

T/CAQI

中国质量检验协会团体标准

T/CAQI. XX-2020

室内环境舒适度检测仪

Indoor environment comfort detector

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前 言.....	
室内环境舒适度检测仪.....	1
1 范围.....	
2 规范性引用文件.....	
3 术语和定义.....	
4 技术要求.....	
4.1 通用要求.....	
4.1.1 使用环境.....	
4.1.2 外观要求.....	2
4.2 性能要求.....	
4.2.1 功能要求.....	
4.2.2 测量范围及示值误差要求.....	
4.2.3 测量示值重复性要求.....	
5 试验方法.....	3
5.1 通用要求.....	3
5.1.1 试验环境条件.....	3
5.1.2 试验设备.....	
5.2 外观.....	
5.3 性能测试.....	
5.3.1 功能.....	
5.3.2 示值误差.....	4
5.3.3 示值重复性.....	4
6 检验规则.....	
6.1 检验项目.....	
6.2 出厂检验.....	
6.3 型式检验.....	5
7 标志、包装、运输、储存.....	5
7.1 标志.....	5
7.2 包装.....	5
7.3 运输.....	6
7.4 储存.....	6
附录 A.....	7
（规范性附录）.....	7
性能试验方法.....	7

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国空气净化行业联盟提出，由中国质量检验协会归口。

本标准主要起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

室内环境舒适度检测仪

1 范围

本标准规定了室内环境舒适度检测仪要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于室内环境舒适度检测仪检验，由其他嵌入式传感器组成的测试系统可参照执行。

本标准不适用于易燃易爆环境。

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 2828 计数抽样检验程序

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 4214.1 声学 家用电器和类似用途器具噪声测试方法 第1部分 通用要求

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 50785 民用建筑室内热湿环境评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环境舒适度 Environmental comfort

人对于工作和生活环境的主观满意度。

3.2

室内环境舒适度检测仪 Indoor environment comfort detector

能够用来检测影响室内环境舒适度各参数的仪器。

4 技术要求

4.1 通用要求

4.1.1 使用环境

使用环境应符合下列规定：

- a) 环境温度：-10℃～40℃；
- b) 相对湿度：<95% RH；
- c) 大气压：86kPa～106 kPa。

4.1.2 外观要求:

外观要求应符合下列规定:

- a) 室内环境舒适度检测仪的铭牌上应有产品名称、型号、出厂编号、制造商名称等信息。
- b) 室内环境舒适度检测仪各零部件应连接可靠, 结构牢固, 表面无明显缺陷; 操作开关、键及旋钮灵活; 显示部件清晰、完整。

4.2 性能要求

4.2.1 功能要求:

室内环境舒适度检测仪应符合下列要求:

- a) 显示功能: 数字和/或汉字, 附有电池电量显示功能;
- b) 具备存储功能, 具有数据输出接口或数据传输功能;
- c) 可通过交直流电源转换器进行充电;
- d) 在线型仪器输出接口及软件应满足在线设备要求。
- e) 启动与运转时零部件无松动、杂音和异常发热等现象, 无明显的偏摆与振动。

4.2.2 测量范围及示值误差要求

测量示值误差应按照 5.3.3 中规定的方法检验, 结果应符合表 1 的规定。对于通用型仪器, 各误差标准可参照执行。

表 1 测量示值误差要求

检测项目	测量范围要求	误差要求
空气温度 (°C)	-10 °C~60°C	±0.5
黑球温度 (°C)	0°C~100°C	±1.0
湿度 (RH)	10~95% RH	±5% RH 读数
风速 (m/s)	0.05 m/s~10 m/s	±5%读数
CO ₂ (ppm)	400 ppm~5000 ppm	±10%读数
PM _{2.5}	0 μg/m ³ ~999 μg/m ³	±20%读数
照度 (Lux)	0 Lux~3000 Lux	±10%读数
噪声	20dB~140dB	±10%读数

4.2.3 测量示值重复性要求

测量示值误差应按照 5.3.4 中规定的方法检验, 结果应符合表 2 的规定。

表 2 测量示值重复性要求

检测项目	重复性要求 (%)
空气温度	5%
黑球温度	5%
湿度	5%

风速	5%
CO ₂	5%
PM _{2.5}	5%
照度	5%
噪声	5%

5 试验方法

5.1 通用要求

5.1.1 试验环境条件

除特别规定外，试验条件应在下列条件下进行：

- a) 温度：(25±5)℃；
- b) 相对湿度：≤50%RH±20%RH。

5.1.2 试验设备

测量仪器和设备的准确度应符合表 3 的规定，实验室的测量仪器和设备应在计量检定有效期内。

表 3 实验仪器的准确度

测量仪器和设备	测量参数	单位	准确度
大气压力计	压力	kPa	0.04%
标准湿度计	湿度	%RH	±2.5%RH
标准温度计	温度	℃	±0.1℃
	黑球温度	℃	±0.1℃
标准粉尘仪	PM _{2.5} 浓度	mg/m ³	相对误差不超过±1%
照度计	照度	Lux	±3%
二氧化碳红外气体检测仪	二氧化碳浓度	ppm	重现性：≤±1%满刻度 响应时间<15s
风速仪	风速	m/s	读数的±3%或±0.015m/s，较大值
声级计	噪声	dB	精度±1.0dB

