AICS 91.140

P 45

团体标准

T/CECS ×××××—201×

多参数室内环境监测仪器

**Multi-parameter indoor environmental monitoring instrument**

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

[前 言 I](#_Toc1858384)

[1 范围 1](#_Toc1858385)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc1858386)

[3 术语和定义 2](#_Toc1858387)

[4 符号 2](#_Toc1858388)

[5 仪器的标记以及测量参数的分类 2](#_Toc1858389)

[5.1 仪器的标记 2](#_Toc1858390)

[5.2 测量参数的分类 3](#_Toc1858391)

[6 仪器的性能要求 3](#_Toc1858392)

[6.1 监测仪器工作环境条件 3](#_Toc1858393)

[6.2 监测仪器精度要求 4](#_Toc1858394)

[6.3 监测仪器稳定性要求 6](#_Toc1858395)

[6.4 仪器抗干扰能力 7](#_Toc1858396)

[6.4仪器供电低功耗的要求 7](#_Toc1858397)

[7仪器的试验与操作要求 7](#_Toc1858398)

[7.1外观 7](#_Toc1858399)

[7.2物理环境 8](#_Toc1858400)

[7.3空气质量 8](#_Toc1858401)

[7.4电气安全 8](#_Toc1858402)

[8 检验规则 8](#_Toc1858403)

[8.1 检验分类 9](#_Toc1858404)

[8.2 出厂检验 9](#_Toc1858405)

[8.3抽样检验 9](#_Toc1858406)

[8.4型式检验 10](#_Toc1858407)

[8.5 判定规则 11](#_Toc1858408)

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准按照中国工程建设标准化协会《关于印发<2018年第一批工程建设协会标准制订、编制计划>的通知》（建标协字[2018]015号）的要求制定。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会归口管理。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

多参数室内环境监测仪器

# 1 范围

本标准规定了多参数室内环境监测仪器的术语和定义、标记和分类、要求、仪器的试验与操作要求、检验规则以及仪器的标志、包装与运输。

本标准适用于民用建筑室内环境进行实时测量的仪器的相关要求。

# 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 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 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 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范

GB 4706.1家用和类似用途电器的安全第1部分：通用要求

GB/T 18204.2公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物

GB/T 32705 实验室仪器及设备安全规范 仪用电源

JJG 188 声级计

JJG（建设）0001热球式风速仪检定规程

JJG 205机械式温湿度计检定

JJG 245光照度计检定规程

JJG 635一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器

JJG 846粉尘浓度测量仪

JJG 1022 甲醛气体检测仪检定规程

JB/T 6239.1工业自动化仪表通用试验方法 第1部分:共模、串模抗扰度试验

JG/T 498建筑室内空气污染简便取样仪器检测方法

JJF 1172挥发性有机化合物光离子化检测仪校准规范

JJF 1407WBGT指数仪温度计校准规范

JJF 1674苯气体检测报警器校准规范

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

监测 monitor

为获取指标性能而按照规定方法和要求所实施的连续测量。

3.2

室内环境监测仪器Indoor environmental monitoring instrument

用于测量能够反映民用建筑室内声、光、热、空气品质等环境质量的参数，且能够实现参数的连续测量和测量信息的实时传输、适时储存和显示的仪器。

3.3

多参数室内环境监测仪器 Multi-parameter indoor environmental monitoring instrument

用于实现民用建筑室内声、光、热、空气品质等两种及两种以上环境状态的多个参数测量，且集成一体的室内环境监测仪器。

3.4

稳定性stability

在规定的时间、区间和其他外界条件不变的情况下，仪表示值变化的大小。

# 4 符号

下列符号适用于本文件。

*TVOC* — 室温下饱和蒸气压超过了133.32pa的有机物

*PM2.5* — 环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 微米的颗粒物

*PM10* — 粒径在10微米以下的颗粒物

*CO2* — 一种碳氧化合物，常温常压下是一种无色无味或无色无嗅而略有酸味的气体，也是一种常见的温室气体，还是空气的组分之一（约占大气总体积的0.03%），从一定程度上反映了室内空气品质

