

ICS 13.040
C 72

CAQI

团体标准

T/CAQI 140-2020

便携式甲醛检测仪

Portable formaldehyde detector

2020-12-07 发布

2021-02-06 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类、编码和标记.....	1
5 技术要求.....	2
6 测试方法.....	3
7 检验规则.....	4
8 标志、包装、运输、贮存.....	5
附录 A（规范性） 试验舱.....	7

前 言

本文件按照 GB 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定起草。

本文件由中国空气净化行业联盟提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、北京化工大学、建研股份有限公司、四方光电股份有限公司、深圳市普晟传感技术有限公司、北京三五二环保科技有限公司、青岛明华电子仪器有限公司、佛山中科华洋材料科技有限公司、法国 Ethera(艾特拉)有限责任公司

本文件主要起草人：邓高峰、陈咏梅、袁智勤、关运龙、刘志强、赵莉、李劲松、李德安、张福强、Frederic Hammel。

便携式甲醛检测仪

1 范围

本文件界定了商用便携式甲醛检测仪的术语和定义，规定了商用便携式甲醛检测仪的要求、标志、包装和储存，确立了商用便携式甲醛检测仪的分类、标记和检验规则，描述了商用便携式甲醛检测仪的试验方法。

本文件适用于室内空气质量测试用便携式甲醛检测仪。

本文件不适用于在腐蚀性和爆炸性气体特殊环境场所使用的便携式甲醛检测仪。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 2828.1-2003 计数抽样检验程序

GB/T 18204.2 公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物

JJG 1022-2016 甲醛气体检测仪

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

便携式甲醛检测仪 **Portable formaldehyde detector**

便于携带或移动的甲醛检测仪或模块。

4 分类、编码和标记

4.1 分类和编码

便携式甲醛检测仪按照检测原理，分出的类别及编码如下：

B-半导体式

D-电化学式

G-光电光度法

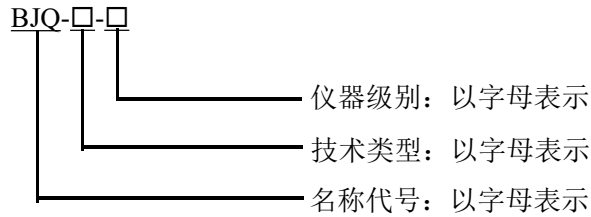
S-色谱法

Q-其它类型

4.2 标记

便携式甲醛检测仪的读数以 mg/m^3 或 10^{-6} 表示。

便携式甲醛检测仪的标记方法如下：



产品型号示例：BJQ-B-A

其中：BJQ-便携式甲醛检测仪；

B-检测原理为半导体式；

A- 仪器检测误差为 A 级。

5 技术要求

5.1 通用要求

- 5.1.1 机壳表面不应有指纹、划痕、气泡和缩孔等缺陷。
- 5.1.2 机壳外表面所固定或粘贴的各种标识、铭牌应位置明显、黏贴牢固。
- 5.1.3 使用安全、无害、无异味、不造成二次污染的绝缘材料，并应坚固、耐用。
- 5.1.4 仪器处于工作状态时，显示的文字和图案应清晰完整，颜色均匀纯正。
- 5.1.5 如有可能产生干扰的气体及影响修正因子，应在仪器机身进行标识。

5.2 性能要求

5.2.1 启动与运转

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。

5.2.2 检测误差

仪器的检测误差在显示值和满量程之间取较大值应符合表 1 的要求。

判定仪器的检测误差级别，应在三个浓度下对仪器进行考察。若三个浓度都满足 A 级指标，则仪器为 A 级，如果三个指标都满足 B 级或 B 级以上指标，则仪器为 B 级，如果三个指标都满足 C 级或 C 级以上指标，则仪器为 C 级，如果有一个浓度指标不满足 C 级指标，则仪器为不合格。

表 1 便携式甲醛检测仪的检测误差

级别	显示值	满量程
A 级	±10%	±5%
B 级	±20%	±10%
C 级	±30%	±15%

5.2.3 示值重复性

在正常环境条件下，在甲醛浓度不高于 0.3 mg/m³ 时，在同一浓度下重复测 6 次。示值重复性误差采用相对标准偏差表示，不应超过±10%。

5.2.4 漂移

在本标准规定的测试条件下，零点漂移不应超过±3%、量程漂移不应超过±3%。

6 测试方法

6.1 测试条件及测试用仪器仪表

6.1.1 便携式甲醛检测仪性能测试应在两个规格相同的试验舱内进行，试验舱要求见附录 A。

6.1.2 测量仪器和设备的精确度应符合表 2 的规定。测试时的测量仪器和设备应在计量检定或校准有效期内。

表 2 测量仪器和精度

测量项目	测量仪器	单位	准确度
温度	温度计	°C	±0.5
湿度	湿度计或温湿度传感器	%	±3
压力	空盒气压表或大气压力变送器	kPa	±0.2
时间	计时仪表	min	±0.01
电气性能	电工仪表	级	0.5

