



中华人民共和国国家标准

GB 12021.2—2025

代替 GB 12021.2—2015

家用电冰箱耗电量限定值及能效等级

Maximum allowable values of energy consumption and
energy efficiency grade for household refrigerating appliance

2025-05-30发布

2026-06-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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 电冰箱分类	3
5 耗电量限定值	5
6 能效等级判定方法	8
7 试验方法	9
8 文件的实施	13
附录 A（规范性） 电冰箱对智能电网信号响应功能试验方法.....	14

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。

本文件代替GB 12021.2—2015《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》，与GB 12021.2—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围，增加了容积小于或等于60 L半导体制冷的电冰箱(见第1章，2015年版的第1章)；
- b) 增加了容积利用率、深冷间室、无星级室制冷器具、带“X星”级室或深冷间室制冷器具等术语(见第3章)；
- c) 增加了电冰箱分类(见第4章)；
- d) 更改了各类型间室加权系数 W 的计算公式(见5.1, 2015年版的4.1)；
- e) 更改了基准耗电量的计算公式，增加了容积利用率修正系数 V 、智能电网信号响应功能修正系数 S_g ，增加了深冷间室的功能修正系数 S 取值，增加了半导体电冰箱的 M 、 N 值(见5.2, 2015年版的4.2)；
- f) 增加了半导体制冷电冰箱耗电量限定值计算(见5.3)；
- g) 更改了电冰箱能效等级的确定指标及能效等级划分的指标值(见表5, 2015年版的表4)；
- h) 删除了节能评价值(见2015年版的第6章)；
- i) 更改了容积和耗电量的试验方法(见第7章，2015年版的第7章)；
- j) 增加了智能电网信号响应功能试验方法(见附录A)；
- k) 删除了容积和耗电量测试方法附录(见2015年版的附录A~附录K)，改为采用IEC 62552-3(见第7章)；
- l) 删除了检验规则(见2015年版的第8章)；
- m) 删除了能效等级标注(见2015年版的第9章)。

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。

本文件由国家标准化委员会提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1989年首次发布为GB 12021.2—1989,1999年第一次修订，2003年第二次修订，2008年第三次修订，2015年第四次修订；
- 本次为第五次修订。

家用电冰箱耗电量限定值及能效等级

1 范围

本文件规定了家用电冰箱耗电量限定值、能效等级及实施要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于电机驱动压缩式家用电冰箱以及容积小于或等于60 L 半导体制冷器具(简称“电冰箱”)。

本文件不适用于专为商业用途或车载用途而设计的制冷器具。

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 家用和类似用途制冷器具

QB/T 5369 半导体制冷器具

IEC 62552-3:2020 家用和类似用途制冷器具 特性和试验方法 第3部分：耗电量和容积 (Household refrigerating appliances—Characteristics and test methods—Part 3:Energy consumption and volume)

3 术语和定义

GB/T 8059 和 QB/T 5369界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

嵌入式制冷器具 built-in refrigerating appliance

用于安装在橱柜内、墙中预留的壁龛内或类似位置的固定式制冷器具。

注：固定式是指紧固在一个支架上或固定在一个特定位置进行使用的器具。

3.2

卧式冷藏冷冻箱(柜) chest refrigerator-freezer

通过顶部的箱门或盖取放食品，至少有一个间室为冷藏(微冻)室，适合储藏新鲜食品，且至少有另一个间室为冷冻室，适合冷冻新鲜食品或储藏冷冻食品的储藏柜。

3.3

卧式冷冻箱(柜) chest freezer

通过顶部的箱门或盖取放食品的冷冻箱。

注：对于组合式类型，其顶开式间室的容积不小于总容积的75%。

3.4

立式冷冻箱(柜) upright freezer

通过前部的箱门或抽屉取放食品的冷冻箱。

3.5

立卧组合箱(柜) upright-chest refrigerator-freezer

一个供家用的、分为两个部分的制冷器具，一部分为顶开式(卧式结构)，即通过顶部的箱门或盖来取放食物；另一部分为直立式或抽屉式(立式结构)，即通过前面的箱门或拉开抽屉来取放食物。

3.6

电冰箱耗电量限定值 maximum allowable value of energy consumption for household refrigerating appliance

E_{max}

电冰箱在稳定运行状态下运行24 h 耗电量的最大允许值。

3.7

调整容积 adjusted volume

V_{adj}

电冰箱不同类型间室容积的加权和。

3.8

电冰箱标准耗电量 standard value of energy consumption for household refrigerating appliance

E_s

电冰箱在稳定运行状态下(不含电冰箱装载耗电增量)运行24 h 的实际耗电量。

3.9

电冰箱装载耗电增量 load processing energy consumption for household refrigerating appliance

$\Delta E_{processing}$

装载引起的日耗电增量。

3.10

电冰箱综合耗电量 total value of energy consumption for household refrigerating appliance

E

电冰箱在模拟用户使用状态下(含有电冰箱装载耗电增量)运行24 h 的实际耗电总量。

3.11

标准能效指数 standard energy efficiency index

η_s

电冰箱标准耗电量(E) 与基准耗电量(E_{base})之比。

注: 基准耗电量是作为产品比较的基准线, 保持数值不变。

3.12

额定标准能效指数 rated standard energy efficiency index

η_{rs}

制造商标称的标准能效指数。

3.13

综合能效指数 total energy efficiency index

η_t

电冰箱综合耗电量(E) 与基准耗电量(E_{base})之比。

3.14

额定综合能效指数 rated total energy efficiency index

η_{rt}

制造商标称的综合能效指数。

3.15

电冰箱能效等级 energy efficiency grade for household refrigerating appliance

表示电冰箱产品能源效率高低差别的一种分级方法, 分成1、2、3、4和5五个等级, 1级所表示能源效率最高。

3.16

容积利用率 volume utilization rate;VUR

电冰箱容积与外形尺寸的宽、高、深计算出的体积比值。

3.17

深冷间室 deep temperature compartment

电冰箱产品中间室储藏温度不高于 -30°C 的间室。

注：按照间室特性温度的高低，分为深冷间室I（特性温度 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ ）、深冷间室II（特性温度 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ ）。