*CO* — 一种碳氧化合物，标准状况下为无色、无臭、无刺激性的气体，是一种空气污染物

# 5 仪器的标记和分类

## 5.1 仪器的标记

|  |  |
| --- | --- |
| 标准代号和顺序号 | 特征 |
| N | 仪器具有监测室内环境噪音参数的功能。 |
| I | 仪器具有监测室内环境光照参数的功能。 |
| T | 仪器具有监测室内环境温度参数的功能。 |
| H | 仪器具有监测室内环境湿度参数的功能。 |
| W | 仪器具有监测室内环境风速参数的功能。 |
| P | 仪器具有监测室内环境污染物参数：二氧化碳、TVOC、苯甲醛、PM2.5、PM10、一氧化碳的功能。 |
| PCO2 | 仪器具有监测室内环境污染物中的二氧化碳参数的功能。 |
| PTVOC | 仪器具有监测室内环境污染物中的TVOC参数的功能。 |
| P苯甲醛 | 仪器具有监测室内环境污染物中的苯甲醛参数的功能。 |
| PPM2.5 | 仪器具有监测室内环境污染物中的PM2.5参数的功能。 |
| PPM10 | 仪器具有监测室内环境污染物中的PM10参数的功能。 |
| PCO | 仪器具有监测室内环境污染物中的一氧化碳参数的功能。 |
| O | 仪器具有其它的监测参数。 |

若监测仪器具有监测室内环境照度、温度、湿度、PM2.5以及PM10参数功能，则标记为多参数室内环境监测仪器标准编号-ITHPPM2.5PPM10（符号顺序不可调整）。若仪器存在其它的测量参数，则在标志最后加上符号O并以参数名称为其角标。

## 5.2 分类

将测量参数分为基本参数，与其它参数两个部分。其中基本参数主要包括温度、湿度、照度、噪声以及TVOC、PM2.5、PM10七个参数；其它参数包括风速、CO2、苯、甲醛、CO、辐射温度、黑球温度等参数。其中要求多参数监测仪器具有基本参数中两种及两种以上的测量参数的功能，对于其它参数则没有要求。

# 6 要求

## 6.1 工作环境

**6.1.1**工作环境温度：-20℃～60℃

**6.1.2**监测仪器工作环境相对湿度：0%～100%

**6.1.3**监测仪器工作环境大气压力要求：80kPa～106kPa

**6.1.4**监测仪器照度测量模块工作环境要求：

a）照度测量模块操作温度范围为0℃～50℃，相对湿度范围应小于70%。

b）照度测量模块采用直流稳压电源，输出电压连续可调，0V～120V/0V～10A，10min内输出电压变化应不大于0.02%。

## 6.2 精度

**6.2.1**监测仪器传感器在投入使用前应经过校准。根据使用要求，传感器在运行期间也应定期校准。

**6.2.2**温湿度传感器其性能应满足表1要求。

表1温度、相对湿度传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 示值误差 | 响应时间 |
| 温度 | 0.1℃ | 0℃～50℃ | ±1℃ | 30s |
| 相对湿度 | 1% | 0%～100% | ±5% | 30s |

**6.2.3**风速传感器性能应符合表2规定。

表2风速传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 示值误差 | 响应时间 |
| 风速 | 0.1m/s | 0m/s～30m/s | ±5% | 500ms |

**6.2.4**黑球温度传感器性能应符合表3规定。

表3黑球温度传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 示值误差 | 响应时间 |
| 黑球温度 | 0.1℃ | -10℃～50℃ | ±0.5℃ | 60s |

**6.2.5**照度传感器性能应符合表4和表5规定。

（1）监测中使用的仪器仪表应具有法定计量部门出具的有效期内的校准证书。仪器性能应符合表4规定。

表4照度传感器的性能要求1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 示值误差 | 响应时间 |
| 照度 | 0.01lux | 0lux～20000lux | ±4%读数 | 1s |

