



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 566—2020

---

## 场磨式大气电场仪

Rotating-vane atmospheric electric field meter

2020-07-31 发布

2020-12-01 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 产品组成 .....	2
5 技术要求 .....	2
5.1 一般要求 .....	2
5.2 安全 .....	2
5.3 测量性能 .....	3
5.4 采样和算法 .....	3
5.5 数据存储和传输 .....	3
5.6 时钟 .....	3
5.7 设备状态信息 .....	3
5.8 自校准和远程控制 .....	3
5.9 功耗 .....	4
5.10 电源 .....	4
5.11 环境条件 .....	4
5.12 电磁兼容性 .....	5
5.13 可靠性 .....	6
6 试验方法 .....	7
6.1 试验环境条件 .....	7
6.2 试验仪器仪表 .....	7
6.3 一般检查 .....	7
6.4 安全 .....	7
6.5 测量性能 .....	7
6.6 采样和算法 .....	9
6.7 数据存储和传输 .....	9
6.8 时钟 .....	10
6.9 设备状态信息 .....	10
6.10 自校准和远程控制 .....	10
6.11 功耗 .....	11
6.12 电源 .....	11
6.13 环境条件 .....	11
6.14 电磁兼容性 .....	13
6.15 可靠性 .....	13
7 检验规则 .....	13
7.1 检验分类 .....	13
7.2 检验项目 .....	14

7.3 缺陷的判定	15
7.4 定型检验	15
7.5 出厂检验	16
8 标志和随行文件	16
8.1 标志	16
8.2 随行文件	17
9 包装、运输和贮存	17
9.1 包装	17
9.2 运输	17
9.3 贮存	17
参考文献	18

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本标准起草单位:江苏省无线电科学研究所有限公司、中国科学院国家空间科学中心、中国气象局气象探测中心、北京华云东方探测技术有限公司、江苏省气象探测中心。

本标准主要起草人:徐明、姜秀杰、朱庆春、包坤、周琦、张伟华、张旭、刘达新、郭伟、刘银锋、罗福山、李庆申、李龙威、周红根。



# 场磨式大气电场仪

## 1 范围

本标准规定了场磨式大气电场仪的产品组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输和贮存等。

本标准适用于场磨式大气电场仪(以下简称电场仪)的设计、生产和验收。

## 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。

- GB/T 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(12h+12h 循环)
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12h+12h 循环)
- GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
- GB/T 2423.7—2018 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ec:粗率操作造成的冲击(主要用于设备型样品)
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾
- GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 M:低气压
- GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求
- GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范
- GB 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 11463—1989 电子测量仪器可靠性试验
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射骚扰抗扰度
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 18268.1—2010 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分:通用要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 大气电场 atmospheric electric field

存在于大气中而与带电物质产生电力相互作用的物理场。

注：用表征大气电场强弱和方向的电场强度来描述，方向垂直向下的大气电场规定为正电场，方向垂直向上的大气电场规定为负电场。

### 3.2

#### 场磨式大气电场仪 rotating-vane atmospheric electric field meter

通过测量金属转子旋转引起的定子对大气电场感应的电荷变化的方法测量大气电场的仪器。

## 4 产品组成

4.1 电场仪由电场传感器、数据采集器、通信单元、供电单元及结构部件等组成。

4.2 电场传感器由转子、定子、屏蔽片、电机、信号处理电路等部件组成。

4.3 数据采集器由模数转换电路、中央处理器、数据存储器、控制电路和接口等组成。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 外观和工艺

