

ICS 97.040.30

Y 61

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5510—20××

家用电冰箱保鲜性能试验方法

Test method for fresh-keeping performance of household refrigerators

(报批稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

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 试验方法	1
附录 A (资料性附录) 感官评价(增加引用 ISO、国标内容以及规范性要求) ..	5
附录 B (规范性附录) 用于失重率和凝露量测试的试验负载	6
附录 C (资料性附录) 用于维生素 C 含量测试的试验负载	9

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）归口。

本标准起草单位：中国家用电器研究院、青岛海尔股份有限公司、长虹美菱股份有限公司、海信容声（广东）冰箱有限公司、合肥华凌股份有限公司、安徽中认倍佳科技有限公司、合肥晶弘电器有限公司、博西华家用电器有限公司、苏州三星电子有限公司、无锡松下冷机有限公司、TCL家用电器（合肥）有限公司。

本标准主要起草人：马德军、姜波、李一、魏邦福、王海燕、胡志强、伍志刚、张宇佳、蔡宁、刘杰、钱梅双、刘玉花、王玉芝、刘建新、李平。

本标准首次发布。

家用电冰箱保鲜性能试验方法

1 范围

本标准规定了电冰箱的保鲜性能的术语和定义以及试验方法。
本标准适用于电冰箱保鲜性能的检测。

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 5009.86—2016 食品中抗坏血酸的测定
GB5009.228—2016 食品中挥发性盐基氮的测定
GB/T 8059—2016 家用和类似用途制冷器具
GB/T 10220-2012 感官分析方法学总论
GB/T 17238-2008 鲜、冻分割牛肉
NY/T 1985-2011 菠菜等级规格
SB/T 10573-2010 青椒流通规范

3 术语和定义

GB/T 8059—2016 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食品保鲜 **food preservation**

在食品储存过程中，减缓其新鲜程度降低的过程。

注：食品新鲜程度通常指商品价值、营养价值、卫生安全程度和风味，这些均由食品的化学组成、物理性质和有无有害微生物污染等决定。

3.2

试验托盘 **test tray**

具有规定尺寸的托盘，其包含一定数量的羊毛片，该托盘内充注一定质量的蒸馏水。

3.3 失重率 **weight loss rate**

在规定条件下，试验托盘内的蒸馏水在单位时间内的重量损失量。

注：单位为 g/24h。

3.4 凝露 **condensation**

在规定的条件下，间室内部单位容积表面产生的凝露质量，单位 g/L。

3.5 汁液流失率 **drip loss rate**

在规定的条件下，食材在冷冻和解冻过程中流失的汁液量与冷冻前质量的比值，结果以百分数表示。

4 试验方法

4.1 一般试验条件

4.1.1 环境温度

试验室环境温度为 (25 ± 2) °C。

4.1.2 环境湿度

试验室内相对湿度应不超过 75%。

4.1.3 电源

本标准规定的试验及电冰箱的预运行，应以额定电压和额定频率供电。

4.1.4 样机预处理

将电冰箱间室内温度控制在制造商声明的利于食物保鲜的温度，若制造商无声明，则按照 GB/T 8059—2016 中表 10 规定的特性温度 $\pm 1\text{K}$ 。间室内测温点布置按照 GB/T 8059-2016 图 11-图 20 耗电量的布点要求。

开始试验前冰箱应预运行 24h。

本标准规定在每项试验开始前，均用至少 75% 浓度以上的酒精擦拭冰箱所有储藏间室内表面及冰箱所有储藏间室内各附件的表面并晾干。

4.2 感官评价

4.2.1 食物样品预处理

导语

a) 食物—菠菜，选择应符合无杂质，无皱缩，无萎蔫，无腐烂或变质，无异味，整体基本完好，无侧根，无黄叶，保持无水无泥土，选取根部无损伤的整株成熟菠菜，其主茎不小于 5mm，根部保留长度不大于 12mm；

b) 食物—牛里脊肉，初始水分含量应 $\leq 77\%$ ，选择肌肉有光泽，色鲜红或深红，外表微干或有风干膜，不粘手，且指压后的凹陷可快速恢复，具有鲜牛肉正常的气味的整块牛里脊肉，按照重量 $(200 \pm 10)\text{g}$ ，厚度 $(30 \pm 5)\text{mm}$ 分成均匀大小的四块。