5.2 外观

室内环境舒适度检测仪的外观和标志用手检、目视法进行，结果应符合 4.1.2 的规定。

5.3 性能测试

5.3.1 功能

开机后运行 5 分钟，重复 3 次。

启动与运转时零部件无松动、杂音和异常发热等现象，无明显的偏摆与振动。结果应符合 4.2.1 的规定。

5.3.2 示值误差

示值误差应按照附录 A 的 A.1 进行试验，检测项目测量值的取值应符合表 4 的规定。结果应符合 4.2.2 的规定，用标准采样装置与待测样机在相同条件下采样，应在不同浓

度范围满足标准要求。

表 4 示值误差检测项目取值

检测项目	取值范围
空气温度	25℃±1℃
黑球温度	25℃±1℃
湿度	50% RH±5% RH
风速	0m/s~2m/s
CO ₂	400 ppm~2000 ppm
PM _{2.5}	50μg/m ³ ~300μg/m ³
照度	100Lux~400Lux
噪声	20dB~60dB

5.3.3 示值重复性

示值重复性应按照附录 A 的 A.2 进行试验，每项参数重复测量 6 次，结果应符合 4.2.3 的规定。

6 检验规则

6.1 检验项目

室内环境舒适度检测仪的检验项目、技术要求、试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 性能检验项目表

序号	检验项目	出厂 检验	型式 检验	技术要求	试验方法
1	外观	√	√	4.1.2	5.2
2	功能	√	√	4.2.1	5.3.1
3	示值误差	—	√	4.2.2	5.3.2
4	示值重复性	√	√	4.2.3	5.3.3
5	满意度等级		√		

6.2 出厂检验

6.2.1 产品出厂前或交收前，应逐批由检验部门进行出厂检验，抽样方法及检验规则应符合 GB/T 2828 的有关规定。检验合格后附检验合格证，方能出厂或交收。室内环境舒适度检测仪的性能检验项目应符合表 6 的规定。

6.2.2 室内环境舒适度检测仪检验批量大小按合同规定。检验数量应按表 7 中的规定确定。

表 7 检验数量表

交验数量/台	检验数量占每批交验的百分比/%	备注
≤100	10	不少于 1 台
101~200	7.5	—
201~500	5	—
≥501	4	—

6.2.3 出厂检验时，如有一项不合格，即为不合格品，退回生产车间修复后重新提交检

验。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一者应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每两年进行一次；
- d) 产品停产两年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次有较大差异、发生重大质量事故时；
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 型式检验抽样应按 GB/T 2829 进行，检验用的样本应从出厂检验合格批中抽取 2 台。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

7.1.1 产品标志，包括在外壁标明的制造商名称、商标、生产日期、产品名称、规格型号，应符合 GB/T 6388 中的相关规定。

7.1.2 产品质量合格证

交货时，应提供产品质量合格证、说明书等，包括：

- a) 生产企业名称、地址；
- b) 标准编号；
- c) 出厂日期；
- d) 产品数量；
- e) 检验结论；
- f) 由检验员签章的产品合格证；
- g) 产品说明书。

7.2 包装

7.2.1 产品包装应采用塑料袋或其他防护材料；

7.2.2 包装好的产品，放在包装箱中应由软性材料垫实，包装箱应捆扎牢固严密。

7.3 运输

7.3.1 产品在运输过程中，底部应保持平整，产品按照规格尺寸整齐堆放；

7.3.2 产品应设遮盖措施，防止日晒雨淋。装卸、搬运时应小心轻放，严禁抛掷。

7.4 储存

7.4.1 产品应存放在通风干燥的室内；

7.4.2 存放场地应坚固平整，不同规格尺寸、等级的产品应分别整齐堆放。

附录 A
(规范性附录)
性能试验方法

A.1 环境舒适度分级

		非常满意	满意	不满意	非常不满意
分级指标		一级	二级	三级	四级
热舒适	温度	23±3℃	23±5℃	23±7℃	23±10℃
	湿度	40~60%	30~40%, 60~80%	≤30%, ≥80%	≤20%, ≥90%
噪声		≤30dB	30~50dB	50~90dB	≥90dB
空气新鲜程度	CO ₂	≤800ppm	800~1000 ppm	1000~2000ppm	≥2000ppm
	PM _{2.5}	≤35 μg/m ³	35~75 μg/m ³	75~150 μg/m ³	≥150 μg/m ³
风速		0.25~0.5m/s	0.5~2m/s	≥2m/s	≥3m/s
照度		300~400Lx	400~800Lx	≤300Lx , ≥ 800Lx	≤150Lx, ≥1000Lx

