

团 体 标 准

T/CECS 10101—2020

民用建筑多参数室内环境监测仪器

Multi-parameter monitoring instrument for indoor environment of civil building

2020-07-28 发布

2021-01-01 实施

中国工程建设标准化协会 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 分类与标记	2
5 一般要求	3
6 性能要求	4
7 试验方法	6
8 检验规则	7
9 标志、包装、运输与储藏	9

Contents

Foreword	Ⅲ
1 Scope	1
2 Normative reference documents	1
3 Terms and definitions	1
4 Classification and marking	2
5 General requirements	3
6 Performance requirements	4
7 Test method	6
8 Test rules	7
9 Marking, packaging, storing and transportation	9

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理。

本标准负责起草单位:重庆大学。

本标准参加起草单位:清华大学、天津大学、中国建筑科学研究院有限公司、国家建筑工程质量监督检验中心、广东省建筑科学研究院集团股份有限公司、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、沈阳建筑大学、重庆市科学技术研究院、西安建筑科技大学。

本标准主要起草人:丁勇、林波荣、刘刚、邓高峰、闫国军、喻伟、余娟、谢琳娜、袁扬、李景广、余鹏、张九红、孙怀义、周浩、刘魁星、朱荣鑫、李旻雯、戢太喜、罗运有、陈爽、吴伟伟、郑洁、武艳文、黄衍、王晓飞、任卓菲、刘一凡。

本标准主要审查人:郝军、林常青、冯雅、李念平、狄彦强、彭军芝、张颖。

民用建筑多参数室内环境监测仪器

1 范围

本标准规定了民用建筑多参数室内环境监测仪器的术语和定义,分类与标记,一般要求,性能要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输与储藏。

本标准适用于民用建筑多参数室内环境监测仪器。

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 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论

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 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 32705 实验室仪器及设备安全规范 仪用电源

JJG 188 声级计检定规程

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规程

JJG 245 光照度计检定规程

JG/T 498 建筑室内空气污染简便取样仪器检测方法

JJG 635 一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定规程

JJG 846 粉尘浓度测量仪检定规程

JJG 1022 甲醛气体检测仪检定规程

JJF 1172 挥发性有机化合物光离子化检测仪校准规范

JJF 1407 WBGT 指数仪温度计校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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实时测量。

3.2

室内环境监测仪器 Monitoring instrument for indoor environment

用于测量民用建筑室内声、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

信息的传输、储存和显示的仪器。

3.3

基本参数 basic parameter

民用建筑室内空气温度和相对湿度、照度、噪声以及 TVOC、细颗粒物、可吸入颗粒物。

3.4

其他参数 the other parameter

民用建筑室内风速、二氧化碳、甲醛、一氧化碳、黑球温度等除基本参数之外的环境参数。

3.5

民用建筑多参数室内环境监测仪器 multi-parameter monitoring instrument for indoor environment of civil buildings

用于实现民用建筑室内参数的两种及两种以上基本参数测量,且集成一体的室内环境监测仪器。

3.6

仪器稳定性 stability of instrument

当被测物理量数值保持不变,并经历规定时间而仪器保持示值不变的能力。

3.7

细颗粒物 particulate matter(PM_{2.5})

室内环境空气中空气动力学当量直径小于或等于 2.5 μm 的颗粒物。

[GB 3095—2012,定义 3.4]

3.8

可吸入颗粒物 particulate matter(PM₁₀)

室内环境空气中空气动力学当量直径小于或等于 10 μm 的颗粒物。

[GB 3095—2012,定义 3.3]

4 分类与标记

4.1 分类

在仪器的标记中则依据仪器的功能将不同代号按照规定顺序组合形成仪器的标记,具体标准代号如表 1 所示。仪器功能顺序按照先基本参数后其他参数的顺序进行规定。

表 1 仪器的标记

标准代号和顺序号		特征
基本参数	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相对湿度参数的功能
	I	仪器具有监测室内环境照度参数的功能
	N	仪器具有监测室内环境噪声参数的功能
	P _{TVOC}	仪器具有监测室内环境污染物中的 TVOC 参数的功能
	P _{PM2.5}	仪器具有监测室内环境污染物中的 PM _{2.5} 参数的功能
	P _{PM10}	仪器具有监测室内环境污染物中的 PM ₁₀ 参数的功能

表 1 (续)

标准代号和顺序号	特征
W	仪器具有监测室内环境风速参数的功能
P _{CO₂}	仪器具有监测室内环境污染物中的二氧化碳参数的功能
P _{HCHO}	仪器具有监测室内环境污染物中的甲醛参数的功能
P _{CO}	仪器具有监测室内环境污染物中的一氧化碳参数的功能
B	仪器具有监测室内环境黑球温度参数的功能
O	上述指标之外的监测参数

