

中国轻工业联合会
团体标准
电冰箱湿度控制能力评价规范
T/CNLIC 0163—2024

*

中国轻工业出版社出版发行

地址：北京鲁谷东街5号

邮政编码：100040

发行电话：(010)85119832

网址：<http://www.chlip.com.cn>

Email：club@chlip.com.cn

轻工业标准化研究所编辑

地址：北京西城区月坛北小街6号院

邮政编码：100037

电话：(010)68049923

*

版权所有 侵权必究

书号：155019·6906

印数：1—200册 定价：30.00元

ICS 97.040.30

CCS Y 61

团 体 标 准

T/CNLIC 0163—2024

电冰箱湿度控制能力评价规范

Specification for evaluation humidity control capability of refrigerator

2024-12-24 发布

2024-12-24 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	2
5 试验方法	2
6 湿度控制能力评价及等级	5
附录 A（资料性） 除湿试验负载制备方法	8

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专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：海信冰箱有限公司、海信容声（广东）冰箱有限公司、西安交通大学、佳合（浙江）检验检测有限公司、合肥美的电冰箱有限公司、广州万宝集团冰箱有限公司

本文件主要起草人：韩丽丽、刘铁伟、胡哲、张守杰、常雪松、申乃雨、蒲亮、张庆玲、曾理、黄铁强、周雯虹、马丽、高盛、雷梦、段忠亭、张钰清。

电冰箱湿度控制能力评价规范

1 范围

本文件规定了电冰箱间室湿度控制能力的技术要求、评价及等级，描述了相应的试验方法。
本文件适用于电冰箱间室湿度控制能力的设计、生产、检测和评价。

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
QB/T 4832—2015 家用电冰箱保湿性能技术要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 8059—2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

积分平均湿度 **integral average humidity**

h_m

保湿间室在试验周期内从第24 h到72 h时间段内相对湿度的积分平均值。

注：以百分数（%）表示。

[来源：QB/T 4832—2015，3.8，有修改]

3.2

湿度波动度 **humidity fluctuation degree**

Δh_f

在规定的测试时间内，间室内各测点的实测最高和最低相对湿度之差算术平均值的一半。

注：以百分数（%）表示。

3.3

加湿速率 **humidification velocity**

v_h

电冰箱内加湿部件在标准测试工况下，开始运行时的间室内各测点平均湿度（ H_0 ），24 h后，第24 h内，各间室测点的平均湿度稳定达到设定湿度 H_1 ， H_1 减去 H_0 的值。

注：单位为百分数/二十四小时（%/24 h）。

3.4

负载水量变化率 **rate of change of load water quantity**

加湿试验、保湿试验或除湿试验前后，试验负载的蒸馏水在单位时间内的质量损失占初始负载蒸馏水质量的百分比。

注1：加湿负载水量变化率用 W_m 表示；保湿负载水量变化率用 W_b 表示；除湿负载水量变化率用 W_d 表示。

注2：以百分数（%）表示。

3.5

恒湿间室 constant humidity compartment

在保湿试验过程中，湿度波动度（3.2）不大于10%的电冰箱测试空间。

4 技术要求

4.1 在保湿试验过程中，积分平均湿度不应小于 60%，湿度波动度不应大于 15%，负载水量变化率不应大于 20%。

4.2 在加湿试验过程中，加湿速率不应小于 5%/24 h，负载水量变化率不应大于 15%。

4.3 在除湿试验过程中，负载水量变化率不应小于 10%。

5 试验方法

5.1 试验设备

试验设备要求如下。

- 湿度传感器：量程为 0~100%。25℃环境温度下，湿度测量范围在 10%~90%时，最大允许误差为±3%；湿度测量范围在 0~<10%或>90%~100%时，最大允许误差为±4%。
- 温度传感器：量程为-30℃~80℃。温度测量范围在 0℃~60℃时，最大允许误差为±0.3℃。
- 质量测量仪器：量程为 0 g~3 000 g，分辨力不大于 0.01 g。