注：照度检测仪器技术要求应符合JJG245-2005的规定。

（2）传感器性能要求应符合表5规定。

表5照度传感器的性能要求2

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 误差绝对值 |
| V(λ)匹配特性 | ≤6% |
| 余弦特性(方向性响应) | ≤4% |
| 线性度 | ≤1% |
| 紫外区域响应特性 | ≤2% |
| 红外区域响应特性 | ≤2% |
| 疲劳特性 | ≤1% |
| 温度特性 | ≤3% |
| 湿度特性 | ≤3% |

**6.2.6**噪声监测精度要求

多参数室内环境监测仪器的噪声监测精度应符合GB/T 3785.1-2010中2级声级计的规定，并定期校验。测量仪器的示值偏差不得大于0.5dB。

采用声级计或环境噪声自动监测仪器, 其分辨率、示值误差、响应时间等性能，应满足表6的要求。

表6噪声传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 示值误差 | 响应时间 |
| 噪声 | 0.1dB | 10Hz～20kHz | ±0.3dB | 1s |

**6.2.7**二氧化碳监测精度要求

采用不分光红外气体分析法的CO2监测装置，其分辨率、示值误差、响应时间等性能，应满足表7的要求。

表7二氧化碳传感器的性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能参数 | 二氧化碳 | |
| 分辨率 | 10ppm | |
| 量程 | 400ppm～5000ppm | |
| 示值误差 | 400 ppm＜R≤2000ppm | ±100 ppm |
| 2000 ppm＜R≤5000ppm | ±3% FS |
| 响应时间 | ≤60s | |

**6.2.8**一氧化碳监测精度要求

采用不分光红外气体分析法的CO监测装置，其分辨率、示值误差、响应时间等性能，应满足表8的要求。

表8一氧化碳传感器的性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能参数 | 一氧化碳 | |
| 分辨率 | 0.1ppm | |
| 量程 | 0 ppm～50ppm | |
| 示值误差 | 0 ppm＜R≤10ppm | ±0.5 ppm |
| 10 ppm＜R≤50ppm | ±3% FS |
| 响应时间 | ≤60s | |

**6.2.9**室内颗粒物监测传感器性能应符合表9的规定：

表9 PM2.5、PM10传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 总不确定度 | 响应时间 |
| PM2.5 | 不大于0.002 mg/m3 | 0.001 mg/m3~0.5 mg/m3 | 小于25% | 不大于120s |
| PM10 | 不大于0.002 mg/m3 | 0.001 mg/m3~0.8 mg/m3 | 小于25% | 不大于120s |

注：不确定度的计算方法应符合现行国家标准《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学因素》GBT 18204.2的规定。

**6.2.10**室内化学污染物传感器性能应符合表10的规定：

表10 甲醛、TVOC传感器的性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能参数 | 分辨率 | 量程 | 总不确定度 | 响应时间 |
| 甲醛 | 不大于0.01 mg/m3 | 0.0 mg/m31~0.5 mg/m3 | 小于30% | 不大于120s |
| TVOC | 不大于0.1 mg/m3 | 0.1 mg/m3~2 mg/m3 | 小于30% | 不大于120s |