3.18

无星级室制冷器具 refrigerating appliance without star compartment

非冷冻食品储藏箱 unfrozen food storage appliance

具有一个或多个间室的器具，且所有间室均为非冷冻食品储藏间室。

注1:该类器具无“一星”“二星”“三星”“四星”级室，根据所含间室类型进行器具命名，如冷却室组成的器具，称为冷却箱；冷藏室组成的器具，称为冷藏箱；若有多种非冷冻食品储藏间室组成，则按照主要间室进行命名。

注2:若所有间室均为葡萄酒储藏室，则器具分类为葡萄酒储藏柜。

3.19

带“X星”级室或深冷间室制冷器具 refrigerating appliance with X-star compartment or deep temperature compartment

具有两个或两个以上间室的器具，且至少具有一个非冷冻食品储藏间室和一个冷冻食品储藏间室。

“X星”为器具最低温度间室的类型。

注1:器具温度间室的类型，分为“一星”“二星”“三星”“四星”；“深冷间室”分为“深冷间室I”“深冷间室II”。

注2:器具具有多个星级的间室时，以其最低温度间室类型来命名。例如器具具有“一星”“二星”级间室，最低温度间室类型为“二星”，则为带“二星”级室冷藏箱。

注3:对带有变温室的器具，变温室按照耗电量试验的要求选择特性温度后，再确定器具分类。

3.20

智能电网信号响应功能 smart grid signal response function

具有电冰箱与电网信号连接，并能与电网进行互动，进行智能匹配的功能。

注：带有智能电网信号响应功能的冰箱应有启用该功能所需的所有元件（硬件、软件）响应消费者授权的能源相关命令的通信，这些元件可以是内置也可以外置，能够支持开放通信协议以实现与其他设备互操作，供消费者授权的第三方访问这些功能。

4 电冰箱分类

4.1 电冰箱按照制冷原理分为电机驱动压缩式电冰箱和半导体制冷电冰箱。

4.2 电冰箱按照能效特征可分为10个类型，见表1。

5 耗电量限定值

5.1 电冰箱调整容积的计算

电冰箱调整容积按照公式(1)计算:

$$V_{adj} = \sum_{c=1}^n V_c \times F_c \times W_c \times CC \times BI \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

V_{adj}——调整容积,单位为升(L);

n ——电冰箱不同类型间室的数量;

V_c—— 某一类型间室的实测容积,保留1位小数,单位为升(L);

F_c—— 常数,对无霜制冷器具,器具中采用强制对流的间室等于1.5,其他类型间室等于1.0;对直冷制冷器具,容积≤300 L且为直冷冷藏冷冻箱或直冷冷冻箱(包含表1中规定的类型5、6、8、9)时,取值1.2,其他取值1.0;

注:无霜制冷器具是指所有的间室均采用自动化霜并能自动排除化霜水,并且至少有一个间室使用无霜系统制冷的器具。

W_c—— 各类型间室的加权系数,见表2;制冰室可根据明示特性温度进行取值;变温室按照耗电量试验时选择的间室类型对应的特性温度进行取值;

CC—— 气候类型修正系数,当气候类型为SN 或N 型时等于1,当气候类型为ST 型时等于1.1,当气候类型为T 型时等于1.2;对于具有多种气候类型的电冰箱,采用具有最高气候类型修正系数的气候类型来计算调整容积;

BI—— 嵌入式制冷器具等于1.2,其他为1.0。

表 2 电冰箱各类型间室的加权系数W_c

间室类型	冷藏室	食品储藏室	葡萄酒储藏室	冷却室	冰温室	“0星”级室	“一星”级室	“二星”级室	“三星”级室	“四星”级室	深冷间室I	深冷间室II
T./°C	4	17	12	12	2	0	-6	-12	-18	-18	-30	-40
W _c	1.00	0.35	0.60	0.60	1.10	1.20	1.50	1.80	2.10	2.10	2.70	3.20

对于表2中未包含的间室类型,其加权系数W_c则按公式(2)计算:

$$W_c = \frac{24 - T_c}{20} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

T_c—— 某一类型间室的设计温度,或制造商所注明的特性温度,单位为摄氏度(°C);变温室的温度应设定在可变温度范围的中间值附近,当中间值与表2给出的特性温度不一致时,按照就近就高原则选择特性温度对应的间室类型进行试验和计算。同时,明确其最高温度、最低温度。

5.2 基准耗电量

基准耗电量是作为产品耗电量比较的基准线,按照公式(3)计算:

$$E_{base} = (M \times V_{adj} + N + CH + D) \times S \times V_g \times S_g / 365 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

Ebase——基准耗电量,单位为千瓦时每24小时(kW·h/24 h);

M ——器具类型相关参数1,单位为千瓦时每升(kW·h/L); 其值从表3查得;

N ——器具类型相关参数2,单位为千瓦时(kW·h); 其值从表3查得;

CH——变温室修正系数,单位为千瓦时(kW·h); 当冷藏冷冻箱内含有除冷藏室和冷冻室外的其他间室,其满足变温室的条件,且容积为15 L及以上容积,可变间室类型中含有冰温室且同时包含冷藏室和“三星”/“四星”级室,CH取值为100 kW·h,若变温室可在冰温室和冷藏室,或“0星”级室、“一星”级室、“二星”级室中的两个或多个温区之间转换,但不能同时包含冷藏室和“三星”/“四星”级室则CH取值为50 kW·h;若器具仅有一个间室,该间室可满足变温室的特征,CH取值为0 kW·h(如具有冰温功能的转换型冷藏/冷冻箱);当同时具备多个变温室时,CH值不能重复计算,取较大值;当变温室调节改变器具类型时,CH取值为0 kW·h,每种器具类型都需进行测试,选择能效等级数值较大的类型进行标注;