5.2 试验条件

试验条件如下：

- 环境温度：(25±1)℃；
- 相对湿度：30%~75%；
- 大气压：80 kPa~106 kPa。

5.3 保湿试验

5.3.1 试验准备

进行电冰箱保湿性能测试时，各间室的温度设定按 GB/T 8059—2016 中的特性温度要求，采用符合 5.1 规定的测量仪器。

湿度传感器按如下要求布置：

- 对于采用温湿度一体的湿度传感器，按照 GB/T 8059—2016 中的温度进行布置；
- 对于仅显示湿度的湿度传感器，按照 QB/T 4832—2015 中分别布置湿度传感器和铜头温度传感器，位置尽量接近，以湿度传感器位置优先。

保湿试验、加湿试验载应符合如下要求：

- 负载：包括海绵、放置盘和蒸馏水；
- 海绵、放置盘尺寸：符合 QB/T 4832—2015 中 5.5 的要求；
- 负载制作、放置：符合 QB/T 4832—2015 中 5.7.2、5.7.3 的负载制作、放置数量和位置要求。

5.3.2 试验过程

湿度传感器和负载布置完毕后，设置各间室的特征温度值，电冰箱预运行 24 h。预运行结束后，进行测试，运行 72 h，记录间室内的相对湿度、负载试验前后的质量。通过积分平均湿度、湿度波动度、负载水量变化率 3 个指标判定电冰箱该间室的保湿性能。

5.3.3 试验指标计算

5.3.3.1 积分平均湿度

按公式（1）计算：

$$h_m = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\int_{24}^{72} h_i dt \right)}{n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

h_m ——积分平均湿度；

h_i ——间室内第 i 点的瞬时相对湿度，以百分数（%）表示；

n ——从第 24 h 到 72 h 时间段内的采样数（若采样设备为 1 min 采样一次，则 $n=2\ 880$ ）。

5.3.3.2 湿度波动度

按公式（2）计算：

$$\Delta h_f = \frac{\left(\sum_{j=1}^k \Delta h_{f,j} \right) / k}{2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta h_{f,j} = h_{j,\max} - h_{j,\min} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Δh_f ——湿度波动度；

$\Delta h_{f,j}$ ——第 j 点在规定的时间间隔内的相对湿度极差值，以百分数（%）表示；

$h_{j,\max}$ ——第 j 点在规定的时间间隔内的实测最高相对湿度，以百分数（%）表示；

$h_{j,\min}$ ——第 j 点在规定的时间间隔内的实测最低相对湿度，以百分数（%）表示；

k ——湿度的测试点的个数。

5.3.3.3 负载水量变化率

按公式（4）计算：

$$W_m = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

W_m ——保湿试验的负载水量变化速率；

m_1 ——试验初始试验时的负载质量，单位为克（g）；

m_2 ——试验运行 72 h 后的负载质量，单位为克（g）。

5.4 加湿试验

5.4.1 试验准备

同 5.3.1。

5.4.2 试验过程

将湿度传感器和负载布置完毕后，设置各间室的特征温度值，电冰箱预运行 24 h。预运行结束后，打开加湿模块进行测试，运行 24 h，记录间室内的相对湿度，运行 72 h，记录负载试验前后的质量。通过加湿速率、负载水量变化率两个指标来判定电冰箱该间室的加湿性能。

5.4.3 试验指标计算

5.4.3.1 加湿速率

按公式（5）计算：

$$v_h = \frac{\overline{h_t} - \overline{h_0}}{24} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

v_h ——加湿速率，单位为百分数/二十四小时（%/24 h）；

$\overline{h_t}$ ——加湿部件运行时间 24 h 后，稳定达到的平均湿度（以第 24 h 内的各测点的算术平均值作为稳定值），以百分数（%）表示；