5.1.1.1 表面涂层应均匀、无脱落，结构件无机械损伤，表面无裂痕。

5.1.1.2 标志、标识应清晰、正确。

5.1.1.3 各零部件应安装正确，牢固可靠，操作部分不应有迟滞、卡死、松脱等现象。

5.1.1.4 应有防潮、防盐雾、防霉措施。

#### 5.1.2 设计寿命

应不少于 5 a。

### 5.2 安全

#### 5.2.1 安全标志

5.2.1.1 交流电源机箱门上、交流电源端子旁应具有危险警示标志，标志应符合 GB 4793.1—2007 中表 1 的序号 12 的符号。

5.2.1.2 交流电源断开装置上应具有通断标志。

5.2.1.3 标志耐久性应符合 GB 4793.1—2007 的 5.3 要求。

#### 5.2.2 防电击危险

5.2.2.1 可触及零部件(包括机箱门打开后的可触及零部件)对地(机壳)的直流电压应不大于 50 V，交流电压应不大于 30 V。

5.2.2.2 交流电源输入与地(机壳)之间应能承受交流 1500 V 电压。

5.2.2.3 交流电源输入处应具有断开装置。

#### 5.2.3 防机械危险

5.2.3.1 机械结构上的棱缘或拐角应倒圆和磨光。



5.2.3.2 对于在产品寿命期内无法始终保持足够的机械强度而需要定期维护或更换的部件,应在产品说明书中醒目地载明更换周期并注明其危险性。

#### 5.2.4 蓄电池

5.2.4.1 电极应有绝缘保护装置,并完全遮盖电极以及连接线的导电部分。

5.2.4.2 应有防止电解液泄漏侵蚀到带电部件的技术措施。

#### 5.3 测量性能

电场强度测量性能应符合下列要求:

- 测量范围:  $-100 \text{ kV/m} \sim 100 \text{ kV/m}$ ;
- 最大允许误差:  $\pm(20 \text{ V/m} + 3\% \times E)$ ;
- 分辨力:  $10 \text{ V/m}$ ;
- 零点偏移:  $\pm 20 \text{ V/m}$ ;
- 线性度:  $1\%$ 。

注 1:  $E$  表示被测电场强度实际值,单位为伏特每米(V/m)。

注 2: 线性度指最小二乘线性度。

#### 5.4 采样和算法

5.4.1 采样频率应不小于  $1 \text{ Hz}$ 。

5.4.2 应以 1 分钟内的采样值按算术平均法计算分钟平均值。

5.4.3 应挑选每分钟内采样值的最大值和最小值及其对应时间。

#### 5.5 数据存储和传输

5.5.1 应可存储不少于 7 d 的采样值、分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间、状态信息等。

5.5.2 应具有有线或无线数据通信接口,对采样值、分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间、状态信息等进行传输。

#### 5.6 时钟

应有时钟同步功能,内部时钟每 30 d 累计最大允许误差应不超过  $\pm 15 \text{ s}$ 。

#### 5.7 设备状态信息

应采集、存储和输出下列设备状态信息:

- a) 外接电源、蓄电池、主板工作电压和状态;
- b) 机箱温度、主板工作温度;
- c) 通信状态;
- d) 机箱门开关状态;
- e) 外部存储器状态;
- f) 累计工作时间;
- g) 电机转速。

#### 5.8 自校准和远程控制

##### 5.8.1 自校准

数据采集器应具有自校准功能,并给出校准结果信息。

### 5.8.2 远程控制

应具有以下远程控制功能：

- a) 系统复位；
- b) 参数配置；
- c) 嵌入式软件升级。

### 5.9 功耗

应小于 4 W。

### 5.10 电源

#### 5.10.1 交流电源

应符合下列要求：

- a) 电压： $220\text{ V} \times (1 \pm 20\%)$ ；
- b) 频率： $50\text{ Hz} \times (1 \pm 10\%)$ 。

#### 5.10.2 蓄电池

5.10.2.1 应采用 12 V 的蓄电池，并具有交流电、太阳能或风力发电等充电系统。

5.10.2.2 蓄电池单独供电时，电场仪连续工作时间应不少于 7 d。

### 5.11 环境条件

#### 5.11.1 气候条件

应适应下列气候条件：

- a) 温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $10\% \sim 100\%$ ；
- c) 大气压力： $500\text{ hPa} \sim 1100\text{ hPa}$ 。

#### 5.11.2 机械条件

应适应表 1 所列机械条件。

表 1 机械条件

环境参数		严酷程度
正弦稳态振动	位移	1.5 mm(2 Hz~9 Hz)
	加速度	5 m/s <sup>2</sup> (9 Hz~200 Hz)
冲击	冲击响应谱 I 峰值加速度	150 m/s <sup>2</sup>
自由跌落 (包装状态)	高度	按 GB/T 2423.7—2018 的 5.2 的自由跌落试验方法一的 由质量范围所确定的跌落高度系列中的第一个优选值
倾跌与翻倒 (包装状态)	倾跌角度	30°

