

ICS 97.040.30

CCS Y 61

T/CNII

团 体 标 准

T/CNII ****—202X

家用电冰箱 除乙烯功能试验方法及
评价要求

Household refrigerator—Test method and evaluation requirements
for ethylene removal function

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中 国 轻 工 业 联 合 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 技术要求.....	1
5 试验方法.....	2
6 评价要求.....	4
参考文献.....	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由海信容声（广东）冰箱有限公司、中国家用电器研究院提出。

本文件由中国轻工业联合会归口。

本文件起草单位：***

本文件主要起草人：***

本文件为首次发布。

家用电冰箱 除乙烯功能试验方法及评价要求

1 范围

本文件规定了家用电冰箱除乙烯功能的术语和定义、技术要求、试验方法及评价要求。
本文件适用于声称具有除乙烯功能的家用电冰箱及其功能部件（模块）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 8059-2016 家用和类似用途制冷器具

GB/T 30431 实验室气相色谱仪

NY/T 1794 猕猴桃等级规格

NY/T 2009-2011 水果硬度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

除乙烯率 rate of ethylene removal

在除乙烯性能试验中用百分率表示的乙烯浓度减少的比值。

3.2

硬度保持率 firmness retention

在水果硬度保持性能试验中用百分率表示的试验后与试验前水果硬度的比值。

4 技术要求

4.1 除乙烯性能要求

4.1.1 模块除乙烯性能

除乙烯功能模块的除乙烯率不应小于 80%。

4.1.2 冰箱除乙烯性能

冰箱在除乙烯功能模块运行情况下的除乙烯率不应小于 80%。

4.2 水果硬度保持性能要求

4.2.1 除乙烯功能模块的水果硬度保持性能

在试验组容器中储藏的猕猴桃硬度保持率与对照组容器中猕猴桃硬度保持率的差值不

应小于 10%。

4.2.2 冰箱的水果硬度保持性能

在试验组冰箱中储藏的猕猴桃硬度保持率与对照组冰箱中猕猴桃硬度保持率的差值不应小于 10%。

5 试验方法

5.1 试验条件

实验室环境温度（ 25.0 ± 0.5 ）℃，相对湿度不超过 75%。

5.2 仪器

5.2.1 气相色谱仪

仪器应符合 GB/T 30431 要求。采用氢火焰离子化检测器，色谱柱为毛细管柱。

参数设定：进样口温度 110℃、检测器温度 250℃、柱箱温度 60℃。

5.2.2 硬度计

选择直径 8mm 测头。每次测量前，手压硬度计测头 2~3 次（以释放仪器内部弹簧压力），然后将仪器调整至初始位置（零位）。

5.3 试验乙烯气体的选取

钢瓶或气袋中的乙烯气体纯度 $\geq 99.99\%$ 。

5.4 猕猴桃样品的选取

选取符合 NY/T 1794 要求的特级猕猴桃样品，果实重量不小于 100g，果实之间重量差异不大于 20g。

5.5 试验密闭容器及冰箱的准备

5.5.1 试验密闭容器的准备

试验密闭容器的材质为透明的玻璃或有机玻璃，容器尺寸为长 400mm×宽 300mm×高 250mm，在容器的顶部位置打一个直径为 1cm 的孔（作为进样/取样孔）。

在容器内部设置一个风量不超过 40m³/h 的循环风扇（用于搅动容器内部的空气）。在容器底部的中间位置，放置一个由金属或塑料材质制成的高度为 5cm 的支架[用于放置试验用的功能部件（除乙烯功能模块）]。

容器内壁用医用棉纱沾蒸馏水擦洗并晾干或用吹风机吹干后，准备试验。

5.5.2 试验冰箱的准备

试验冰箱按照 GB/T 8059-2016 中 7.6 “器具的运行要求” 放置，冰箱的温度控制装置设定在制造厂商声明（说明书要求）有利于果蔬类食品储藏的温度位置；如制造厂商没有声明，则将温度控制装置设定在中间位置。

在试验冰箱冷藏室门的水平中心线打两个直径为 1cm 的孔（一个是进样孔，一个是取样孔；如果冷藏室是单个门的冰箱，则孔的位置在门水平中心线的 1/3 处和 2/3 处，见图 1；

如果冷藏室是对开门的冰箱，则孔的位置在左、右两个门各自的水平中心线的中点处，见图2；孔的位置可以适当偏离，但浮动距离应不超过10cm），取出箱体内所有可移除的部件（如层架、搁架、抽屉等），用医用棉纱沾蒸馏水擦洗箱体内壁并晾干，冰箱至少运行12h，待运行稳定后，准备试验。