$\overline{h_0}$ ——初始间室内的平均湿度，以百分数（%）表示。

5.4.3.2 负载水量变化率

按公式（6）计算：

$$W_h = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

W_h ——负载水量变化率；

m_1 ——试验初始试验时的负载质量，单位为克（g）；

m_2 ——试验运行 72 h 后的负载质量，单位为克（g）。

5.5 除湿试验

5.5.1 试验准备

进行电冰箱除湿测试时，各间室的温度设定按 GB/T 8059—2016 中的特性温度要求，采用符合 5.1 规定的测量仪器。

除湿试验负载制备，参考附录 A 执行。

5.5.2 试验过程

负载布置完毕后，设置各间室的特征温度值，电冰箱预运行 24 h。预运行结束后，打开除湿模块，进行测试，运行 72 h，记录负载试验前后的质量。通过负载水量变化率指标判定电冰箱该间室的除湿性能。

5.5.3 试验指标计算

按公式（7）计算：

$$W_d = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

W_d ——除湿试验的负载水量变化速率；

m_1 ——试验初始试验时的负载质量，单位为克（g）；

m_2 ——试验运行 72 h 后的负载质量，单位为克（g）。

6 湿度控制能力评价及等级

6.1 湿度控制技术评价指标

对于具有除湿技术的电冰箱，湿度控制技术的水平主要从保湿水平、加湿水平和除湿水平 3 方面进行评价。分别得到保湿水平、加湿水平和除湿水平的指标后，再按照保湿水平 60%，加湿水平 30%，除湿水平 10%，加权计算得到最终的湿度控制技术指标分数，如表 1 所示。

对于不具有除湿技术的电冰箱，湿度控制技术的水平主要从保湿水平和加湿水平两方面进行评价。分别得到保湿水平和加湿水平的指标后，再按照保湿水平 60%，加湿水平 40%，加权计算得到最终的湿度控制技术指标分数，如表 2 所示。

表 1 湿度控制评价指标和分值表（具有除湿技术的电冰箱）

序号	分类	指标评价维度		
1	保湿技术 (60%)	积分平均湿度：（50%） $h_m < 60%$: 0 分 $60\% \leq h_m < 70%$: 25 分 $70\% \leq h_m < 80%$: 50 分 $80\% \leq h_m < 90%$: 75 分 $90\% \leq h_m < 100%$: 100 分	负载水量变化率：（30%） $W_m > 20%$: 0 分 $15\% < W_m \leq 20%$: 25 分 $10\% < W_m \leq 15%$: 50 分 $5\% < W_m \leq 10%$: 75 分 $W_m \leq 5%$: 100 分	湿度波动度：（20%） $\Delta h_f > 20%$: 0 分 $15\% < \Delta h_f \leq 20%$: 25 分 $10\% < \Delta h_f \leq 15%$: 50 分 $5\% < \Delta h_f \leq 10%$: 75 分 $\Delta h_f \leq 5%$: 100 分
2	加湿技术 (30%)	加湿速率：（50%） $v_h < 2.5\%/24\text{ h}$: 0 分 $2.5\%/24\text{ h} \leq v_h < 5\%/24\text{ h}$: 25 分 $5\%/24\text{ h} \leq v_h < 7.5\%/24\text{ h}$: 50 分 $7.5\%/24\text{ h} \leq v_h < 10\%/24\text{ h}$: 75 分 $v_h \geq 10\%/24\text{ h}$: 100 分	负载水量变化率：（50%） $W_h > 15%$: 0 分 $10\% < W_h \leq 15%$: 25 分 $5\% < W_h \leq 10%$: 50 分 $0 < W_h \leq 5%$: 75 分 $W_h \leq 0$: 100 分	
3	除湿技术 (10%)	负载水量变化率：（100%） $W_d < 10%$: 0 分 $10\% \leq W_d < 20%$: 25 分 $20\% \leq W_d < 30%$: 50 分 $30\% \leq W_d < 40%$: 75 分 $W_d \geq 40%$: 100 分		

