



# 中华人民共和国国家标准

GB 26920—XXXX

代替 GB 26920.1-2011、26920.2-2015、GB 26920.3-2019

## 商用制冷器具能效限定值和能效等级

Maximum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for  
commercial refrigerating appliances

(征求意见稿)

(本稿完成日期：20240226)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	4
4 技术要求 .....	8
5 试验方法 .....	24
6 标准的实施 .....	31
附 录 A（规范性） 自动售货机耗电量试验方法 .....	32
附 录 B（规范性） 软冰淇淋机试验用料浆 .....	39

## 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 26920.1-2011《商用制冷器具能效限定值及能效等级 第1部分：远置冷凝机组制冷陈列柜》、GB 26920.2-2015《商用制冷器具能效限定值和能效等级 第2部分：自携冷凝机组商用冷柜》和GB 26920.3-2019《商用制冷器具能效限定值和能效等级 第3部分：制冷自动售货机》。本文件与GB 26920.1-2011、GB 26920.2-2015、GB 26920.3-2019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，覆盖的产品增加了商用制冰机、软冰淇淋机、制冷集装箱、冷藏车厢和移动冷库（见第1章）；
- b) 删除了“节能评价”定义及要求（见GB 26920.1-2011版的3.2和第6章）；
- c) 更改了产品的能效等级指标（见第4章）；
- d) 增加了商用制冰机、软冰淇淋机、制冷集装箱、冷藏车厢和移动冷库的能效要求（见第4章和第5章）；
- f) 增加了“标准的实施”要求（见第6章）；
- g) 删除了GB 26920.1-2011的附录B、GB 26920.2-2015的附录A和GB 26920.3-2019的附录A（见GB 26920.1-2011附录B、GB 26920.2-2015附录A和GB 26920.3-2019附录A）；
- h) 更改了TDA计算中的透光率的要求。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件于2011年首次发布为GB 26920.1-2011《商用制冷器具能效限定值及能效等级 第1部分：远置冷凝机组制冷陈列柜》，2015年首次发布为GB 26920.2-2015《商用制冷器具能效限定值和能效等级 第2部分：自携冷凝机组商用冷柜》，2019年首次发布为GB 26920.3-2019《商用制冷器具能效限定值和能效等级 第3部分：制冷自动售货机》，

——本次为第一次整合修订。

# 商用制冷器具能效限定值及能效等级

## 1 范围

本文件规定了商用制冷器具能效限定值、能效等级、试验方法和标准的实施要求。

本文件适用于以下商用制冷器具：

- 销售和陈列食品的远置式制冷陈列柜。
- 用于销售和陈列食品的自携式制冷陈列柜；
- 商店、宾馆和饭店等场所使用的封闭式冰淇淋冷冻柜和自携式饮料冷藏陈列柜；
- 实体门商用冷柜（如厨房冰箱、制冷储藏柜、制冷工作台）、非零售用的自携式制冷陈列柜；
- 自携机械制冷、封装饮料的自动售货机；
- 商用制冰机（日产冰量 $\leq 2000\text{kg}$ ）；
- 软冰淇淋机；
- 系列 1 和系列 2 内置机械式制冷 / 加热集装箱（GB/T 5338.2-2023/ISO 1496-2:2018, JT/T 1172.2）；
- 公路运输用带机械制冷/加热的冷藏车厢（GB 29753—2023）；
- 铁路机械冷藏车厢（TB/T 3562-2020）；
- 机械制冷移动冷库（带机械制冷的运输用冷藏箱和冷冻箱）。

本文件不适用于以下设备类型：

- 不采用蒸气压缩式制冷循环的制冷器具；
- 采用相变储能装置的制冷器具；
- 除制冷集装箱、冷藏车厢和移动冷库外的不使用电能驱动制冷的商用制冷器具；
- 除适用器具以外的其他食品加工用制冷器具；
- 医用冷柜和实验用冷柜或恒温箱；
- 快速冷却柜和快速冻结柜（SB/T 11048）；
- 用于销售和展示活食品的制冷设备，例如用于销售和展示活鱼和贝类的制冷设备，制冷的水族箱和水箱；
- 葡萄酒储藏柜（GB 12021.2）；
- 色拉柜和自助餐冷柜；
- 角柜。

注1：色拉柜和自助餐冷柜是一种具有直销功能的商用制冷器具，在正面有立式门或抽屉，顶部有开口，一般在顶部有若干餐盘，方便诸如浇头、不同的色拉食材或其他需冷藏食品的存取；