5.11.3 外壳防护等级

应不低于 GB/T 4208 的 IP55 等级(传感器部分按安装姿态放置且不受向上的水淋)。

5.11.4 抗盐雾要求

应能通过 GB/T 2423.17 的 48 h 盐雾试验。

5.12 电磁兼容性

5.12.1 电磁骚扰限值

5.12.1.1 传导骚扰限值

交流电源端口、直流电源端口的传导骚扰限值应符合表 2 要求。

表 2 电源端口传导骚扰限值

频率范围 MHz	限值 dB( $\mu$ V)	
	准峰值	平均值
0.15~0.5 <sup>a,b</sup>	66~56	56~46
0.5~5 <sup>a</sup>	56	46
5~30 <sup>a</sup>	60	50

<sup>a</sup> 在过渡频率(0.5 MHz 和 5 MHz)点应采用较低的限值。  
<sup>b</sup> 在 0.15 MHz~0.50 MHz 频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小。

数据端口的传导共模骚扰限值应符合表 3 的要求(采用光通信技术的数据端口除外)。

表 3 数据端口传导共模骚扰限值

频率范围 MHz	电压限值 dB( $\mu$ V)		电流限值 dB( $\mu$ A)	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15~0.5 <sup>a</sup>	84~74	74~64	40~30	30~20
0.5~30	74	64	30	20

注:电流和电压的骚扰限值是在使用了规定阻抗稳定网络(ISN)的条件下导出的,该阻抗稳定网络相对于受试的信号端口呈现 150  $\Omega$  的共模(非对称)阻抗(转换因子为  $20\lg 150=44$ (dB))。

<sup>a</sup> 在 0.15 MHz~0.50 MHz 频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小。

5.12.1.2 辐射发射限值

电磁辐射发射限值应符合表 4 的要求。

表 4 在 10 m 距离测量的辐射发射限值

频率范围 MHz	限值 dB( $\mu$ V/m)
30~230 <sup>a</sup>	30
230~1000 <sup>a</sup>	37
<sup>a</sup> 在过渡频率 230 MHz 点应采用较低的限值。	

## 5.12.2 电磁抗扰度要求

### 5.12.2.1 静电放电抗扰度

电源端口、数据端口、外壳端口的静电放电抗扰度应符合下列要求：

- 接触放电：满足 GB/T 17626.2 中等级 2 的规定；
- 空气放电：满足 GB/T 17626.2 中等级 3 的规定；
- 性能判据：满足 GB/T 18268.1—2010 中 6.4.2 的规定。

### 5.12.2.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应符合下列要求：

- 直流电源端口：满足 GB/T 17626.4 中等级 1 的规定；
- 交流电源端口：满足 GB/T 17626.4 中等级 2 的规定；
- 数据端口：满足 GB/T 17626.4 中等级 1 的规定；
- 性能判据：满足 GB/T 18268.1—2010 中 6.4.2 的规定。

### 5.12.2.3 浪涌(冲击)抗扰度

应符合下列要求：

- 直流电源端口：满足 GB/T 17626.5 中等级 3 的规定；
- 交流电源端口：满足 GB/T 17626.5 中等级 3 的规定；
- 数据端口：满足 GB/T 17626.5 中等级 3 的规定；
- 性能判据：满足 GB/T 18268.1—2010 中 6.4.2 的规定。