S,——功能修正系数,当电冰箱间室总容积大于400 L并带有穿透式自动制冰机功能时,S,取值为1.10,否则取值为1.00;当器具类型为表1中的1、2、3、4类型,所有门体均采用透明门体,且从内部往外部投影的透明区域总投影面积占所有门体总投影面积的50%以上时,S,取值为1.50,否则取值为1.00;当器具类型为表1中的5、6、7、8、9类型,至少有一个门体采用透明门体,且从内部往外部投影的透明区域总投影面积大于所有门体总投影面积的25%时,S,取值为1.10,否则取值为1.00;当电冰箱具有容积≥15 L的深冷间室,且该间室按照深冷间室的特性温度进行耗电量试验时,则S,取值为1.30,否则取值为1.00;当同时具备多种条件时,S,修正系数不能重复计算,取较大值,其他类型器具取值1.00;

D.——门体数量修正系数,单位为千瓦时(kW·h); 门体数量≥4时,D.=50kW·h; 门体数量=3,D.=30kW·h; 其他D.=0kW·h; 其中,门体是指可以从箱体外部独立打开的门体或盖板,且门体或盖板有独立的密封结构,并且应可以通过门体或盖板存取电冰箱内部的物品;

V,——容积利用率修正系数,当实测容积利用率VUR≤50.00% 时,容积利用率修正系数为1.00;当实测容积利用率 VUR>50.00% 时,容积利用率修正系数 $V_g = 2.5 \times VUR - 0.25$, 容积

利用率以百分比%表示,容积利用率和容积利用率修正系数均保留2位小数;

注:数值采用四舍五人。

Sg——智能电网信号响应功能修正系数,当电冰箱带“智能电网信号响应功能”,且该功能可通过附录A的试验时,Sg系数取值1.05;当电冰箱带“智能电网信号响应功能”但无法通过附录A的试验或不带此功能时,Sg系数取值1.00。

表3 电冰箱M、N取值

电冰箱 类型	类别	电机驱动压缩式电冰箱		半导体制冷电冰箱	
		M kW·h/L	N kW·h	M kW·h/L	N kW·h
1	无星级室制冷器具	0.221	233	0.442	117
2	带“一星”级室制冷器具	0.611	181	—	—
3	带“二星”级室制冷器具	0.428	233	—	—

4	带“三星”级室制冷器具	0.624	223	—	—
---	-------------	-------	-----	---	---

表3 电冰箱M、N取值(续)

电冰箱 类型	类别		电机驱动压缩式电冰箱		半导体制冷电冰箱	
			M kW·h/L	N kW·h	M kW·h/L	N kW·h
5	带“四星”级室或深 冷间室制冷器具	冷藏冷冻箱(立式)	0.697	272	—	—
6		其他[如卧式冷藏冷 冻箱(柜)等]	0.697	272	—	—
7	冷冻食品储藏箱(冷冻箱除外)		0.530	190	—	—
8	卧式冷冻箱(柜)		0.567	205	—	—
9	立式冷冻箱(柜)		0.539	315	—	—
10	葡萄酒储藏柜		0.233	245	0.466	123

注：对于立卧组合箱(柜)，其顶开式间室的容积大于或等于总容积的75%时，算作卧式冷藏冷冻箱(柜)或卧式冷冻箱(柜)。

5.3 电冰箱耗电量限定值

电冰箱的耗电量限定值按照表4计算。

表4 电冰箱的耗电量限定值

电冰箱 类型	类别		电机驱动压缩式电冰箱耗 电量限定值 E_{max} kW·h/24h	半导体制冷电冰箱耗 电量限定值 E_{max} kW·h/24h
1	无星级室制冷器具		$0.70 \times E_{base}$	$2.00 \times E_{base}$
2	带“一星”级室制冷器具		$0.70 \times E_{base}$	—
3	带“二星”级室制冷器具		$0.70 \times E_{base}$	—
4	带“三星”级室制冷器具		$0.70 \times E_{bue}$	—
5	带“四星”级室或 深冷间室制冷器具	冷藏冷冻箱(立式)	$0.40 \times E_{buse}$	—
6		其他[卧式冷藏冷 冻箱(柜)等]	$0.60 \times E_{bse}$	—
7	冷冻食品储藏箱(冷冻箱除外)		$0.70 \times E_{buse}$	—
8	卧式冷冻箱(柜)		$0.70 \times E_{buse}$	—
9	立式冷冻箱(柜)		$0.60 \times E_{base}$	—
10	葡萄酒储藏柜		$0.70 \times E_{base}$	$2.00 \times E_{base}$

注：无法归入表4中所给出类别时，按照其按耗能最高的间室类型来(或最低温度间室的设计温度)，归入最近的电冰箱(柜)类别。

5.4 电冰箱的实测耗电量

电机驱动压缩式电冰箱产品的综合耗电量实测值与额定值、半导体制冷电冰箱产品的标准耗电量实测值与额定值均应不大于耗电量限定值(E_{max}),且实测值不应大于其额定值的115%。

6 能效等级判定方法

6.1 标准能效指数的计算

电冰箱的标准能效指数按照公式(4)计算。

$$\eta_s = \frac{E_s}{E_{base}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- η_s —— 标准能效指数;
- E_s —— 标准耗电量,单位为千瓦时每24小时(kW·h/24 h);
- E_{base} ——基准耗电量,单位为千瓦时每24小时(kW·h/24 h)。

6.2 综合能效指数的计算

电冰箱的综合能效指数按照公式(5)计算:

$$\eta_t = \frac{E_t}{E_{base}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- η_t : ——综合能效指数;
- E_t —— 综合耗电量,单位为千瓦时每24小时(kW·h/24 h);
- E_{base} ——基准耗电量,单位为千瓦时每24小时(kW·h/24h)。