6.1.3 甲醛浓度检测用试剂

甲醛浓度测试采用 GB/T 18204.2-2014 中规定的酚试剂分光光度法。

6.2 外观

便携式甲醛检测仪的外观和标志应用手检、目视法进行。检测结果应符合 5.1 的要求。

6.3 启动与运转

启动装置，稳定运转 10 min 后，切断电源，停止运转，反复进行 3 次。仪器启动运转情况应符合 5.2.1 的要求。

6.4 检测误差

6.4.1 检测准备

将待检样机和大气采样仪并排放置在试验舱中心位置，使用甲醛发生器在试验舱内发生甲醛气体，并用搅拌风扇混匀，直到试验舱内空气中甲醛浓度达到测试需要的浓度时停止发生甲醛气体。当待检仪器显示甲醛气体浓度相对稳定后（即浓度变化小于 2%时）开始测试。

6.4.2 检测采样

发生浓度取值为仪器量程 10%~90%区间的任意三个浓度点，每一个浓度点在 10min 内重复读取 6 次示数，每次读数间隔不少于 1min。同时用大气采样仪进行甲醛浓度采样，采样时长与待检样机的 6 次读数时长之和保持一致。

6.4.3 误差分析

使用大气采样仪采样的具体分析应按 GB/T 18204.2-2014 中规定的酚试剂分光光度法进行。将酚试剂分光光度法计算得出的浓度值与待检样机的读数平均值进行比对，并计算出检测误差。

6.5 示值重复性

仪器的重复性应满足 5.2.3 要求，并按按照如下方法进行检验：

当空气舱内的任一甲醛浓度达到稳定状态后，读取甲醛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，按式（1）计算其示值误差重复性。

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

式中：

s ——示值重复性，%

ρ ——待测样机显示值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

ρ_i ——第*i*次的待测样机显示值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

$\bar{\rho}$ ——六次重复性测量显示值的平均值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）。

6.6 漂移

仪器漂移包括零点漂移和量程漂移。

首先选取使用 GB/T 18204.2-2014 中规定的酚试剂分光光度法测得空气中甲醛浓度低于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 的环境作为零点环境。

将待测样机放置在零点环境中，在待测样机正常工作条件下，将其显示值记作 Z_0 。

在对照试验舱中通入约 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 的甲醛气体，用待检样机对对照试验舱进行采样分析，稳定示值记作 S_0 。

之后将待检样机放入零点环境中，等待 20min，记录零点值为 Z_i 。

再用待检样机对对照试验舱进行采样分析，记录仪器稳定示值 S_i 。

按上述操作方法重复六次。按式（2）和式（3）计算零点漂移和量程漂移：

$$\Delta Z_i = \frac{Z_i - Z_0}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta S_i = \frac{(S_i - Z_i) - (S_0 - Z_0)}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Z_0 ——待检样机在无甲醛实验舱中开启后的初始显示值

Z_i ——开机20min后，待检样机的零点值

S_0 ——待检样机在含甲醛试验舱中的稳定示值

S_i ——开机20min后，待检样机的稳定示值

R ——待检样机的检定上限

6.7 干扰与排除

当空气中存在醇类、硫化氢、二氧化硫等对仪器产生干扰的气体时，应根据干扰物浓度与仪器之间的响应关系对测量值进行校正。

7 检验规则

7.1 检验项目

产品性能检验项目表见表 3。

表 3 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	√	√	5.1	6.3
2	标志	√	√	8.1	视检
3	包装	√	√	8.2	视检
4	启动与运转	√	√	5.2.1	6.4
5	检测误差		√	5.2.2	6.5
6	示值重复性	√	√	5.2.3	6.6
7	零点漂移	-	√	5.2.4	6.7
8	量程漂移	-	√	5.2.4	6.7

7.2 检验分类

便携式甲醛检测仪的检验分为出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验的必检项目

凡正式提出交货的样机需要经制造厂质量检验部门检验合格后，方可出厂。

出厂检验的项目见表 3。

7.3.2 仪器出厂时的抽样检验按 GB/T 2828.1-2003 进行。每批抽检 5%—10%，但抽检数量不得少于 3 个，检验全部合格后方可出厂。

7.4 型式检验

7.4.1 检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 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；
- 正常生产时，每两年进行一次；
- 产品停产两年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次有较大差异、发生重大质量事故时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.4.2 检验项目