表2 湿度控制评价指标和分值表（不具有除湿技术的电冰箱）

序号	分类	指标评价维度		
1	保湿技术 (60%)	积分平均湿度：(50%) $h_m < 60\%$: 0分 $60\% \leq h_m < 70\%$: 25分 $70\% \leq h_m < 80\%$: 50分 $80\% \leq h_m < 90\%$: 75分 $90\% \leq h_m < 100\%$: 100分	负载水量变化率：(30%) $W_m > 20\%$: 0分 $15\% < W_m \leq 20\%$: 25分 $10\% < W_m \leq 15\%$: 50分 $5\% < W_m \leq 10\%$: 75分 $W_m \leq 5\%$: 100分	湿度波动度：(20%) $\Delta h_f > 20\%$: 0分 $15\% < \Delta h_f \leq 20\%$: 25分 $10\% < \Delta h_f \leq 15\%$: 50分 $5\% < \Delta h_f \leq 10\%$: 75分 $\Delta h_f \leq 5\%$: 100分
2	加湿技术 (40%)	加湿速率：(50%) $v_h < 2.5\%/24\text{h}$: 0分 $2.5\%/24\text{h} \leq v_h < 5\%/24\text{h}$: 25分 $5\%/24\text{h} \leq v_h < 7.5\%/24\text{h}$: 50分 $7.5\%/24\text{h} \leq v_h < 10\%/24\text{h}$: 75分 $v_h \geq 10\%/24\text{h}$: 100分	负载水量变化率：(50%) $W_h > 15\%$: 0分 $10\% < W_h \leq 15\%$: 25分 $5\% < W_h \leq 10\%$: 50分 $0 < W_h \leq 5\%$: 75分 $W_h \leq 0$: 100分	

6.2 计算说明

6.2.1 电冰箱保湿技术的分数计算

将试验得到的积分平均湿度对应的分数 S_{h_m} 、负载水量变化率对应的分数 S_{W_m} 、湿度波动度对应的分数 $S_{\Delta h_f}$ ，分别乘以各指标所占保湿技术的加权比例，即可得到保湿技术的评价分数，即

$$S_m = 0.5 \times S_{h_m} + 0.3 \times S_{W_m} + 0.2 \times S_{\Delta h_f}。$$

6.2.2 电冰箱加湿技术的分数计算

将试验得到的加湿速率对应的分数 S_{v_h} 、负载水量变化率对应的分数 S_{W_h} ，分别乘以各指标所占加湿技术的加权比例，即可得到加湿技术的评价分数，即 $S_h = 0.5 \times S_{v_h} + 0.5 \times S_{W_h}$ 。

6.2.3 电冰箱除湿技术的分数计算

将试验得到的负载水量变化率对应表1中的数据，即可得到除湿技术的评价分数 $S_d = S_{W_d}$ 。

6.2.4 电冰箱控湿技术分数计算

对于具有除湿技术的电冰箱，将计算得到的保湿性能分数 S_m 、加湿性能分数 S_h 、除湿技术分数 S_d ，分别乘以其加权比例，即可得到电冰箱的控湿技术分数，即 $S_{\text{control}} = 0.6 \times S_m + 0.3 \times S_h + 0.1 \times S_d$ 。

对于不具有除湿技术的电冰箱，将计算得到的保湿性能分数 S_m 、加湿性能分数 S_h ，分别乘以其加

权比例，即可得到电冰箱的控湿技术分数，即 $S_{\text{control}} = 0.6 \times S_m + 0.4 \times S_h$ 。

6.3 湿度控制能力等级划分

将计算得到的电冰箱控湿技术分数对应查找表3，即可得到电冰箱的湿度控制能力等级。

表 3 湿度控制能力等级表

得分/分	等级
最终控湿分数 ≥ 70	控湿I级
$70 >$ 最终控湿分数 ≥ 50	控湿II级
$50 >$ 最终控湿分数 ≥ 30	控湿III级
最终控湿分数 < 30	普通（非控湿）