### 5.12.2.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度

电源端口、数据端口的射频场感应的传导骚扰抗扰度应符合下列要求：

- 满足 GB/T 17626.6 中等级 2 的规定；
- 性能判据：满足 GB/T 18268.1—2010 中 6.4.2 的规定。

### 5.12.2.5 射频电磁场辐射抗扰度

应符合下列要求：

- 满足 GB/T 17626.3 中等级 3 的规定；
- 性能判据：满足 GB/T 18268.1—2010 中 6.4.2 的规定。

## 5.13 可靠性

平均故障间隔时间应不小于 5000 h。

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境条件

应符合下列要求：

- a) 环境温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $20\%\sim 80\%$ 。

### 6.2 试验仪器仪表

所用的试验仪器仪表和设备应满足本试验要求，所用标准器应在计量检定有效期内。

### 6.3 一般检查

#### 6.3.1 外观和工艺

目测和手工检查。

#### 6.3.2 设计寿命

定型检验时检查设计资料中有关设计寿命的说明。

### 6.4 安全

#### 6.4.1 安全标志

6.4.1.1 目测检查标志是否齐全、完整。

6.4.1.2 按 GB 4793.1—2007 的 5.3 进行标志耐久性检查。

#### 6.4.2 防电击危险

6.4.2.1 测量可触及零部件对试验参考地的电压。

6.4.2.2 按 GB 4793.1—2007 的 6.8 进行介电强度试验，电源输入端如有防雷器件，应拆除后试验。

6.4.2.3 目视和人工检查交流电源输入处是否具有断开装置，工作是否正常。

#### 6.4.3 防机械危险

6.4.3.1 人工检查机械结构上的棱缘或拐角。

6.4.3.2 人工检查设计资料中有关机械强度的设计说明，以及产品说明书中对机械危险的说明。

#### 6.4.4 蓄电池

6.4.4.1 目视检查电池电极绝缘保护装置。

6.4.4.2 目视检查防止电解液泄漏侵蚀到带电部件的措施。

### 6.5 测量性能

#### 6.5.1 试验仪器仪表

试验仪器为大气电场发生器，应符合下列要求：

- a) 电场强度输出范围： $-100\text{ kV/m}\sim 100\text{ kV/m}$ ；
- b) 最大允许误差：小于 1.2%。

6.5.2 测量范围和最大允许误差

按以下步骤进行：

- a) 将被测仪器固定在大气电场发生器的测试窗口上，传感器感应面与大气电场发生器的上极板下表面平齐。
- b) 测试点为下列值：
  - 1) 正电场：0.05 kV/m、0.50 kV/m、5.00 kV/m、10.00 kV/m、20.00 kV/m、50.00 kV/m、80.00 kV/m、100.00 kV/m；
  - 2) 负电场：-0.05 kV/m、-0.50 kV/m、-5.00 kV/m、-10.00 kV/m、-20.00 kV/m、-50.00 kV/m、-80.00 kV/m、-100.00 kV/m。
- c) 在每个测试点上稳定 3 min 后，每 1 s 读取 1 次大气电场发生器示值和被测仪器示值，共读取 10 次。
- d) 分别计算各测试点大气电场发生器示值和被测仪器示值的平均值，作为该测试点标准值和大气电场示值。
- e) 以各测试点的大气电场示值减去标准值作为该测试点大气电场测量误差。

6.5.3 分辨力

按以下步骤进行：

- a) 将被测仪器固定在大气电场发生器的测试窗口上，传感器感应面与大气电场发生器的上极板下表面平齐；
- b) 测试点为 0.100 kV/m、0.110 kV/m、0.120 kV/m、0.130 kV/m、0.140 kV/m、0.150 kV/m；
- c) 在每个测试点上稳定 3 min 后，每 1 s 读取 1 次被测仪器示值，共读取 10 次；
- d) 分别计算各测试点被测仪器示值的平均值，作为该测试点大气电场示值；
- e) 对每个测试点(最后一个除外)，用相邻的后一个大气电场示值减去该测试点的大气电场示值，作为该测试点的分辨力。

6.5.4 零点偏移

按以下步骤进行：

- a) 将被测仪器固定在大气电场发生器的测试窗口上，传感器感应面与大气电场发生器的上极板下表面平齐；
- b) 将大气电场发生器输出调节到零电场(0 kV/m)；
- c) 在测试点上稳定 3 min 后，每 1 s 读取 1 次大气电场发生器示值和被测仪器示值，共读取 10 次；
- d) 分别计算大气电场发生器示值和被测仪器示值的平均值，作为零电场标准值和大气电场示值；
- e) 以大气电场示值减去标准值作为零点偏移。

6.5.5 线性度

按以下步骤进行：

- a) 将被测仪器固定在大气电场发生器的测试窗口上，传感器感应面与大气电场发生器的上极板下表面平齐。
- b) 按照 6.5.2 节给出的测试点，从 -100.00 kV/m 开始，依次递增到 100.00 kV/m 为止。
- c) 将各测试点的大气电场示值与标准值采用最小二乘线性拟合得到公式(1)所示的参比直线：

$$E_{is} = a + bE_s \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$E_{ls}$  ——大气电场参比值；