型式检验项目应按表 3 规定项进行。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品应有标志，包括在外壁标明制造商名称、商标及生产日期。

8.1.2 交货时，应提供产品质量合格证、产品说明书等，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) 常见故障及处理办法一览表, 售后服务事项;
- h) 产品说明书, 应具有以下注意事项及内容:
 - 安全注意事项;
 - 具体检测原理;
 - 放置场所的注意事项;
 - 使用时的注意事项;
 - 备件更换的注意事项;
 - 其他的注意事项。

8.2 包装

8.2.1 仪器内包装应采用内层塑料薄膜袋和减震泡沫塑料。

8.2.2 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。

8.2.3 包装箱内的产品应附有合格证明、使用说明书、装箱清单、附件等。

8.3 运输

8.3.1 产品可采用一般交通工具(车、船、飞机等)运输。

8.3.2 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、淋雨及化学物品的侵蚀。

8.3.3 搬运时应轻拿, 严禁滚动和抛掷。

8.4 贮存

8.4.1 产品需贮存于通风干燥, 周围无腐蚀性及无有害气体的仓库内。

8.4.2 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。

8.4.3 堆码高度应考虑包装箱承受强度, 并便于取放, 不得超过堆码极限, 防止挤压和倒垛。

附录 A (规范性) 试验舱

A.1 概述

本附录提供了便携式甲醛检测仪性能试验使用的标准试验舱的结构、设施制作和配置要求。

A.2 试验舱结构

试验舱结构参数见表 A.1。试验舱尺寸没有强制统一规定，需要满足材料、气密性和混合度的测试要求即可。

表 A.1 试验舱结构参数

项目	结构参数	
试验舱容积	30 m ³	3 m ³
试验舱内尺寸	3.5 m×3.4 m×2.5 m，允许±0.5 m ³ 偏差	1.4 m×1.4 m×1.5 m，允许±0.1 m ³ 偏差
框架	铝型材或不锈钢	
壁	用厚度为 5 mm 以上浮法平板玻璃或厚度为 0.8 mm 以上的不锈钢	
地板	用厚度为 0.8 mm 以上的不锈钢板	
顶板	不锈钢板或类似材料金属复合板	
密封材料	用硅橡胶条及玻璃密封条	
搅拌风扇	直径约 1.0 m~1.5 m，三叶	直径约 0.5 m~1.0 m，三叶
循环风扇	500 m ³ /h~700 m ³ /h，直径 20 cm，安装位置：离地 1.5 m，离后墙 0.4 m	无
气密性	换气次数不大于 0.05 h ⁻¹	
混合度	大于 80%	

A.3 试验舱示意图

A.3.1 3 m³ 试验舱示意图见图 A.1。

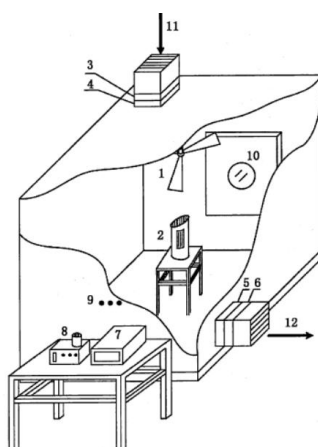


图 A.1 3 m³ 试验舱示意图

说明：

- 1—搅拌风扇；
- 2—试验样机；
- 3—空气过滤器（净化进风）；
- 4—供气阀；
- 5—排气阀；
- 6—空气过滤器（净化排风）；
- 7—污染物检测装置；
- 8—污染物发生装置；
- 9—采样口及送样口；
- 10—密闭门；
- 11—空调送风（兼排风时送风）；
- 12—空调回风（兼排风）。

A.3.2 30 m³ 试验舱示意图见图 A.2。

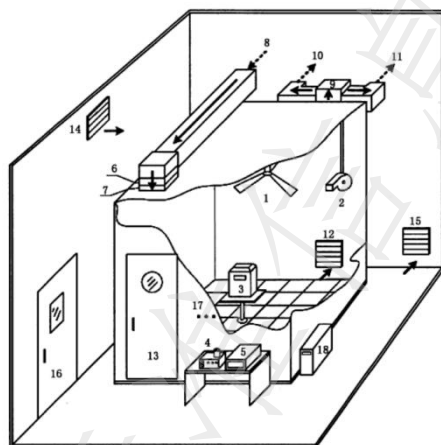


图 A.2 30 m³ 试验舱示意图

说明：

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