6.3 能效等级的判定

电冰箱能效等级分为5级,1级能源效率最高。

根据表5判定该产品的能效等级,此能效等级不应低于该产品的额定能效等级。

表 5 电冰箱的能效等级

能效等级	电机驱动压缩式电冰箱 综合能效指数 η :				半导体制冷电冰箱标准能效指数 η_s
	冷藏冷冻箱 (类型5)	其他带四星级室制冷器具(包含卧式冷藏冷冻柜) (类型6)	立式冷冻柜 (类型9)	其他类别(类型1、2、3、4、7、8、10)	
1	$\eta_1 \leq 20\%$	$\eta \leq 25\%$	$\eta_s \leq 30\%$	$\eta \leq 35\%$	$\eta_s \leq 55\%$
2	$20\% < \eta \leq 27\%$	$25\% < \eta_s \leq 38\%$	$30\% < \eta \leq 40\%$	$35\% < \eta_s \leq 48\%$	$55\% < \eta \leq 72\%$
3	$27\% < \eta_1 \leq 32\%$	$38\% < \eta \leq 48\%$	$40\% < \eta \leq 48\%$	$48\% < \eta_s \leq 56\%$	$72\% < \eta_3 \leq 94\%$
4	$32\% < \eta_1 \leq 36\%$	$48\% < \eta \leq 54\%$	$48\% < \eta \leq 54\%$	$56\% < \eta_s \leq 63\%$	$94\% < \eta_6 \leq 122\%$
5	$36\% < \eta_1 \leq 40\%$	$54\% < \eta \leq 60\%$	$54\% < \eta \leq 60\%$	$63\% < \eta_s \leq 70\%$	$122\% < \eta \leq 200\%$

注 : 类型1、2、3、4、5、6、7、8、9、10为表1中规定的电冰箱类型。

6.4 允许偏差

对电机驱动压缩式电冰箱，其额定综合能效指数应在其额定能效等级对应的取值范围内，对半导体制冷电冰箱，其额定标准能效指数应在其额定能效等级对应的取值范围内；电冰箱能效指数实测值应不大于额定值的105%，且能效指数实测值应不超过标称能效等级对应能效指数的最大值。

对于电机驱动压缩式电冰箱，实测综合耗电量值应不大于其额定值的115%；对于半导体制冷的电冰箱，实测标准耗电量应不大于其额定值的115%。

总容积实测值应不小于其额定总容积的97%。

容积利用率实测值应不小于额定值的97%。

7 试验方法

7.1 容积试验

容积测试除下述内容外，其他按照IEC 62552-3:2020 附录H 的内容进行测定。

- a) 间室中具有子间室时，若子间室是实体发泡保温结构，则子间室按照实体保温结构内部的容积进行测算，所在间室的容积则要减去子间室外围实体结构所占容积。
- b) 任何间室和间室、间室和子间室、子间室和子间室之间的平均厚度大于5 mm 的隔板，应从容积中去除掉，同实体发泡保温结构计算方法一致。
- c) 十字对开门结构，采用镂空的隔板分隔开的空间，左右两侧为一个温区，其隔板整体可视作不在位；对十字对开门结构，中间为实体隔开，则视作在位，中间隔板部分不算做容积。
注：镂空占比不低于隔板面积的20%。
- d) 抽屉式间室或子间室，测量容积时，抽屉及其轨道视作不在位，测量后内壁深度至抽屉前门衬所在位置作为深度，对子间室，则测量后内壁至搁架边缘或抽屉外边缘作为深度(选较大值)。

7.2 耗电量试验

耗电量试验时除下述内容外，其他按照IEC 62552-3的规定进行测算。

- a) 耗电量试验时，电机驱动压缩式电冰箱按照IEC 62552-3规定的环境温度进行测试，半导体制冷电冰箱在25℃环境温度下进行测试。
- b) 耗电量试验时，变温室按照制造商明示温度范围的中间或中间向上就近(仅中间温度值不是标准规定的特性温度点时，按照中间向上就近选择)选择特性温度对应的间室类型进行试验。如变温室的温度范围为-14℃~10℃，变温室明示可满足“二星”级室、“一星”级室、“0星”级室、冰温室、冷藏室，首先温度范围的中间值为-2℃，中间向上就近选择特性温度为0℃，因此按照“0星”级室进行试验；变温室的温度范围为-7℃~10℃，中间温度为1.5℃，中间向上就近选择特性温度为2℃，因此按照冰温室进行试验。如果带变温室的器具，调节变温室在不同间室类型之间变化时改变了器具的分类，则应在每个器具分类下进行耗电量测试。例如，转换型冷冻/冷藏箱(柜)，则应在器具作为冷藏箱时进行测试，也应在器具作为冷冻箱时进行测试，按照耗电量较大的进行标注。
- c) 当耗电量需要包含深冷间室的耗电量时，深冷间室按照冷冻食品储藏间室进行测温点布置，调节温度控制装置使深冷间室温度小于或等于其特性温度进行耗电量试验。
- d) 对于智能化霜电冰箱，应提供至少4种不同的化霜间隔周期。
- e) 半导体制冷电冰箱不进行装载耗电量试验。电机驱动压缩式电冰箱应进行装载耗电量试验，装载要求如下。
 - 1) 装载用水量按照额定容积计算。

2) 装载间室选择:

- 若器具为冷藏冷冻箱, 则装载试验时在最大的冷藏室和最大的冷冻室进行装载;
- 若器具不是冷藏冷冻箱, 但同时具有非冷冻食品储藏间室和冷冻食品储藏间室, 则装载试验时, 非冷冻食品储藏间室中优选冷藏室装载, 无冷藏室时选择容积最大的间室装载; 冷冻食品储藏室优选“三星”或“四星”级室进行装载, 若无“三星”或“四星”级室, 则选择容积最大的间室装载; 若器具需要装载的冷冻食品储藏间室或非冷冻食品储藏间室中, 有两个完全相同符合装载的间室, 则选择制造商推荐的装载间室进行装载(冷冻食品储藏间室或非冷冻食品储藏间室每类间室仅在一个间室内装载), 若制造商无推荐, 则选择最右侧或最底层的间室进行装载。

3) 多个间室需要装载时, 装载开门顺序要求:

- 若有多个间室需要装载, 则需要依次打开需要装载间室对应间室门进行装载;
- 若冷冻食品储藏间室和非冷冻食品储藏间室均需装载, 则先对非冷冻食品储藏间室进行装载, 再对冷冻食品储藏室装载, 每个间室的开关门及装载时间为1 min;
- 若装载的间室有两个门, 则两个门应同时打开; 若装载的间室有多个外门包括抽屉式外门, 则选择容积大的部分进行装载, 且仅打开装载所需的外门;
- 若需要打开两个门或抽屉, 但相互之间会有影响, 则先打开一个进行装载, 保持打开状态, 再打开另外一个进行装载, 打开状态1 min, 从第一个门打开到所有外门最终关闭时间保持1 min。

4) 卧式结构器具间室装载要求:

- 装载时, 对卧式冷藏冷冻箱(柜)的冷藏室或卧式冷藏箱, 参考图1a)位置进行装载;
- 对卧式冷藏冷冻箱(柜)的冷冻室或卧式冷冻箱(柜), 若不带压缩机台阶则以 TMP_1 为中心, 左右两侧放置冰盒; 若带压缩机台阶且台阶为半宽, 则以 TMP_{11} 为中心, 延长边均匀放置冰盒[见图1b)]; 若带压缩机台阶且为全宽, 则以 TMP_1 为中心, 从中心向两侧依次放置冰盒(见图1c)和图1d)]。当放置数量为单数时, 中间的冰盒与 TMP_1 对齐, 其他冰盒沿中心线对称放置; 当放置数量为双数时, 冰盒沿中心线对称放置; 优先放满第一列, 再依次向相反方向放置, 示意图见图1, 应确保冰盒与冰盒之间、冰盒与各壁面及传感器的距离约25 mm, 若受空间限制无法按照图中冰盒摆放方向放置时, 则可基于上述原则, 调整冰盒方向进行放置。

5) 装载耗电量计算时, 以所装载间室的特性温度进行装载耗电量的计算。

单位为毫米

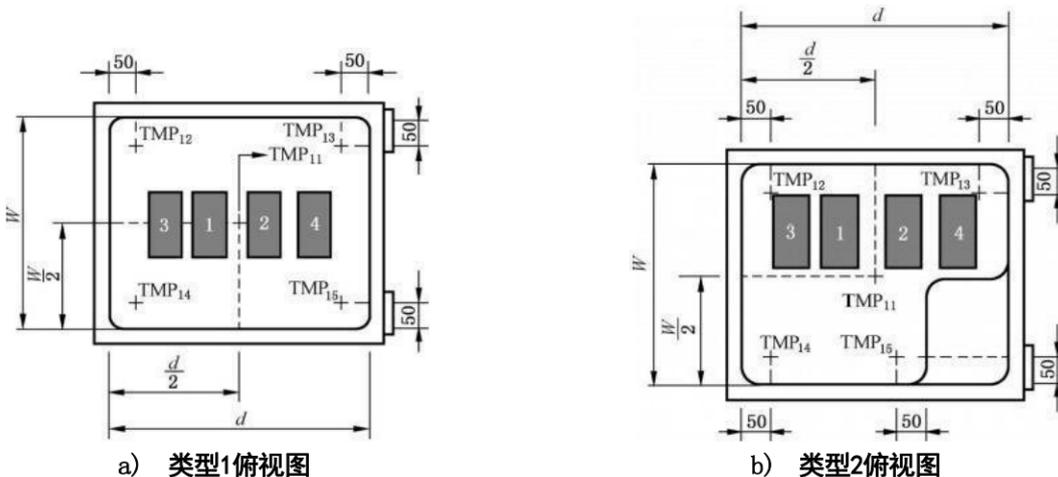
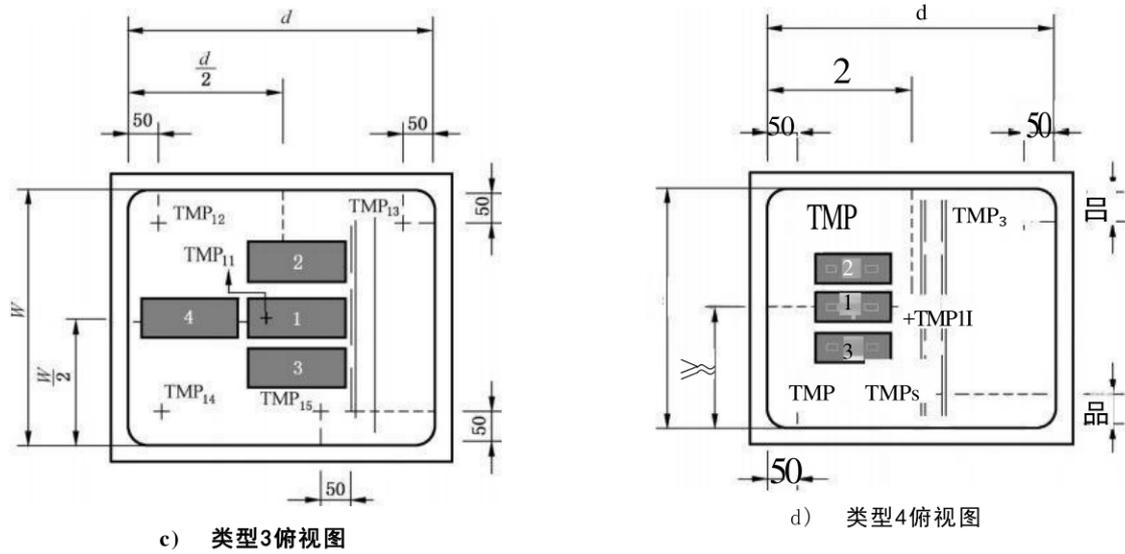