注：食物仅用于一次试验，若再次试验需重新选取样品。

4.2.2 蔬菜感官

将菠菜样品按照 30g/L 的量准备好，放置于制造商要求存放的保鲜间室，在该间室内存放 7 天进行测定。试验结束后将食物样品放置于白瓷盘中，观察外观形态、色泽和组织状态并拍照记录。

感官指标可参见表 A.2。

4.2.3 牛肉感官

将牛里脊肉样品按照制造商要求存放于有利于食品保鲜的非冷冻食品储藏室，在该间室内存放 3 天进行测定。试验结束后将食物样品放置于白瓷盘中，观察外观形态、色泽和组织状态并拍照记录。

感官指标可参见表 A.3。

4.3 失重率和凝露量

4.3.1 失重率

取 18 片羊毛片放置在一个 A 型试验托盘中，注入 $(700 \pm 50)\text{g}$ 蒸馏水，放置于冰箱的保鲜间室内，稳定 24h 后取出称重记为 m_1 ，同时记录时间为 t_1 ；一段时间后取出再次称重记为 m_2 ，同时记录时间为 t_2 。（羊毛片及试验托盘的规格参数见附录 B）

注 1： m_1 与 m_2 之差不应大于 200g；

注 2： t_2 和 t_1 之差不应小于 72h。

失重率按式 (1) 计算：

$$W = \frac{m_1 - m_2}{t_2 - t_1} \times 24 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W ——失重率，单位为克 (g)；

m_1 ——稳定 24h 后称重，单位为克 (g)；

m_2 ——试验结束后称重，单位为克 (g)；

t_2 ——试验结束后的时间，单位为小时 (h)；

t_1 ——稳定 24h 后的时间，单位为小时 (h)。

4.3.2 凝露

取 6 片羊毛片放置在 B 型试验托盘中，注入 $(200 \pm 20)\text{g}$ 蒸馏水，放置于冰箱的保鲜间室内，试验托盘数量 n 为冰箱保鲜室容积 (单位 L) / 3，四舍五入为整数值。将准备好的纸巾称重，重量记为 MC_t (顶)， MCL (左)， MCR (右)， MC_{bk} (背)， MC_b (底部)。

试验进行 72h 后，取出试验托盘，拍照记录保鲜间室或保鲜盒的顶部，侧面和底部的冷凝，每个表面用相对应的纸巾擦拭冷凝物并且称重记为 MC_t' (顶)， MCL' (左)， MCR' (右)，

MCbk' (背), MCb' (底部)。

注 1: 蒸馏水需要提前在 (4 ± 1) °C 的环境下静置 12h;

注 2: 拍照记录时应借助手电筒;

注 3: 每个表面用不同的纸巾擦拭编号记录。

凝露按式 (2) 计算:

$$TCA = \frac{(m_t' - m_t) + (m_l' - m_l) + (m_r' - m_r) + (m_b' - m_b) + (m_{bk}' - m_{bk})}{V_c} \quad (2)$$

式中:

TCA ——凝露, 单位为克每升 (g/L);

m_t ——试验前预擦拭顶部的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_l ——试验前预擦拭左面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_r ——试验前预擦拭右面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_{bk} ——试验前预擦拭背面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_b ——试验前预擦拭底部的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_t' ——试验结束后擦拭完顶部的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_l' ——试验结束后擦拭完左面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_r' ——试验结束后擦拭完右面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_{bk}' ——试验结束后擦拭完背面的纸巾称重, 单位为克 (g);

m_b' ——试验结束后擦拭完底部的纸巾称重, 单位为克 (g)。

4.4 维生素 C 含量

冰箱运行 24h 后, 选择食物样品青椒 12 个为测试样, 分四组进行, 每组 3 个在同一条件下储存。储存前按照 GB/T 5009.86-2016 (第三法 2.6-二氯靛酚滴定法) 测定其中维生素 C 含量, 放置在制造商声明的冷藏室食物保鲜最佳位置, 若制造商没有声明, 则将样品放入冷藏室果蔬盒中, 保存 7 天后取样测定其中维生素 C 含量, 按照公式计算维生素 C 在储存过程中的损失率, 三组试验取平均值。

注: 食物样品要求参见附录 C。

维生素 C 损失率按式 (3) 计算:

$$\Delta_{Vc} = \frac{c_{Vc} - c_{Vc}'}{c_{Vc}} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

Δ_{Vc} ——维生素 C 损失率, 以百分比表示;

c_{Vc} ——储存前维生素 C 含量, 单位 (?);

c_{Vc}' ——储存后维生素 C 含量。

4.5 挥发性盐基氮 (TVB-N) 含量

冰箱稳定运行 24h 后, 取 4.2.1 中的牛里脊肉样品, 按照 GB 5009.228-2016 (第一法半微量定氮法) 测试, 初始的 TVB-N 应不大于 12mg/100g。将样品用保鲜膜包裹 (单层), 置于塑料托盘上, 若制造商声明除冷藏室和冷冻室外有最佳保鲜间室, 则将样品放置于该间室的最佳位置, 储存期限为 3 天; 若无特别声明, 则按照 GB/T8059—2016 中的 7.8.2, 将样品放置于冷冻室中温度传感器 TMP₂ 处, 储存期限为 7 天, 冷冻 7 天后取出样品, 将样品 (连同托盘) 放置于环境温度下 6h 后测试其 TVB-N。

TVB-N 增长率按式 (4) 计算:

$$\Delta_{TVB-N} = \frac{c_{TVB-N}' - c_{TVB-N}}{c_{TVB-N}} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

Δ_{TVB-N} ——挥发性盐基氮增长率, 以百分比表示;

c_{TVB-N}' ——储存后挥发性盐基氮含量;

c_{TVB-N} ——储存前挥发性盐基氮含量。

4.6 汁液流失率

冰箱稳定运行 24h 后，取 4.2.1 中的牛里脊肉样品，称重 W_1 后用保鲜膜包裹（单层），置于塑料托盘上，放置于制造商声明的冷冻室食物保鲜最佳位置，若制造商没有声明，则按照 GB/T8059—2016 中的 7.8.2，将样品放入冷冻室中温度传感器 TMP₂ 处。冷冻 7 天后取出待测肉品，将包裹保鲜膜（单层）的测试样品（连同托盘）放置于环境温度下 6h，随后用符合附录 B 的厨房纸巾吸取解冻后化出的汁液，称取肉品重量 W_2 。每个样品取两个平行样进行测定，以其算术平均值为结果。允许相对偏差为 5%。

注 1：解冻后的食物样品可根据制造商要求是否进行感官评价，其感官指标参见附录 A 表 3；

汁液流失率按式（5）计算：

$$W_z = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

W_z ——汁液流失率，单位为%；

W_1 ——试验开始前食物样品称重，单位为克（g）；

W_2 ——试验结束后食物样品称重，单位为克（g）。

附录 A
(资料性附录)
感官评价

A.1 蔬菜感官

测试结束后，由 5 名以上有经验的试验人员对储存后的测试样品进行感官评价，每个试验人员按照表 A.1，独立对样品进行评级判断，最终以超半数的级别为感官结果。

表 A.1 蔬菜感官指标及分级

等级	感官要求
1 级	同品种。绿色，鲜嫩，无抽薹，无损伤。
2 级	同品种。绿色，基本保持菠菜原有光泽，外观基本不脱水，无明显皱缩。
3 级	同品种。暗绿色，失去部分光泽，外观略脱水，略有皱缩。
注：菠菜感官分级指标参考 NY/T 1985-2011。	