如所有参数都达到一级指标,环境舒适度为非常满意,如七项指标中没有四级指标,且五项及五项以上为二级或一级指标,环境舒适度为满意,如七项指标中有四项或四项以上不满足二级及以上指标,则环境舒适度为不满意,如七项指标中,有任意一项为四级指标,则环境舒适度为非常不满意。

A.2 环境舱、试验装置及试验方法。

A.2.1 环境舱

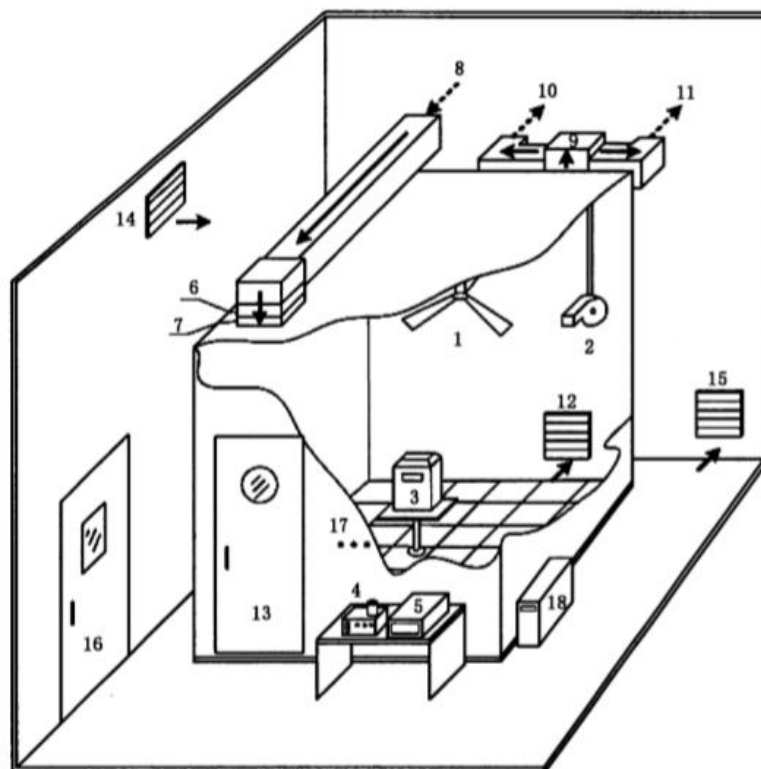
室内环境舒适度检测仪测试用 30m³环境舱(带空气搅拌装置)。

A.2.1.1 环境舱结构参数

表 1 环境舱结构参数

项目	结构参数
容积	30m ³
舱内尺寸	3.5m×3.4m×2.5m
框架	铝型材或不锈钢
密封条	无吸附、低散发的密封条
壁和地板、顶板	壁和地板厚度为 0.8mm 以上的不锈钢板或浮法玻璃板,顶板为不锈钢板或玻璃板
搅拌风扇	直径约 1.0m~1.5m,三叶
循环风扇	500m ³ /h~700 m ³ /h,直径 20cm,安装位置离地 1.5m,离后墙 0.4m
气密性	换气次数不大于 0.05h ⁻¹
均匀度	大于 80%

A.2.1.2 环境舱示意图



说明：

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1——搅拌风扇； | 10——试验舱恒温恒湿空调回风； |
| 2——循环风扇； | 11——试验舱向室外排风(含空气过滤器)； |
| 3——试验样机； | 12——试验舱排风阀； |
| 4——污染物检测装置； | 13——试验舱门； |
| 5——污染物发生装置； | 14——外舱恒温空调进风口； |
| 6——空气过滤器； | 15——外舱恒温空调回风口； |
| 7——试验舱供气阀； | 16——外舱门； |
| 8——试验舱恒温恒湿空调送风(兼排风时送风)； | 17——试验舱采样口及送样口； |
| 9——风道换向阀(用于转换 10 和 11 两种回风路径)； | 18——稳压电源。 |