图 1 卧式冷冻箱(柜)装载位置示意图



标引序号和符号说明：

1、2、3、4——装载冰盒的优先横放顺序；

W ——器具的宽度；

d ——器具的深度。

图 1 卧式冷冻箱 (柜) 装载位置示意图 (续)

f) 带环境控制型防凝露加热器的器具，耗电量试验时若防凝露加热器按照正常工作状态进行测试，则进行16℃和32℃环境温度下耗电量试验时，应控制环境相对湿度进行测试，相对湿度在(55±5)%。环境温度、相对湿度分布数据，制造商应按照表6格式提供功率数据。

表6 环境温度湿度具体分布数据

相对湿度RH	相对湿度中间值RH	各环境温度下，所占百分比			各环境温度下的功率		
		16℃	22℃	32℃	16℃	22℃	32℃
0≤RH<10%	5%	0.00	0.00	0.03	PHm	PH1	PH21
10%≤RH<20%	15%	0.06	0.06	0.33	PH ₂	PHI _z	PH ₂ 2
20%≤RH<30%	25%	0.60	1.62	2.35	PH	PH3	PH23
30%≤RH<40%	35%	2.76	9.24	2.56	PH	PH4	PH24
40%≤RH<50%	45%	6.93	12.72	3.57	PH5	PH15	PH25
50%≤RH<60%	55%	8.01	11.70	1.11	PH6	PH16	PH26
60%≤RH<70%	65%	5.55	11.40	0.05	PH	PH7	PH27
70%≤RH<80%	75%	3.30	7.92	0.00	PH8	PH8	PH28
80%≤RH<90%	85%	1.80	3.48	0.00	PH9	PH9	PH29
90%≤RH<100%	95%	0.99	1.86	0.00	PH10	PH20	PH30

g) 耗电量试验时，自动制冰机保持其工作状态，但不制作新冰，自动制冰机制冰时的耗电量不计入最终的耗电量。

h) 年耗电量计算时，电机驱动压缩式电冰箱按照16℃环境温度发生时间为192 d,32℃ 环境温

度发生时间为173 d 进行年耗电量的计算；半导体制冷电冰箱按照25℃发生时间365 d 进行年耗电量的计算。

综合年耗电量和综合日耗电量分别按照公式(6)和公式(7)进行计算。

$$E\text{-annual}=192\times E_{\text{daily-16}^{\circ}\text{C}}+173\times E_{\text{daily-32}^{\circ}\text{C}}+E_{\text{aux}_1}+b\times E_{\text{aux}_2}+\Delta E_{\text{processing-annual}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$E_1 = E\text{-annual}/365 \quad \dots\dots\dots (7)$$

标准年耗电量和标准日耗电量分别按照公式(8)和公式(9)进行计算。

$$E_s\text{-annual}=192\times E_{\text{daily-16}^{\circ}\text{C}}+173\times E_{\text{daily-32}^{\circ}\text{C}}+E_{\text{aux}_1}+b\times E_{\text{aux}_2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$E_s = E_s\text{-annual}/365 \quad \dots\dots\dots (9)$$

半导体制冷电冰箱标准年耗电量按照公式(10)进行计算。

$$E_s\text{-annual}=365\times E_s \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- $E\text{-annual}$ ——综合年耗电量, 单位为瓦时每年(W·h/a);
- $E_{\text{daily-16}^{\circ}\text{C}}$ ——16℃环境下测得的日耗电量, 单位为瓦时每天(W·h/d);
- $E_{\text{daily-32}^{\circ}\text{C}}$ ——32℃环境下测得的日耗电量, 单位为瓦时每天(W·h/d);
- E_{aux_1} ——环境控制型防凝露加热器年耗电量, 单位为瓦时每年(W·h/a);
- E_{aux_2} ——水箱式自动制冰机年耗电量, 单位为瓦时每年(W·h/a);
- b ——水箱式自动制冰机年耗电量计算时的加权系数, 本文件中 **$b=0$** ;
- $\Delta E_{\text{processing-annual}}$ ——年装载耗电量增量, 单位为瓦时每年(W·h/a), 装载耗电量增量确定时区域系数 a 取值1;
- E ——综合日耗电量, 单位为瓦时每天(W·h/d);
- $E_s\text{-annual}$ ——标准年耗电量, 单位为瓦时每年(W·h/a);
- E_s ——标准日耗电量, 单位为瓦时每天(W·h/d), 对电机驱动压缩式电冰箱按照式(9)计算的耗电量, 对半导体制冷电冰箱为25℃环境下测得的日耗电量。

7.3 容积利用率

容积利用率按照公式(11)进行计算。

$$VUR = \frac{V \times 10^6}{W \times D \times H} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- VUR —— 容积利用率;
- V ——电冰箱的容积, 单位升(L);
- W ——电冰箱外形体积尺寸的宽度, 单位毫米(mm);
- D ——电冰箱外形体积尺寸的深度, 单位毫米(mm);
- H ——电冰箱外形体积尺寸的高度, 单位毫米(mm)。

外形体积测量时, 应选择宽、高、深的最大尺寸进行测量, 如图2所示, 具体原则如下:

- a) 电冰箱宽度尺寸测量时, 若门体宽度或者高度超过箱体的尺寸, 则以门体尺寸计算外形宽度;
- b) 深度测量时, 前面(如门把手、显示面板或类似凸起)和背部(如压缩机仓的凸起或者限位装置的凸起或者电控盒的凸起等)的任何凸起, 都应计入深度尺寸中;
- c) 测量高度时应从电冰箱所在底板平面至其最高部位的高度。