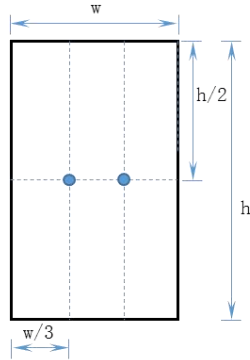


图1 冷藏室为单个门冰箱的开孔示意图

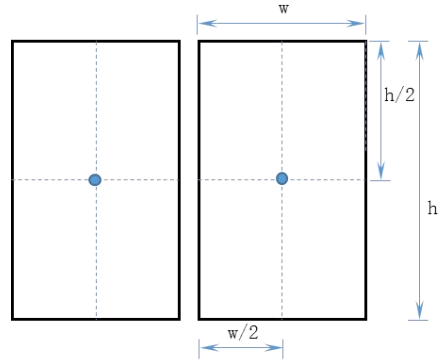


图2 冷藏室为对开门冰箱的开孔示意图

5.6 除乙烯性能试验

5.6.1 密闭容器试验

容器应封闭严密，从顶部的进样/取样孔中送入初始浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ （偏差 $\pm 10\%$ ）的乙烯，然后用胶带或铝箔封住进样/取样孔，开启循环风扇，2h后关闭循环风扇，用取样器从胶带或铝箔封住的进样/取样孔抽取密闭容器内的空气1mL，测定残留的乙烯浓度。

5.6.2 冰箱整机试验

冰箱门应封闭严密，从门上的进样孔中送入初始浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ （偏差 $\pm 10\%$ ）的乙烯，然后用胶带或铝箔封住进样孔，2h后，用取样器从胶带或铝箔封住的取样孔抽取冰箱内的空气1mL，测定残留的乙烯浓度。

5.6.2 除乙烯率的计算

除乙烯率的计算，按照公式（1）进行：

$$A = \frac{c_2}{c_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A——除乙烯率，单位为百分率（%）；

c_1 ——试验开始时的乙烯气体浓度，单位为毫克/立方米（ mg/m^3 ）；

c_2 ——试验结束时的乙烯气体浓度，单位为毫克/立方米（ mg/m^3 ）。

5.7 水果硬度保持性能试验

5.7.1 密闭容器试验

选取至少3个猕猴桃样品作为检测硬度初始值的样品（初始值宜不少于 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ ），其余样品按照 $30\text{g}/\text{L}$ 的放置量放置完整的猕猴桃到容器内（试验组密闭容器中除乙烯功能模块运行，对照组密闭容器中没有除乙烯功能模块或模块不运行），然后，分别将容器封闭严密，储藏72h。在每个果实从花萼至梗端中部在相对面或阳阴面上，各选1个测试部位，用削皮器在选定部位削去一薄层果皮（削皮面积略大于硬度计测头面积）；一只手握水果或放置在

平台上，另一只手握硬度计，硬度计测头垂直果面，均匀、缓慢用力，插入硬度计测头，不应转动压入，测头进入水果的深度应与测头上的标示一致，记录读数，保留两位小数。

5.7.2 冰箱整机试验

选取至少 3 个猕猴桃样品作为检测硬度初始值的样品（初始值宜不少于 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ ），其余样品按照 $30\text{g}/\text{L}$ 的放置量放置完整的猕猴桃到冰箱中（对照组冰箱没有除乙烯功能模块或模块不运行，试验组冰箱除乙烯功能模块运行），然后，分别将冰箱封闭严密，储藏 168h 后，将猕猴桃取出放置室温 0.5h 进行硬度测试。在每个果实从花萼至梗端中部在相对面或阳阴面上，各选 1 个测试部位，用削皮器在选定部位削去一薄层果皮（削皮面积略大于硬度计测头面积）；一只手握水果或放置在平台上，另一只手握硬度计，硬度计测头垂直果面，均匀、缓慢用力，插入硬度计测头，不应转动压入，测头进入水果的深度应与测头上的标示一致，记录读数，保留两位小数。

5.7.3 硬度保持性能的计算

5.7.3.1 试验前后猕猴桃样品平均硬度的计算

按照 NY/T 2009-2011 中 4.4 分别计算试验前后猕猴桃样品平均硬度。

5.7.3.2 硬度保持率的计算

硬度保持率的计算，按照公式（2）进行：

$$B = \frac{P_2}{P_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

B ——硬度保持率，单位为百分率（%）；

P_1 ——试验开始时的猕猴桃样品平均硬度，单位为千克/平方厘米（ kg/cm^2 ）；

P_2 ——试验结束时的猕猴桃样品平均硬度，单位为千克/平方厘米（ kg/cm^2 ）。

5.7.3.3 水果硬度保持率差值的计算

水果硬度保持率差值的计算，按照公式（3）进行：

$$\Delta B = B_1 - B_2 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ΔB ——水果硬度保持率差值，单位为百分率（%）；

B_1 ——试验结束时试验组冰箱中猕猴桃的硬度保持率，单位为百分率（%）；

B_2 ——试验结束时对照组冰箱中猕猴桃的硬度保持率，单位为百分率（%）。

6 评价要求

符合本文件第 4 章要求的冰箱，可评价为具有除乙烯功能，并按表 1 进行等级评价。

表1 除乙烯功能冰箱等级评价

等级水平	除乙烯性能	水果硬度保持性能
一级	$A \geq 95\%$	$\Delta B \geq 20\%$
二级	$90\% \leq A < 95\%$	$15\% \leq \Delta B < 20\%$
三级	$80\% \leq A < 90\%$	$10\% \leq \Delta B < 15\%$
等级应按照除乙烯率、水果硬度保持性能同时满足来进行判定。		

如出现某一性能不满足的情况，则按照对应的低等级进行判定。

参考文献

[1] GB 21551.4-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能电冰箱的特殊要求

[2] NY/T 2009-2011 水果硬度的测定