注：不确定度的计算方法应符合现行行业标准《建筑室内空气污染简便取样仪器检测方法》JGT 498的规定。

## 6.3 稳定性

**6.3.1** 重复性误差

仪器在低（20%），中（50%），高（80%）满量程的示值六次读数与平均值的重复性绝对误差不应大于5%。

**6.3.2**零点漂移

零点漂移：24小时零点漂移不超过满量程的±2.0%。

量程漂移：24小时量程漂移不超过满量程的±2.0%。

仪器每天应自动进行零点校准检查，或者由监测系统每月进行一次零点校准检查，当漂移超过规定指标时，应进行仪器调整。

**6.3.3**数据传输稳定性

因电源或传输故障造成数据上传暂停，应能在仪器内部进行不少于24h的存储，系统恢复后数据能实现导出或上传。仪器出现稳定性问题的时长应不超过总监测时长的10%/月。

## 6.4 抗干扰能力

**6.4.1**仪器对外接线端子与接地端子（或外壳）之间的绝缘电阻应不小于50MΩ；隔离型仪器输入输出端子之间的绝缘电阻应不小于50MΩ。

**6.4.2**仪器对外接线端子与接地端子（或外壳）之间，应能承受频率为50HZ、电压有效值为500V的绝缘强度试验，而无飞狐或击穿现象。

**6.4.3**对仪器应进行共模干扰测试。仪器在地与每一个输出端子之间依次叠加一个50Hz的250V有效值交流信号，测量由此引起的范围下限值和量程的变化，变化值应在许可的范围内。

**6.4.4**对仪器应进行串模干扰测试，测试结果应满足JB/T6239.1-92的要求。

**6.4.5**对仪器的电磁兼容性测试，测试结果应满足GB/T13926的要求。

## 6.5 电气与安全

**6.5.1**仪器的电气安全应满足GB/T 32705-2016 实验室仪器及设备安全规范相关要求。

**6.5.2** 仪器应在满足功能需求的前提下满足低功耗使用。

**6.5.3**在工作温度下，器具的泄露电流不应过大，而且其电气强度应满足规定要求。

**6.5.4**通过7.4.2,7.4.3,7.4.4的试验确定仪器的电气强度、泄露电流以及接地电阻是否合格。

**6.5.5**器具在正常工作状态下工作一直延续到正常使用时哪些最不利条件产生所对应的时间。

## 6.6 外观

**6.6.1**监测仪外形应端正，表面应光亮整洁，不得有锋棱、毛刺、破损和变形。

**6.6.2**产品外表面图层应色泽均匀、不应有起泡、龟裂和脱落的现象，顶端应平滑、边缘无毛刺。

**6.6.3**外部零件结合处应平整、光洁。零件表面无毛刺、外部零件锐边角应倒棱。

**6.6.4**产品外表面各类文字和标志应清晰、端正；测仪的控制面板上文字和标志应准确、清晰、牢固。

**6.6.5**监测仪的控制和调节机构应灵活可靠，紧固件应无松动。

# 7仪器的试验与操作要求

## 7.1外观

**7.1.1**应采用目测法检查。

a） 仪器应标明制造单位名称、仪器型号和编号及制造日期，具有计量器具制造许可证标志及编号，附件应齐全，并附使用说明书。

b）仪器的显示应清晰完整。各部件应能正常操作和控制，各紧固件应无松动。

c）仪器不应有影响其正常工作的外观损伤。

## 7.2物理环境

**7.2.1**温湿度监测模块应按《机械式温湿度计检定规程》JJG205规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.2.2**风速监测模块应按《热球式风速仪检定规程》JJG（建设）0001规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.2.3**噪声监测模块应按《声级计》JJG188规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.2.4**照度监测模块应按《光照度计》JJG245规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.2.5**黑球温度监测模块应按《WBGT指数仪温度计校准规范》JJF1407规定的条件和方法进行校准和计量。

## 7.3空气质量

**7.3.1**CO、CO2监测模块应按《一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器》JJG635规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.3.2**TVOC监测模块应按《挥发性有机化合物光离子化检测仪校准规范》JJF1172规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.3.3**苯气体监测模块应按《苯气体检测报警器校准规范》JJF1674规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.3.4**甲醛监测模块应按《甲醛气体检测仪》JJG1022规定的条件和方法进行校准和计量。