注: 深度尺寸测量时, 不含嵌入式器具的外挂门体厚度。对说明中说明需要在消费者家中安装的限位块或底脚, 需要安装后计算深度或高度尺寸。

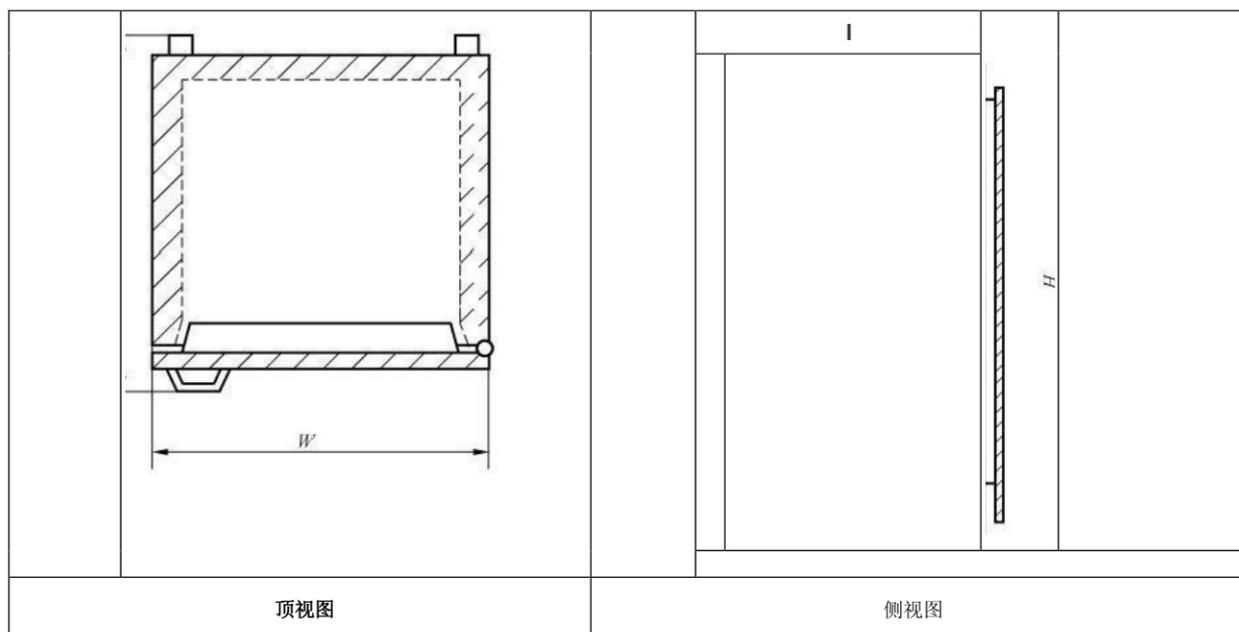


图 2 外形体积测算时宽、高、深示意图

7.4 智能电网信号响应功能

智能电网信号响应功能按照附录 A 的规定进行验证。

8 文件的实施

在本文件实施之日前生产或进口产品的销售，自本文件实施之日起的第24个月后开始实施。

附 录 A
(规范性)
电冰箱对智能电网信号响应功能试验方法

A.1 概述

本附录描述了带有智能电网信号响应功能的电冰箱智能电网信号响应功能的试验方法。

A.2 智能电网信号响应功能试验

A.2.1 电冰箱联网与通信

电冰箱应具有为响应授权的命令而进行通信所需的所有元件(硬件、软件),这些元件可以是内置的(装在器具上)或外置。器具应能通过特定的外部通信模块等,采用开放式通信协议实现与其他设备的交互。

通过视检或功能确认确定其符合性。

A.2.2 远程管理

电冰箱应能够接收和响应消费者授权的远程请求(不包括制造商自行决定提供的第三方远程管理),类似于电冰箱上的消费者可控功能。电冰箱不需要响应制造商规定的会影响性能和/或产品安全的远程请求。

A.2.3 运行状态信息

电冰箱应能够向消费者授权的装置、服务或应用程序提供需求状态信息,如正常运行、错峰化霜运行、延迟电冰箱负载、临时电冰箱功耗降低。

A.2.4 错峰化霜能力

当电冰箱与消费者授权的装置、服务或应用程序互连时,具有自动化霜功能的电冰箱应可以自动获取所在地区的用电波峰、波谷时段,在获得授权进行错峰化霜时,可自动将化霜从波峰移至波谷,实现错峰化霜,通过 A.3 试验考核其符合性。

注:无自动化霜功能或非加热器化霜器具不适用。

电冰箱应为消费者和/或消费者授权的第三方提供修改此功能状态的选项,例如:将错峰化霜期与当地用电波峰波谷时段保持一致,或开启/关闭错峰化霜功能。

在停电或与网络断开再次恢复后,电冰箱不需要与消费者进行任何交互就能保持错峰化霜状态设置状态与停电或网络断开前相同。

A.2.5 需求响应

电冰箱应能够接收、解释和处理消费者授权的交互信号,根据信号内容自动调整其运行状态。其至少应能够提供以下功能。

a) 延迟电冰箱负载能力:电冰箱在接收到授权信号后,能在延迟期内提供适度的负载降低。

电冰箱在收到信号后,将化霜周期或其他延迟电冰箱负载功能调整到延迟期之后,延迟期内的平均功耗相对于稳定状态平均功耗降低至少5%,且延迟期内温度回升不超过2 K。

注1:延迟期为执行指令后的4 h。

以下情况除外：

如果信号要求在化霜加热器运行时开始延迟负载期，则电冰箱不需要立刻提供响应，继续运行至该化霜循环结束，但在延迟期间不得进行额外的化霜循环，和/或消费者应能够在延迟期之前或期间关闭电冰箱的延迟电冰箱负载响应。