$a$  ——参比直线截距，按公式(2)求出；

$b$  ——参比直线斜率，按公式(3)求出；

$E_s$  ——大气电场标准值。

$$a = \left( \sum_{i=1}^m E_{s,i}^2 \cdot \sum_{i=1}^m \bar{E}_i - \sum_{i=1}^m E_{s,i} \cdot \sum_{i=1}^m E_{s,i} \bar{E}_i \right) / \left( m \sum_{i=1}^m E_{s,i}^2 - \left( \sum_{i=1}^m E_{s,i} \right)^2 \right) \dots\dots\dots(2)$$

$$b = \left( m \sum_{i=1}^m E_{s,i} \bar{E}_i - \sum_{i=1}^m E_{s,i} \times \sum_{i=1}^m \bar{E}_i \right) / \left( m \sum_{i=1}^m E_{s,i}^2 - \left( \sum_{i=1}^m E_{s,i} \right)^2 \right) \dots\dots\dots(3)$$

式(2)、式(3)中：

$\bar{E}_i$  ——测试点  $i$  的被测仪器大气电场示值的平均值；

$E_{s,i}$  ——测试点  $i$  的大气电场标准值；

$m$  ——测试点数。

d) 按公式(4)计算各测试点上被测仪器的非线性误差( $\Delta E_i$ )：

$$\Delta E_i = \bar{E}_i - (a + bE_{s,i}) \dots\dots\dots(4)$$

e) 按公式(5)计算线性度( $\xi$ )：

$$\xi = \frac{|\Delta E_{\max}|}{E_{FS}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$\Delta E_{\max}$  ——各测试点上被测仪器的绝对值最大的非线性误差；

$E_{FS}$  ——被测仪器的满量程输出值。

## 6.6 采样和算法

按以下步骤进行：

- a) 电场仪运行 10 min 后，读取 1 min 的大气电场采样值、分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间；
- b) 按 5.4 规定的算法对采样值进行计算，得到计算的分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间；
- c) 检查 1 min 的采样值是否完整，比较电场仪读取的各项数据与计算得到相应数据是否一致。

## 6.7 数据存储和传输

### 6.7.1 数据存储

电场仪连续运行 3 d 后，检查电场仪存储的采样值、分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间、状态信息是否完整，以及剩余存储空间。

### 6.7.2 数据传输

根据电场仪通信接口的类型，建立电场仪与计算机的数据链路，计算机上运行通用的通信工具软件（如超级终端）并作相应配置，作如下检查：

- a) 查看电场仪向计算机主动传输的采样值、分钟平均值、分钟内最大值和最小值及对应时间，以及状态信息；
- b) 计算机向电场仪发出终端操作命令后，查看电场仪的反馈内容。

## 6.8 时钟

电场仪通电运行后,使用国家授时中心网站标准时间进行校时,再连续运行 72 h 后,检查电场仪时间与标准时间的误差。

## 6.9 设备状态信息

按表 5 的方法进行。

表 5 设备状态信息试验方法

序号	状态信息	试验方法
1	外接电源、蓄电池、主板工作电压和状态	试验方法如下： 1) 使用稳压电源作为外接电源接入,调节稳压电源电压,检查电场仪存贮和输出的外接电源电压值和状态； 2) 使用稳压电源代替蓄电池为电场仪供电,调节稳压电源电压,检查电场仪存贮和输出的蓄电池电压值和状态； 3) 使主板工作电压发生变化,检查电场仪存贮和输出的主板工作电压值和状态。
2	机箱温度、主板工作温度	使机箱温度、主板工作温度发生变化,检查电场仪存贮和输出的机箱温度、主板工作温度。
3	通信状态	使电场仪处于正常通信、非正常通信状态,检查电场仪存贮和输出的通信状态。
4	机箱门开关状态	进行打开、关闭机箱门的操作,检查电场仪存贮和输出的门开关状态。
5	外部存储器状态	使外部存储器处于正常、非正常状态,检查电场仪存贮和输出的外部存储器状态。
6	累计工作时间	读取并记录当前电场仪的累计工作时间,继续运行 1 d 后,再次读取电场仪的累计工作时间,比较前后 2 次的累计工作时间变化。
7	电机转速	电场仪运行 3 min 后,检查电场仪存贮和输出的电机转速数据。

## 6.10 自校准和远程控制

### 6.10.1 自校准

改变测量通道内部参考标准源的值,从电场仪读取大气电场采样瞬时值,检查是否发生相应变化。

### 6.10.2 远程控制

通过远程向电场仪发指令的方式,进行下列检查:

- a) 发送系统复位指令,检查电场仪的响应;
- b) 发送参数配置指令,检查电场仪的参数配置;
- c) 发送嵌入式软件升级指令,检查电场仪嵌入式软件升级情况。



## 6.11 功耗

电场仪运行后,用功率计测量 1 h 内的平均功率。

## 6.12 电源

### 6.12.1 交流电源

按 GB/T 6587—2012 电源适应性试验的方法进行试验,试验电压的下限为 176 V,上限为 264 V。

### 6.12.2 蓄电池

按以下步骤进行:

- a) 检查蓄电池的标称电压。
- b) 用配备的交流电、太阳能或风力发电充电装置对蓄电池进行充电,检查蓄电池的充电情况。
- c) 定型检验时:
  - 1) 将蓄电池充满电;
  - 2) 接通蓄电池,在蓄电池无充电情况下,检查电场仪是否能保持连续运行 7 d。

## 6.13 环境条件

### 6.13.1 高温

按 GB/T 2423.2 的有关规定进行。

### 6.13.2 低温

按 GB/T 2423.1 的有关规定进行。

### 6.13.3 交变湿热

按 GB/T 2423.4 的有关规定,采用以下试验参数和检测方法进行:

- a) 高温温度为 70 ℃;
- b) 循环次数为 2 次;
- c) 降温阶段,相对湿度的下限为 85%;
- d) 恢复时间为正常大气条件下 24 h;
- e) 电气性能的中间检测不少于 3 次;
- f) 恢复后进行外观、电气性能和电气安全检测。

### 6.13.4 恒定湿热

按 GB/T 2423.3 的有关规定进行。

### 6.13.5 低气压

在通电情况下,按 GB/T 2423.21 的有关规定试验,要求如下:

- a) 按产品选定的气候条件严酷等级所规定的气压下限;
- b) 试验持续时间为 2 h;
- c) 恢复时间为 1 h;
- d) 恢复后进行外观和电气性能检测。

#### 6.13.6 正弦稳态振动

按 GB/T 2423.10 进行试验,要求如下:

- a) 对包装状态和非包装状态的产品分别进行;
- b) 非包装状态试验时,按产品正常工作时的位置紧固在振动台上,重心位于振动台面的中心区域,使激振力直接传给受试产品;
- c) 严酷程度:频率 2 Hz~9 Hz 时,位移 1.5 mm;频率 9 Hz~200 Hz 时,加速度 5 m/s<sup>2</sup>;
- d) 耐久试验的持续时间为扫频耐久 1 个循环;
- e) 对 3 个互相垂直的轴线,在 3 个轴向上进行振动试验;
- f) 恢复时间为 1 h;
- g) 恢复后进行外观和电气性能检测。

#### 6.13.7 冲击

按 GB/T 2423.5 进行试验,要求如下:

- a) 产品处于包装状态;
- b) 冲击波形为半正弦波,峰值加速度为 150 m/s<sup>2</sup>;
- c) 对 3 个互相垂直的轴线,每个面连续冲击 3 次,共 18 次;结构完全对称的试验样品,允许减少 1 个相应的面;因重力作用只有 1 个受试面时可只做 1 个面,但总冲击次数仍为 18 次;
- d) 恢复时间为 30 min;
- e) 恢复后进行外观和电气性能检测。

#### 6.13.8 自由跌落

按 GB/T 2423.7—2018 的自由跌落试验方法一进行,要求如下:

- a) 产品处于包装状态;
- b) 跌落高度为对应被试产品的质量范围的跌落高度系列中的第一个优选值;
- c) 最后进行外观和电气性能检测。

#### 6.13.9 倾跌与翻倒

按 GB/T 2423.7—2018 的倾跌与翻倒试验方法进行,要求如下:

- a) 产品处于包装状态;
- b) 面倾跌和角倾跌的角度为 30°;
- c) 倾跌角度为 30°;
- d) 最后进行外观和电气性能检测。

#### 6.13.10 外壳防护等级

按 GB/T 4208 的 IP55 试验的有关规定进行,对传感器试验时其感应面应朝下且不进行向上方向的淋水。

#### 6.13.11 盐雾

按 GB/T 2423.17 的有关规定进行。

## 6.14 电磁兼容性

### 6.14.1 电磁骚扰限值

#### 6.14.1.1 传导骚扰限值

按 GB 9254—2008 第 9 章的试验方法进行。

#### 6.14.1.2 辐射发射限值

按 GB 9254—2008 第 10 章的试验方法进行。

### 6.14.2 电磁抗扰度

#### 6.14.2.1 静电放电抗扰度

对电源端口、数据端口、外壳端口按 GB/T 17626.2 的接触放电等级 2、空气放电等级 3 的试验方法进行。

#### 6.14.2.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

对直流电源端口和数据端口按 GB/T 17626.4 中等级 1 的试验方法进行,对交流电源端口按 GB/T 17626.4 中等级 2 的试验方法进行。

#### 6.14.2.3 浪涌(冲击)抗扰度

对电源端口、数据端口按 GB/T 17626.5 中等级 3 的试验方法进行。

#### 6.14.2.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度

对电源端口、数据端口按 GB/T 17626.6 中等级 2 的试验方法进行。

#### 6.14.2.5 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3 中等级 3 的试验方法进行。

## 6.15 可靠性

按 GB/T 11463—1989 的定时定数截尾试验方案 1—2 进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分为:

- a) 定型检验;
- b) 出厂检验。

## 7.2 检验项目

表 6 检验项目

序号	检验项目		定型 检验	出厂 检验	技术要求 章条号	试验方法 章条号
	一般要求		●	●	5.1	6.3
1	安全	安全标志	●	●	5.2.1	6.4.1
2		防电击危险	●	●	5.2.2	6.4.2
3		防机械危险	●	●	5.2.3	6.4.3
4		蓄电池	●	●	5.2.4	6.4.4
5	测量 性能	测量范围和最大允许误差	●	●	5.3	6.5.2
6		分辨力	●	●	5.3	6.5.3
7		零点偏移	●	●	5.3	6.5.3
8		线性度	●	●	5.3	6.5.3
9	采样和算法		●	●	5.4	6.6
10	数据存储		●	●	5.5.1	6.7.1
11	数据传输		●	●	5.5.2	6.7.2
12	时钟误差		●	●	5.5.1	6.8
13	设备状态信息		●	●	5.7	6.9
14	自校准		●	●	5.8.1	6.10.1
15	远程控制		●	●	5.8.2	6.10.2
16	功耗		●	●	5.9	6.11
17	电源	交流电源	●	●	5.10.1	6.12.1
18		蓄电池	●	●	5.10.2	6.12.2
19	环境 条件	高温	●	—	5.11.1	6.13.1
20		低温	●	—	5.11.1	6.13.2
21		交变湿热	●	—	5.11.1	6.13.3
22		恒定湿热	●	—	5.11.1	6.13.4
23		冲击	●	—	5.11.2	6.13.5
24		正弦稳态振动	●	—	5.11.2	6.13.6
25		自由跌落	●	—	5.11.2	6.13.7
26		倾跌与翻倒	●	—	5.11.2	6.13.8
27		外壳防护	●	—	5.11.3	6.13.9
28		盐雾	●	—	5.11.4	6.13.10

表 6 检验项目(续)

序号	检验项目	定型 检验	出厂 检验	技术要求 章条号	试验方法 章条号
29	电 磁 兼 容	●	—	5.12.1.1	6.14.1.1
30		●	—	5.12.1.2	6.14.1.2
31		●	—	5.12.2.1	6.14.2.1
32		●	—	5.12.2.2	6.14.2.2
33		●	—	5.12.2.3	6.14.2.3
34		●	—	5.12.2.4	6.14.2.4
35		●	—	5.12.2.5	6.14.2.5
36	可靠性	○	—	5.13	6.15
注：●表示应进行检验的项目；○表示需要时，进行检验的项目；—不进行检验的项目。					

