Ω 。
- 5.3.2 仪器主电源为市电, 应设置过流保护装置。
- 5.3.3 仪器内的蓄电池, 应有防止极性接反和防止强制充放电的保护措施。

5.4 外观要求

- 5.4.1 空气负离子自动测量仪应有产品铭牌, 铭牌上应标有仪器名称、型号、生产单位、出厂编号、制造

日期等信息。

5.4.2 仪器外观应完好无损,无明显缺陷,各零、部件连接可靠,各操作键、按钮灵活有效。

5.4.3 仪器机箱应配有防水、遮阳罩。

6 试验方法

6.1 高湿环境功能检测

待测仪器在大于或等于 85% 相对湿度的环境中进行测试,检查仪器是否正常工作。

6.2 极板短路保护检测

将极板接出引线并短接,待测仪器应立即进入极板短路保护状态,仪器应显示出负离子浓度瞬间由极大值转变为极小值的变化。

6.3 离子迁移率测算

按照 QX/T 419—2018 中 3.2 的要求,对 d 、 L 、 U 、 V_x 四个参数进行不少于五次的测量,分别求平均并计算空气负离子的离子迁移率临界值,应符合 5.2 中表 1 的规定。

6.4 离子浓度准确性检测

待测仪器与参考标准仪比较,分别在相对湿度小于 50%、50%~85% 和大于 85% 的条件下,同时测量空气负离子浓度,测量误差应符合 5.2 中表 1 的规定。

6.5 测量响应检测

6.5.1 分别在常湿(相对湿度小于 85%)和高湿(相对湿度大于或等于 85%)环境下,使用通用负离子发生器靠近和远离待测仪器的极板收集器时,仪器主机面板应能即时显示出正常的负离子浓度瞬时变化值。

6.5.2 当待测仪器处于密闭环境中,在仪器开机运行一段时间之后,仪器应显示出负离子浓度逐渐下降并趋近于 10 个每立方厘米的变化。

6.6 一致性检测

选取三台同型号的仪器进行室内一致性测试,分别在相对湿度小于 50%、50%~85% 和大于 85% 的条件下,同时测量空气负离子浓度,测量误差应符合 5.2 中表 1 的规定。

参 考 文 献

- [1] 林金明, 宋冠群, 赵利霞. 环境、健康与负氧离子[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006
- [2] 中国空气负离子暨臭氧研究学会专家组. 空气负离子在医疗保健及环保中的应用[M]. 北京: 中国空气负离子暨臭氧研究学会, 2011
- [3] 中国气象局综合观测司. 大气负离子自动观测仪功能规格需求书: 第2版[R]. 北京: 中国气象局综合观测司, 2016
-

中华人民共和国
气象行业标准
空气负离子自动测量仪技术要求 电容式吸入法
QX/T 475—2019

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京中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:0.75 字数:22.5千字
2019年3月第一版 2019年3月第一次印刷

*

书号:135029-6047 定价:15.00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