电冰箱应能在24 h 周期内提供至少一个延迟电冰箱负载响应。

- b) 电冰箱负载临时降低：电冰箱在接收到需求响应命令的信号后，能在短时间内提供显著的负载降低来响应。收到命令后，电冰箱应将其在负载临时降低期间平均功耗降低至稳定运行状态平均功耗的50%以下，按照 A.3 规定的方法进行验证。

以下情况除外：

如果在化霜加热器运行时收到信号，则不需要立刻进行响应，持续至该化霜循环结束，但是，在此期间不应进行额外的化霜循环，消费者应能够在负载减少期之前或期间关闭电冰箱的临时负载降低响应。电冰箱应能在24 h 周期内提供至少一次临时电冰箱负载降低响应。

注2:负载临时降低时间为收到指令并执行后的30 min。

A.2.6 用户信息

如果额外的模块、装置、服务是激活电冰箱通信功能所需配置的一部分，则应在电冰箱说明中显示突出的标签或说明。

这些应提供消费者如何激活这些功能的具体信息(例如，“本电冰箱具有WiFi 功能，需要互联网连接才能与消费者授权的外部装置、系统或应用程序互连。”)。

A.3 智能电网信号响应功能试验

A.3.1 错峰化霜功能试验

带有智能电网信号响应功能的电冰箱，在环境温度(32±0.5)℃,耗电量试验时的环境相对湿度下进行测试。电冰箱放置、测温点布置、间室温度设定等同耗电量试验，互联功能应开启。按照制造商规定打开错峰化霜功能，并设置00:00~6:00为电网的波谷段，其他时间作为波峰段。

以24 h 为周期，早晨9:00开启强制化霜，待第一次化霜完成后，按照制造商规定方法，然后给出错峰化霜信号，确认在规定的错峰期内，是否有化霜发生，若24 h 内无化霜，则试验持续至发生1次化霜为止。

A.3.2 延迟电冰箱负载能力

错峰化霜功能验证试验结束并运行稳定后，计算稳定阶段的平均功耗记作P，按制造商说明给电冰箱发出延迟电冰箱负载功能信号，该信号要求的功能开启时间需晚于当前时间至少30 min。记录电冰箱作出响应的的时间，应在信号要求功能开启时间做出响应，持续运行4 h 试验结束。计算延迟电冰箱负载能力模式下平均功率为P_{load-a},确认在延迟电冰箱负载能力模式期间与32℃稳定运行状态下平均功耗的95%以下，即P_{load-a}小于95%的 P_{ss}。

A.3.3 电冰箱负载临时降低能力

延迟电冰箱负载功能验证试验结束后，让冰箱持续运行至恢复稳定运行状态，按制造商说明给电冰箱发出负载临时降低能力模式信号，该信号要求的功能开启时间需晚于当前时间至少30 min，记录电冰箱作出响应的的时间，应在信号要求功能开启时间做出响应。电冰箱收到信号并在该模式运行30 min 后自动退出，试验结束。负载临时降低模式下平均功率为P_{load-d2},确认在负载减少期间的平均功耗限制在24 h 内耗电量稳定运行期间平均功耗的50%以下，即P_{load-d2}小于50%的 P⁵。

A.4 智能电网功能试验流程

按照本附录进行智能电网功能验证时所需验证的功能见表 A.1。

表 A.1 智能电网功能确认表

功能项目		要求	确认方法
联网系统	元件	应具有为响应消费者授权的能源相关命令(不包括第三方)进行通信所需的所有元件(硬件、软件)	通过功能确认, 是否能够正常联网
	开放通信协议	应能通过开放通信协议与其他设备互操作, 并使消费者授权的第三方能够经济地访问	具有开放功能, 应说明制造商声明文件
远程管理	可远程控制电冰箱实现消费者可控功能的操作	应能够接收和响应消费者授权的远程请求	通过功能确认, 是否能够正常联网
运行状态信息	需求响应状态	给出电冰箱目前的状态, 如正常运行、错峰化霜、延迟电冰箱负载、临时电冰箱功率降低	通过功能确认
错峰化霜功能	具有错峰化霜功能	具有自动化霜功能的电冰箱应能够将化霜延迟至电网规定的用电波峰期外; 无自动化霜功能的电冰箱不适用	通过 A. 3 验证其符合性
	错峰化霜功能开启/关闭及修改	电冰箱应为消费者和/或消费者授权的第三方提供修改此功能的调度和功能状态的选项, 例如: 响应公用事业公司的短期请求, 将化霜避免期与公用事业的高峰时段对齐, 或开启/关闭该功能	功能确认查看是否有启用/禁用功能, 设定错峰化霜功能启动后, 再次修改查看是否可以覆盖之前的设置
	停电/断网记忆功能	断电/断网再供电后, 电冰箱不需要消费者进行任何交互, 以保持错峰与停电前相同的设置	在运行状态给出错峰设置, 然后断电, 再通电, 确认是否符合; 在运行状态给出错峰设置, 然后断网, 再接通后, 确认是否符合
需求响应	延迟负载能力	延迟电冰箱负载能力模式期间与32℃稳定运行状态下平均功耗的95%以下, 即 P_{load-a} 小于95%的 P_s	通过A. 3验证是否符合要求
	负载临时降低能力	短时间内(30 min), 能提供显著的负载降低来响应信号, 在负载减少期间的平均功耗限制在24h内平均负载期间平均功耗的50%以下	通过A. 3验证其平均功耗降低满足要求
用户信息	告知消费者激活和使用该功能的信息	如果额外的模块、装置、服务和/或基础设施是激活电冰箱通信功能所需配置的一部分, 则说明中应显示突出的标签或其他形式的消费者通知和说明, 应提供有关消费者必须做什么才能激活这些功能的具体信息	通过查看电冰箱说明确认