A.2 牛肉感官

测试结束后，由 5 名以上有经验的试验人员对储存后的测试样品进行感官评价，每个试验人员按照表 A.2，独立对样品进行评级判断，最终以超半数的级别为感官结果。

表 A.2 牛肉感官指标及分级

品质参数	1 级	2 级	3 级
外观及色泽	色鲜红或深红，有光泽，纹理清晰，微湿外膜	色略深红，基本有光泽，纹理基本清晰，微湿外膜	色呈暗红色，略显光泽，纹理略清晰，微干外膜
组织状态及弹性	指压后的凹陷立即恢复，有弹性	指压后可恢复原状，基本有弹性	指按压凹陷后复原较快，较有弹性
黏度	外表及切面微湿润，不粘手	外表及切面微湿润，不黏手	外表及切面微干，微黏手
气味	具有鲜牛肉正常的气味	基本保持正常气味	略微酸味
注：牛肉感官分级指标参考 GB/T 17238-2008。			

附录 B

(规范性附录)

用于失重率和凝露量测试的试验负载

B.1 失重率测试

B.1.1 试验材料

导语

- a) 羊毛片，尺寸为 75mm×125 mm，纤维 330gsm。
- b) A 型试验托盘，尺寸为 140mm×196mm×100mm，偏差为±1，见图 B.1
材质：未来 8000 树脂（帝斯曼，进口光敏树脂），3D 打印