注：若仪器存在其他的测量参数，则在标志最后加上符号 O 并以参数名称为其角标。

4.2 标记

民用建筑多参数室内环境监测仪器的标记由基本参数标准代号、其他参数标准代号以及本标准编号组成。符号顺序依据表 1 规定，不可调整。



示例：具有监测室内环境温度、相对湿度、照度、PM_{2.5}、PM₁₀ 以及风速参数的功能的民用建筑多参数室内环境监测仪器，其标记为：

THIP_{PM_{2.5}} P_{PM₁₀}/W—T/CECS 10101—2020

5 一般要求

5.1 工作环境

5.1.1 工作环境温度：5℃～45℃。

5.1.2 工作环境相对湿度：20%～85%。

5.1.3 工作环境大气压力：80 kPa～106 kPa。

5.2 仪器稳定性

5.2.1 重复性误差

检定仪器在低(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%。

5.2.2 漂移

零点漂移：24 h 零点漂移不超过满量程的 ±2.0%；量程漂移：24 h 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，或监测系统每月应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。

5.2.3 数据传输稳定性

仪器数据储存时间应不少于 24 h。仪器出现稳定性问题的时长每月不应超过总监测时长的 10%。

5.3 抗干扰能力

5.3.1 仪器对外接线端子与接地端子(或外壳)之间的绝缘电阻不应小于 50 M Ω ;隔离型仪器输入输出端子之间的绝缘电阻不应小于 50 M Ω 。

5.3.2 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 50 Hz、电压有效值为 500 V 的绝缘强度试验,而无飞弧或击穿现象。

5.3.3 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 50 Hz 的 250 V 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。

5.3.4 对仪器的电磁兼容性测试,测试结果应满足 GB/T 17626.1 的要求。

6 性能要求

6.1 外观质量

6.1.1 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。

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

6.1.3 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。

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

6.1.5 监测仪的控制和调节机构应灵活可靠,紧固件应无松动。

6.2 精度

6.2.1 温度、相对湿度传感器性能应满足表 2 和表 3 的规定。

表 2 温度传感器的性能要求

性能参数	分辨率/ $^{\circ}\text{C}$	量程/ $^{\circ}\text{C}$	示值误差/ $^{\circ}\text{C}$	响应时间/s
温度	0.1	0~50	± 1	60

表 3 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/s
相对湿度	1%	0%~100%	$\pm 5\%$	60

6.2.2 照度传感器性能应符合表 4 和表 5 的规定。

表 4 照度传感器的性能要求

性能参数	分辨率/lx	量程/lx	示值误差	响应时间/s
照度	0.1	0~20 000	$\pm 8\%$ 读数	5

表 5 照度传感器的性能要求 2

分类	误差绝对值
$V(\lambda)$ 匹配特性	$\leq 8\%$
余弦特性(方向性响应)	$\leq 6\%$
线性度	$\leq 2.5\%$
紫外区域响应特性	$\leq 2.5\%$
红外区域响应特性	$\leq 4\%$
疲劳特性	$\leq 1\%$
温度特性	$\leq 3\%$
湿度特性	$\leq 3\%$

6.2.3 噪声传感器性能应符合表 6 的规定。

表 6 噪声传感器的性能要求

性能参数	分辨率/dB	量程/Hz	示值误差/dB	响应时间/s
噪声	0.1	31.5~8 000	± 1	2

6.2.4 TVOC 传感器性能应符合表 7 的规定。

表 7 TVOC 传感器的性能要求

性能参数	分辨率/(mg/m^3)	量程/(mg/m^3)	总不确定度	响应时间/s
TVOC	≤ 0.1	0.1~2	$< 30\%$	≤ 120

总不确定度的计算方法应符合 JG/T 498 的规定。

6.2.5 室内颗粒物监测传感器性能应符合表 8 的规定。

表 8 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 传感器的性能要求

性能参数	分辨率/(mg/m^3)	量程/(mg/m^3)	总不确定度	响应时间/s
$\text{PM}_{2.5}$	≤ 0.002	0.001~0.5	$< 25\%$	≤ 120
PM_{10}	≤ 0.002	0.001~0.8	$< 25\%$	≤ 120

总不确定度的计算方法应符合 GB/T 18204.2 的规定。

6.2.6 风速传感器性能应符合表 9 的规定。

表 9 风速传感器的性能要求

性能参数	分辨率/(m/s)	量程/(m/s)	示值误差	响应时间/s
风速	0.1	0~20	$\pm 5\%$ 或者 0.01 m/s 取较大值	1

6.2.7 二氧化碳传感器宜采用不分光红外气体分析法,性能应符合表 10 的规定。

表 10 二氧化碳传感器的性能要求

性能参数	二氧化碳	
分辨率/($\mu\text{mol/mol}$)	10 ppm	
量程	300 ppm~5 000 ppm	
示值误差	$300 \text{ ppm} < R \leq 2\,000 \text{ ppm}$	$\pm 50 \text{ ppm}$
	$2\,000 \text{ ppm} < R \leq 5\,000 \text{ ppm}$	$\pm 3\% \text{FS}$
响应时间/s	≤ 60	