### 7.3 缺陷的判定

#### 7.3.1 致命缺陷

对人身安全构成危险或严重损坏产品基本功能的缺陷应判为致命缺陷。

#### 7.3.2 重缺陷

下列性质的缺陷应判为重缺陷：

- a) 测量性能误差超过规定的范围；
- b) 突然的电气或结构失效引起的产品单一功能丧失，但可以通过更换部件恢复的。

#### 7.3.3 轻缺陷

发生故障时，无须更换元器件、零部件，仅作简单处理即能恢复产品正常工作，这类故障判为轻缺陷。

### 7.4 定型检验

#### 7.4.1 检验条件

在下列情况下进行：

- a) 新产品定型时；
- b) 主要设计、工艺、材料及元器件有重大变更，存在影响产品性能下降的风险时；
- c) 停产 2 年以上再生产时。

#### 7.4.2 检验项目

表 6 中规定的定型检验项目。

#### 7.4.3 抽样方案

应按下列方法抽样：

- a) 项目 1—项目 4,随机在出厂检验合格的产品中抽取 5 台样本,小于 10 台的产品全部完成后抽样,大于 10 台的产品完成 10 台后抽样;
- b) 项目 5—项目 8,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 3 台进行;
- c) 项目 9—项目 18,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 1 台进行;
- d) 项目 19—项目 35,由 a)中检验合格的样本中随机抽取 1 台进行;
- e) 项目 36,按 GB/T 11463—1989 的 5.3 要求从 b)、c)检验合格的样本中随机抽取 2 台进行定时定数截尾试验。

#### 7.4.4 合格判定

同时满足以下要求则可判定定型检验合格:

- a) 项目 1—项目 4 的检验过程中,合格样本数能满足 7.4.3 b)、c)、d)所需要的样本数总和;
- b) 项目 1—项目 35 允许出现重缺陷和轻缺陷的次数之和不超过 2 次,且未出现致命缺陷;
- c) 项目 36 的检验结果应达到 5.13 的要求。

### 7.5 出厂检验

#### 7.5.1 检验项目

表 6 中规定的出厂检验项目。

#### 7.5.2 抽样方案

按下列方法抽样:

- a) 项目 1—项目 8,逐台进行;
- b) 项目 9—项目 16,随机抽取 1 台;
- c) 项目 17—项目 18,按 GB/T 2828.1—2012 的表 1 检验水平 S-2,表 2-A 的 AQL=2.5,确定检验的样本数。

#### 7.5.3 合格判定

同时满足以下要求则可判定出厂检验合格:

- a) 项目 1—项目 16 的检验过程中,均未出现缺陷;
- b) 项目 17—项目 18 的检验过程中,样本中发现的缺陷数小于或等于接收数。

#### 7.5.4 不合格处理

7.5.4.1 若出现的不合格为轻缺陷时,可纠正后继续进行检验。

7.5.4.2 若导致不合格的为重缺陷时,终止本次检验。批量产品整改后,按 GB/T 2828.1—2012 的表 2-B 的加严检验一次抽样方案重新进行检验。

7.5.4.3 若导致不合格的为致命缺陷,终止本次检验。批量产品整改后,按定型检验抽样方案进行定型检验。

## 8 标志和随行文件

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

应包括以下内容:

- a) 制造厂名；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂编号；
- d) 出厂日期。

### 8.1.2 包装标志

应包括以下内容：

- a) 产品名称型号和数量；
- b) 制造厂名；
- c) 包装箱编号；
- d) 外形尺寸；
- e) 毛重；
- f) “易碎物品”“向上”“怕雨”“堆码层数极限”等符合 GB/T 191—2008 规定的标志。

### 8.2 随行文件

随行文件包括：

- a) 使用说明书或用户手册；
- b) 检验报告；
- c) 合格证；
- d) 传感器测试证书；
- e) 保修单；
- f) 装箱单。

## 9 包装、运输和贮存

### 9.1 包装

9.1.1 包装箱应牢固,内有防振动等措施。

9.1.2 包装箱内应有随行文件。

9.1.3 每个包装箱内都应有装箱单。

### 9.2 运输

9.2.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学物品侵蚀。

9.2.2 搬运应轻拿轻放,码放整齐,不应滚动和抛掷。

### 9.3 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度小于80%的室内,且周围无腐蚀性挥发物,无强电磁作用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4365 电磁兼容术语
  - [2] GB/T 6592—2010 电工和电子测量设备性能表示
  - [3] GJB 7359—2011 航天发射大气电场环境要求
  - [4] IEEE 1227—1990 直流电场强度和离子相关量的测量指南
-





中华人民共和国  
气象行业标准  
场磨式大气电场仪  
QX/T 566—2020

\*

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  
北京建宏印刷有限公司印刷

\*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.625 字数:48.5千字  
2020年8月第1版 2020年8月第1次印刷

\*

书号:135029-6178 定价:32.00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