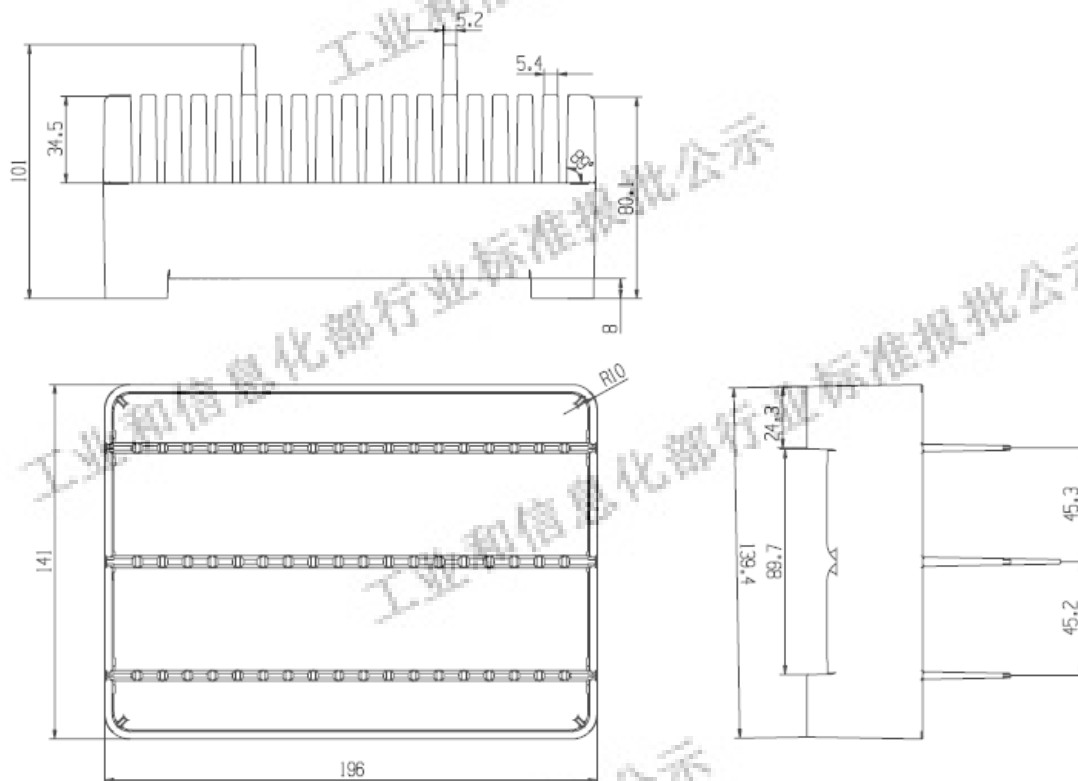


图 B.1 A 型试验托盘

B.1.2 试验结束后存储方式（方法一）

- a) 将试验托盘中剩余的水倒掉；
- b) 将羊毛片留在托盘内；
- c) 放置于冰箱冷藏间室内；

注：储存后的托盘可以再次充水进行新的测试。

B.1.3 试验结束后存储方式（方法二）

- a) 将试验托盘中剩余的水排除；
- b) 用烘干箱低温烘干羊毛片；
- c) 放置于常温保存。

B.2 凝露测试

B.2.1 试验材料

- a) 羊毛片，尺寸为 75mm×125 mm
- b) B 型试验托盘，尺寸为 65mm×140mm×100mm，偏差为±1
材质：同 A 型试验托盘，见图 B.2。