**7.3.5**颗粒物监测模块应按《粉尘浓度测量仪》JJG846规定的条件和方法进行校准和计量。

## 7.4电气安全

**7.4.1**在常温、常湿条件下，用500V的绝缘电阻计测量监测仪器带电部分和非带电部分之间的绝缘电阻。

**7.4.2**电气强度应按《家用和类似用途电器的安全第1部分：通用要求》GB4706.1中规定的方法进行试验。

**7.4.3**泄露电流应按《家用和类似用途电器的安全第1部分：通用要求》GB4706.1中规定的方法进行试验。

**7.4.4**接地电阻应按《家用和类似用途电器的安全第1部分：通用要求》GB4706.1中规定的方法进行试验。

# 8 检验规则

## 8.1 检验分类

**8.1.1**产品检验分出厂检验、抽样检验和型式检验。

## 8.2 出厂检验

**8.2.1** 监测仪器应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

**8.2.2** 出厂检验应按表11的规定逐项进行。（表11 应与第6章“仪器的性能要求”对应）

表11 出厂检验项目表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 检验类别 | | | 要求 | 试验方法 |
| 出厂检验 | 抽样检验 | 型式检验 |
| 1 | 外观 | | ○ | ○ | ○ |  | 7.1 |
|  | 产品是否清洁 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
|  | 防护包装是否符合要求 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
|  | 包装器材 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
|  | 包装件外形尺寸、质量 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
|  | 成套性 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
|  | 标志是否符合要求 | | ○ | ○ | ○ |  |  |
| 2 | 物理环境 | 温度 | — | ○ | ○ | 6.2.2 | 7.2.1 |
| 3 | 湿度 | — | ○ | ○ | 6.2.2 | 7.2.1 |
| 4 | 风速 | — | ○ | ○ | 6.2.3 | 7.2.2 |
|  | 黑球温度 | — | ○ | ○ | 6.2.4 | 7.2.5 |
| 5 | 噪声 | — | ○ | ○ | 6.2.6 | 7.2.3 |
| 6 | 照度 | — | ○ | ○ | 6.2.5 | 7.2.4 |
| 7 | 空气质量 | CO | — | ○ | ○ | 6.2.8 | 7.3.1 |
| 8 | CO2 | — | ○ | ○ | 6.2.7 |
| 9 | TVOC | — | ○ | ○ | 6.2.10 | 7.3.2 |
| 10 | 苯 | — | ○ | ○ | 6.2.11 | 7.3.3 |
| 11 | 甲醛 | — | ○ | ○ | 6.2.10  6.2.11 | 7.3.4 |
| 12 | PM2.5 | — | ○ | ○ | 6.2.9 | 7.3.5 |
| 13 | PM10 | — | ○ | ○ | 6.2.9 |
| 14 | 电气安全 | 绝缘电阻 | ○ | ○ | ○ | 6.4.1 | 7.4.1 |
| 15 |  | 电气强度 | ○ | ○ | ○ | 6.4.2 | 7.4.2 |
| 16 |  | 泄露电流 | ○ | ○ | ○ |  | 7.4.3 |
| 17 |  | 接地电阻 | ○ | ○ | ○ |  | 7.4.4 |

## 8.3抽样检验

**8.3.1** 监测仪器应在出厂检验合格的样品中进行随机抽取，进行抽样检验，抽样方法应符合GB/T2828.1的规定。

**8.3.2** 抽样检验应按表11的规定逐项进行。

## 8.4型式检验

**8.4.1**有下列情况之一者，应进行型式检验：

a）新产品定型或老产品转厂生产试制产品时；

b）产品结构、制造工艺或材料等有重大改变时；

c）产品停产超过一年后，恢复生产时；

d）连续生产中的产品，每年不少于一次；

e）出厂检验结果与上次型式检验结果又较大差异时。

**8.4.2**型式检验抽样方法

在出厂检验合格的样品中随机抽取，进行型式检验，抽样方法应符合GB/T2828.1的规定。

**8.4.3**型式检验应按表2的规定逐项进行。

## 8.5 判定规则

任意一项不合格，则为不合格产品。

# 9 仪器的标志、包装与运输

## 9.1 仪器的标志

**9.1.1** 制造厂名称；

**9.1.2**仪器的型号和名称；

**9.1.3**制造日期、出厂编号；

**9.1.4**必须标志的参数。

## **9.2** 仪器的包装

**9.2.1** 仪器包装应满足GB/T 15464的要求

**9.2.2** 包装的标志：

a） 制造厂名称；

b） 仪器的型号和名称；

c） 出厂编号、包装箱序号、数量和出厂日期；

d）按GB/T 191的要求，标志储运标志图案；

e） 体积：长×高×宽；

f） 箱体净重或毛重(kg)；

## 9.3仪器的运输

**9.3.1** 运输应尽量避免用无减震器的交通工具运输；

**9.3.2** 严禁与化学药品或潮湿物混装运输；

**9.3.3** 在运输方面有特殊要求的仪器，应规定其运输要求，一般应防止强烈地冲击、雨淋及暴晒。