附录 A
(资料性)
除湿试验负载制备方法

A.1 材料

羊毛片，尺寸 75 mm×125 mm，纤维 330 g/m²，将羊毛片沿长度 75 mm 方向剪成 3 份，制作成 25 mm×125 mm 的羊毛片。

网状搁架，尺寸为 140 mm×196 mm×25 mm，偏差±1 mm，网格边长小于 10 mm，见图 A.1。

A.2 制备方法

为了防止浸水羊毛片滴水，在最下层的网状搁架下接一平托盘[材质为聚碳酸酯(PC)]，试验开始前，浸水的羊毛片(近饱和、不滴水状态)平铺于网状搁架上。羊毛片、网状搁架与托盘一起称重得到 m_0 。

单位为毫米

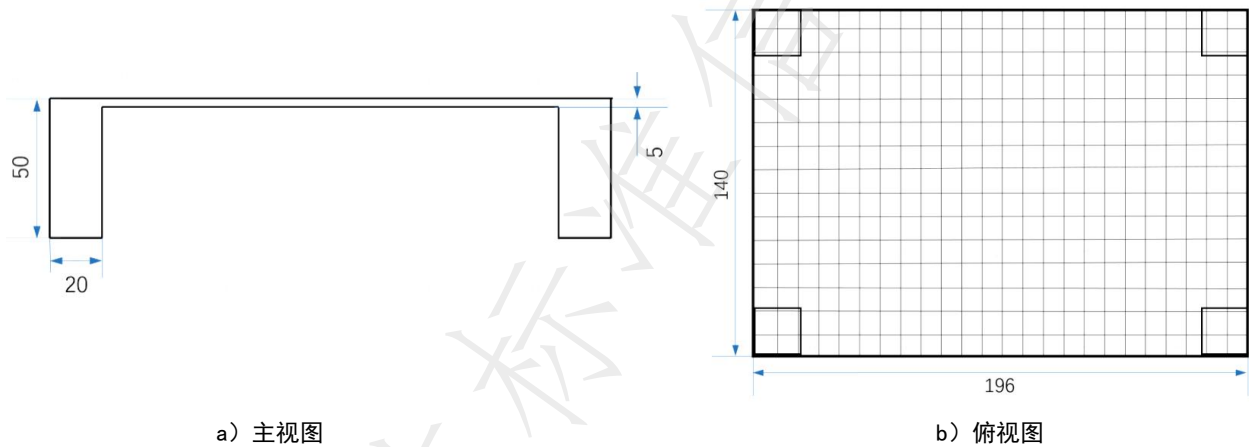


图 A.1 网状搁架

网状搁架的放置数量 N =该间室有效高度/100 mm，按四舍五入取整数值。当 $N \leq 1$ 时取 1。

负载放置如图 A.2 所示。每片羊毛片间间隔 10 mm，试验负载尽可能放置在除湿间室的平面中心。

单位为毫米

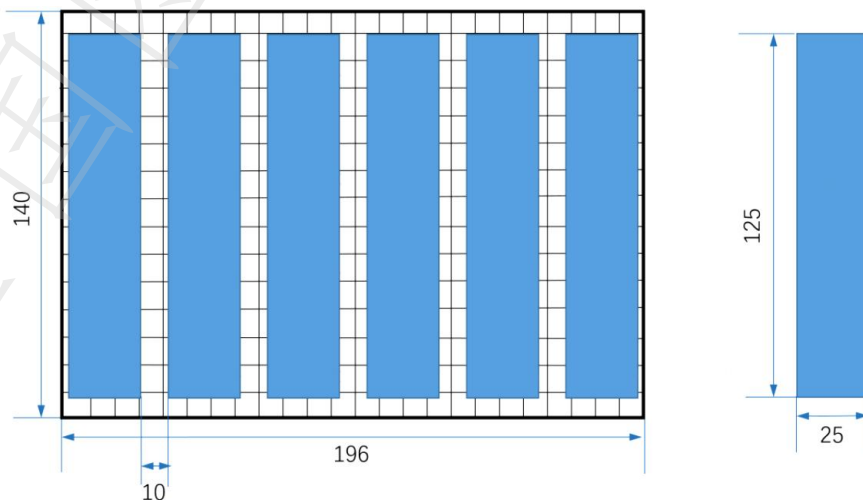


图 A.2 负载放置

全国团体标准信息平台