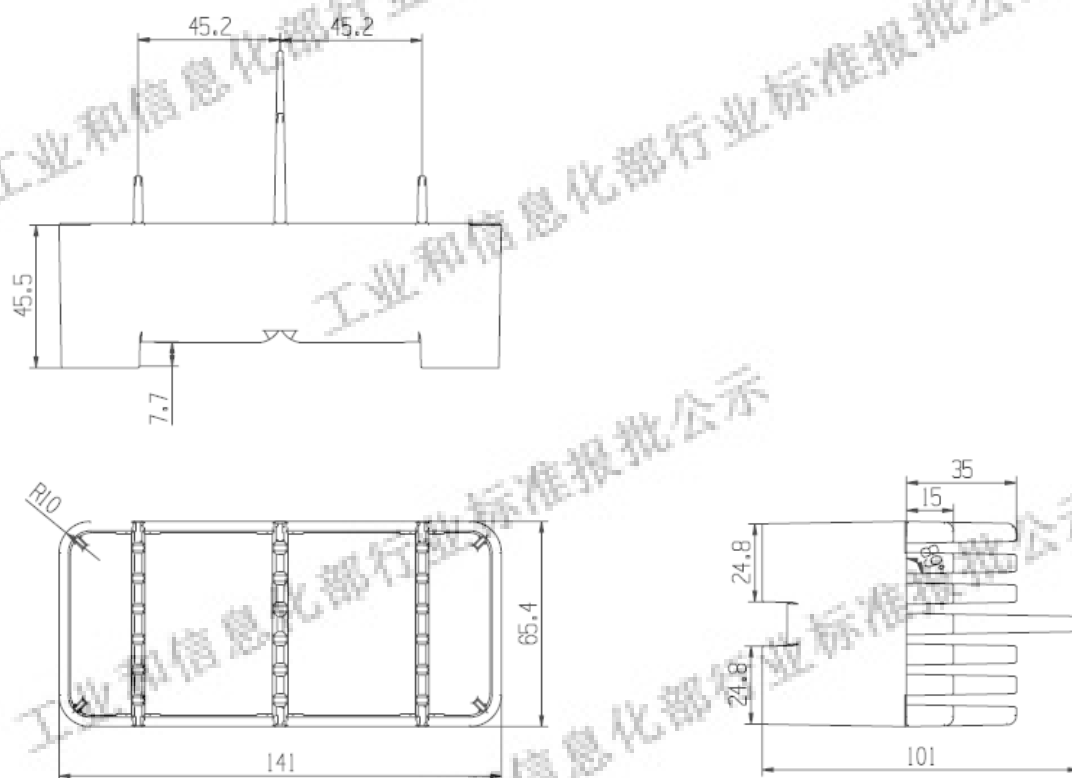


图 B.2 B 型试验托盘

- c) 精密电子天平（精度 0.01g）
- d) 符合 GB/T 26174-2010 标准要求的厨房纸巾。

B.2.2 放置位置

- a) 放置于冰箱内的试验托盘应相互接触，试验托盘和门体垂直，如有可能，所有试验托盘应优先放置于中心周围位置，如图 B.3；若不能垂直于门体，则和门体平行且相接触放置于中心周围位置，如图 B.4。

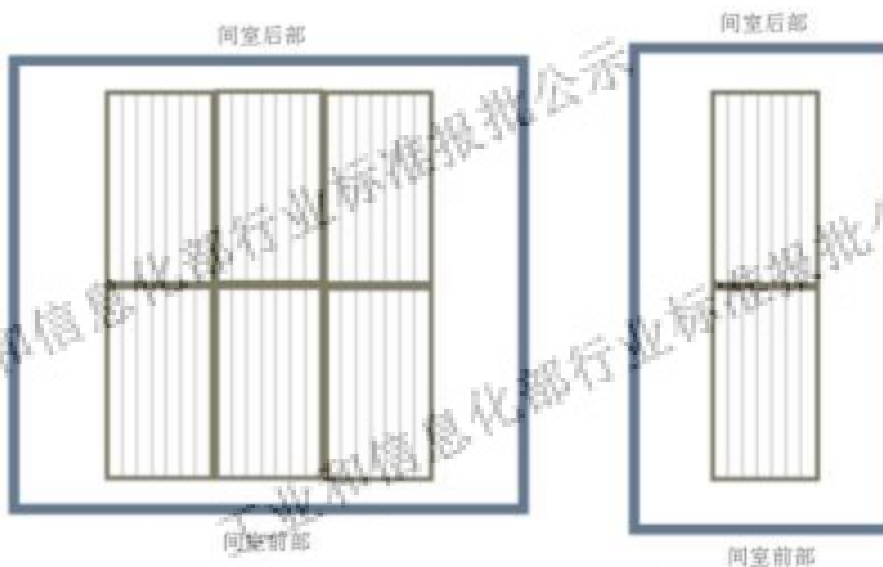


图 B.3 试验托盘放置位置示意图（垂直于门体）



图 B.4 试验托盘放置位置示意图（平行于门体）

附录 C

(资料性附录)

用于维生素 C 含量测试的试验负载

C.1 青椒（青圆椒）

参考 SB/T 10573—2010，选取符合以下要求的青椒（青圆椒）用于维生素 C 含量测试：

- a)果实饱满，果肉脆嫩；
- b)色泽自然鲜亮，表皮无皱缩，果柄新鲜；
- c)果色深绿，果面光亮；
- d)单果重（ 200 ± 50 ）g，横径 6 cm ~9cm。

参考图 C.1。



图 C.1 维生素 C 含量测试用青椒（青圆椒）

C.2 青椒（粗牛角椒）

参考 SB/T 10573—2010，选取符合以下要求的青椒（粗牛角椒）用于维生素 C 含量测试：

- a)果实饱满，果肉脆嫩；
- b)色泽自然鲜亮，表皮无皱缩，果柄新鲜；
- c)果色深绿，果面光亮；
- d)单果重（ 200 ± 50 ）g，横径 14 cm ~18cm。

参考图 C.2。



图 C.2 维生素 C 含量测试用青椒（粗牛角椒）

参考文献

- GB/T 10220—2012 感官分析方法学总论
GB/T 17238—2008 鲜、冻分割牛肉
NY/T 1985—2011 菠菜等级规格
SB/T 10573—2010 青椒流通规范

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示