图 A. 1 30m³环境舱示意图

A. 2. 2 试验装置

室内环境舒适度检测仪检验装置如图 A. 1，检测仪为标准采样装置，发尘装置为标准尘源发生器（标准尘源为 KC1）。

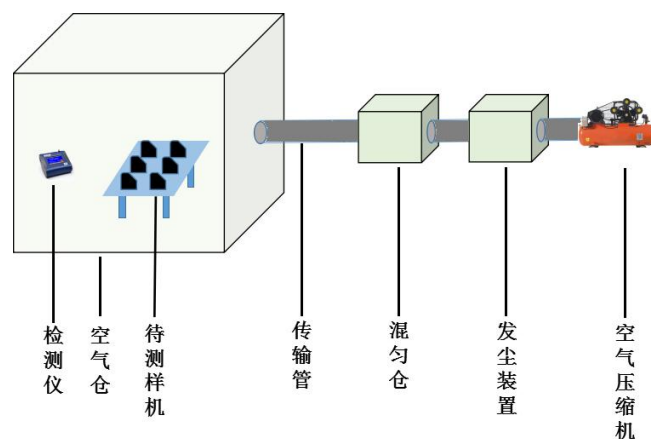


图 A.2 室内环境舒适度检测仪示值误差检定装置示意图

A.2.2 试验方法

a) 温度湿度, 黑球温度, CO₂

将待检仪器按图 A.1 摆放在 30m³ 环境舱内, 设定环境温度 23℃±5℃, 湿度 20% RH±5% RH 范围内, 将标准仪器与室内环境舒适度检测仪进行比对, 取三组不同温湿度下的数据, 将三组数据的示值误差平均值作为测试值。

b) 照度、风速

将室内环境舒适度检测仪放在室内与光谱照度分析仪和风速仪进行比对, 布点原则如下: 当房间面积不足 50m² 设置 1 个测点, 测点设置在室内中央位置; 50m²~200m² 设置 2 个测点, 测点设置在室内对称点上; 200m² 以上设置 3~5 个点, 测点设置在室内对角线四分点的 3 个等分点上, 5 个点则按梅花布点法。测点距地面 1m~1.5m, 距墙不小于 0.5m。室内环境舒适度检测仪放置位置与光谱照度分析仪和风速仪一致, 将三组数据的示值误差平均值作为测试值。

c) PM_{2.5}

用标准尘源发生器, 分别产生 50μg/m³、100μg/m³、300μg/m³ 的稳定粉尘浓度, 用室内环境舒适度检测仪与标准采样装置同时采样测量; 同时记录待测样机和标准采样装置的粉尘浓度显示值, 每组至少间隔 2min, 共记录 6 组, 分别取其算术平均值作为该次检定待测样机的显示浓度值 ρ_I' (对于可以直接显示采样期间浓度平均值的待测样机直接读取其显示值, 对于只能显示累计浓度值的待测样机, 用累计浓度值除以所设置的采样时间得到该检测点的平均浓度值)、标准采样装置的显示浓度值 ρ_0' 每个测量点重复以上操作 3 次, 分别取 3 个 ρ_I' 和 ρ_0' 的算术平均值作为 ρ_I 和 ρ_0 , 再按式 (1) 计算该点的示值误差。

$$\delta = \frac{\rho_I - \rho_0}{\rho_0} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中:

δ ——示值误差;

ρ_I ——待测样机显示平均值, 单位为微克每立方米;

ρ_0 ——标准采样装置测量的平均值, 单位为微克每立方米。

取 3 个测量点中绝对值最大的示值误差作为该台室内环境舒适度检测仪的示值误差。待测样机按上述方法进行检定后, 其示值误差均应满足 4.2.3 的要求。

d) 噪声

噪声应按照 GB/T 4214.1 中的规定进行检验, 连续测量 3 组, 将三组数据的示值误差平均值作为测试值。

A.3 示值重复性试验方法

室内环境舒适度检测仪示值重复性实验装置见图 A.1, 温湿度、黑球温度、照度、风速、CO₂、噪声试验方法应满足 A.1.2 的规定, 待室内舒适度检测仪读数稳定后, 读取显示值, 连续测量 6 次, 用式 (A.2) 计算其示值误差重复性。

PM_{2.5}应采用下列方法进行测试：在粒子浓度为 300μg/m³左右附近，当空气舱内的粉尘浓度达到稳定状态后，读取室内环境舒适度检测仪的浓度显示值，稳定后，再进行一次测量，连续测量 6 次，用式（A.2）计算其示值误差重复性。

$$s = \frac{1}{\rho} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (\rho_i - \bar{\rho})^2}{5}} \times 100\% \quad (\text{A.2})$$

式中：

s——示值重复性，%；

ρ ——待测样机显示值，单位为微克每立方米；

ρ_i ——第 i 次的待测样机显示值，单位为微克每立方米；

$\bar{\rho}$ ——6 次重复性测量显示值的平均值，单位为微克每立方米。

待测样机按上述方法进行检定后，其示值误差均应满足 4.2.4 的要求。