6.2.8 甲醛传感器性能应符合表 11 的规定。

表 11 甲醛传感器的性能要求

性能参数	分辨率/(mg/m^3)	量程/(mg/m^3)	总不确定度	响应时间/s
甲醛	≤ 0.01	0.01~0.5	$< 30\%$	≤ 120
总不确定度的计算方法应符合 JG/T 498 的规定。				

6.2.9 一氧化碳传感器性能应符合表 12 的规定。

表 12 一氧化碳传感器的性能要求

性能参数	一氧化碳	
分辨率/($\mu\text{mol/mol}$)	0.1 ppm	
量程	0 ppm~50 ppm	
示值误差	$0 \text{ ppm} < R \leq 10 \text{ ppm}$	$\pm 0.5 \text{ ppm}$
	$10 \text{ ppm} < R \leq 50 \text{ ppm}$	$\pm 3\% \text{FS}$
响应时间/s	≤ 60	

6.2.10 黑球温度传感器性能应符合表 13 的规定。

表 13 黑球温度传感器的性能要求

性能参数	分辨率/ $^{\circ}\text{C}$	量程/ $^{\circ}\text{C}$	示值误差/ $^{\circ}\text{C}$	响应时间/s
黑球温度	0.1	-10~50	± 0.5	60

6.3 电气安全

6.3.1 仪器的电气安全应满足 GB/T 32705 的有关要求。

6.3.2 在工作温度下,仪器的泄漏电流不应过大,而且其电气强度应满足规定要求,具体应满足 GB 4706.1 中的相关要求。

6.3.3 接地电阻应满足 GB 4706.1 中的有关要求。

7 试验方法

7.1 外观质量

7.1.1 应采用目测法检查仪器是否标明制造单位名称、仪器型号和编号及制造日期,检查仪器是否具

有计量器具制造许可证标志及编号,附件齐全,并附使用说明书。

7.1.2 应采用目测法检查仪器的显示应清晰完整,各部件是否能正常操作和控制,各紧固件是否无松动。

7.1.3 应采用目测法检查仪器是否无影响其正常工作的外观损伤。

7.2 精度

7.2.1 温度以及相对湿度传感器的精度应按 JJG 205 规定的条件和方法进行测定。

7.2.2 照度传感器的精度应按 JJG 245 规定的条件和方法进行测定。

7.2.3 噪声传感器的精度应按 JJG 188 规定的条件和方法进行测定。

7.2.4 TVOC 传感器的精度应按 JJF 1172 规定的条件和方法进行测定。

7.2.5 颗粒物传感器的精度应按 JJG 846 规定的条件和方法进行测定。

7.2.6 风速传感器的精度应按 JJG(建设)0001 规定的条件和方法进行测定。

7.2.7 二氧化碳传感器的精度应按 JJG 635 规定的条件和方法进行测定。

7.2.8 甲醛传感器的精度应按 JJG 1022 规定的条件和方法进行测定。

7.2.9 一氧化碳传感器的精度应按 JJG 635 规定的条件和方法进行测定。

7.2.10 黑球温度传感器的精度应按 JJF 1407 规定的条件和方法进行测定。

7.3 电气安全

7.3.1 电气强度应按 GB 4706.1 中规定的方法进行试验。

7.3.2 泄漏电流应按 GB 4706.1 中规定的方法进行试验。

7.3.3 接地电阻应按 GB 4706.1 中规定的方法进行试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

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 监测仪器应检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验应按表 14 的规定逐项进行。

表 14 仪器出厂检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法
1	外观	6.1	7.1
	产品是否清洁	6.1.1	7.1.1
	防护包装是否符合要求	9.1	9.1
	包装器材	9.1	9.1
	包装件外形尺寸、质量	9.1	9.1
	成套性	7.1.1	7.1.1
	标志是否符合要求	9.1	9.1

表 14 (续)

序号	检验项目	要求	试验方法
2	电气安全	电气强度	6.3.2
3		泄漏电流	6.3.2
4		接地电阻	6.3.3

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/T 2828.1 的规定。

8.3.2 抽样检验应按表 15 的规定逐项进行。

表 15 仪器检验项目

检验项目		要求	试验方法
外观		6.1	7.1
产品是否清洁		6.1.1	7.1.1
防护包装是否符合要求		9.1	9.1
包装器材		9.1	9.1
包装件外形尺寸、质量		9.1	9.1
成套性		7.1.1	7.1.1
标志是否符合要求		9.1	9.1
物理环境	温度	5.1.1, 6.2.1	7.2.1
	相对湿度	5.1.2, 6.2.1	7.2.1
	风速	6.2.6	7.2.6
	黑球温度	6.2.10	7.2.10
	噪声	6.2.3	7.2.3
	照度	6.2.2	7.2.2
空气质量	一氧化碳	6.2.9	7.2.9
	二氧化碳	6.2.7	7.2.7
	TVOC	6.2.4	7.2.4
	甲醛	6.2.8	7.2.8
	PM _{2.5}	6.2.5	7.2.5
	PM ₁₀	6.2.5	
电气安全	电气强度	6.3.2	7.3.1
	泄漏电流	6.3.2	7.3.2
	接地电阻	6.3.3	7.3.3