注2：角柜是具有销售功能的商用冷柜的一种，该冷柜用于两个不同方向上直线排列的冷柜在转角处（30度至90度之间的角度）的连接，也称转角柜。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过本文件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，仅所注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 1413-2023 系列1集装箱 分类、尺寸和额定质量 (ISO 668: 2020 IDT)
- GB/T 5338.2-2023 系列1 集装箱技术要求和试验方法 第2部分: 保温集装箱 (ISO 1496-2:2018, IDT)
- GB/T 20978-2021 软冰淇淋机质量要求
- GB/T 21001.1-2015 制冷陈列柜 第1部分: 术语
- GB/T 21001.2-2015 制冷陈列柜 第2部分: 分类、要求和试验条件
- GB/T 21001.3-2015 制冷陈列柜 第3部分: 试验评定
- GB/T 21001.4-xxxx 制冷陈列柜 第4部分: 冰淇淋冷冻柜 分类、要求和试验条件 (ISO 22043: 2020, IDT)
- GB/T 28493-2012 瓶装、罐装和其他封装饮料自动售货机性能试验方法
- GB 29753—2023 道路运输 易腐食品与生物制品 冷藏车安全要求及试验方法
- GB/T 35201-2017 系列2集装箱 分类、尺寸和额定质量
- JT/T 1172.2-2023 系列2集装箱 技术要求和试验方法 第2部分: 保温集装箱
- SB/T 10794.1-2012 商用冷柜 第1部分: 术语
- SB/T 10794.2-2012 商用冷柜 第2部分: 分类、要求和试验条件
- SB/T 10794.3-2012 商用冷柜 第3部分: 饮料冷藏陈列柜
- SB/T 10797-2012 室内装配式冷库
- SB/T 10940-2012 商用制冰机
- SB/T 10941-2012 自动制冰机试验方法
- TB/T 3562-2020 铁路保温车
- ISO 9050 建筑玻璃—光传导性、阳光的直接传导性、总太阳能的传导性、紫外线传导性及相关玻璃因素的确定 (Glass in building—Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors)
- EN 16838-2019 制冷展示冰淇淋打球柜和盖桶式冰淇淋柜分类、要求和试验条件 (T/CAR 5—2020)
- T/CAR 4—2020 制冷自提柜

### 3 术语和定义

GB/T 20978-2021、GB/T 21001.1-2015、GB/T 21001.2-2015、GB/T 21001.3-2015、GB/T 21001.4-xxxx、JT/T 1172.2-2023、SB/T 10794.1-2012、SB/T 10794.2-2012、SB/T 10794.3-2012、SB / T 10797-2012 、 SB/T 10941-2012、GB/T 5338.2-2023、GB 29753—2023和TB/T 3562-2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**商用冷柜的耗电量限定值** maximum allowable values of energy consumption of commercial refrigerated cabinets

**TEC<sub>max</sub>**

远置式制冷陈列柜、自携式制冷陈列柜、饮料冷藏陈列柜、冰淇淋冷冻柜或实体门冷柜等商用冷柜在规定的试验条件下运行24h，总能量消耗(TEC)的最大允许值，单位:kWh/24h。

#### 3.2

**制冷智能零售柜** intelligent retail cabinet with refrigerate

整体结构为自携式制冷陈列柜的一种，至少有一个制冷间室，自助付款后由人工从制冷间室中取物完成商品交付和自动结算的制冷器具。

注：与制冷自动售货机在结构和商品交付方式上均有所不同。

### 3.3

**基准耗电量 the base value of energy consumption**

$E_{base}$

具有单一间室、为某一基本柜型分类结构的商用冷柜在规定的试验条件下运行24h的耗电量，单位：kWh/24h。

### 3.4

**能效指数 actual energy efficiency index**

$\eta$

在规定的工况条件下，商用制冷器具能源消耗量实测值与限定值之比。

### 3.5

**额定能效指数 rated energy efficiency index**

由制造商标识的商用制冷器具的能源消耗量与限定值之比。

### 3.6

**能效等级 energy efficiency grade**

表示产品能源效率高低差别的一种分级方法，依据能效指数的大小或单位能源消耗量的高低确定，依次分成1, 2, 3, 4, 5五个等级，1级所表示的能源效率最高。

### 3.7

**额定能效等级 rated energy efficiency grade**

由制造商在商用制冷器具上标称的能效等级。

### 3.8

**年耗电量 projected annual energy consumption**

PEC

在规定的氣候条件下，24h耗电量TEC与365的乘积，为预先估算的典型气候条件下的全年耗电量。

### 3.9

**独立间室 the independent room**

冷柜中采用隔热材料分隔的制冷间室。

### 3.10

**无霜系统 frost-free system**

制冷间室内的蒸发器为不与柜内食品（任意摆放的试验包）直接接触式翅片管蒸发器，采用强制或自然空气循环制冷，并带有防止非直接接触式蒸发器上形成持久性霜层的自动除霜系统。自动除霜系统包括4种形式：压缩机停机除霜，电加热除霜，热气除霜，逆循环除霜。

### 3.11

**直冷系统 static-air circulation refrigerated system**

采用壁式盘管蒸发器、丝管换热器、吹胀蒸发器等与空气自然对流换热制冷的系统，该系统的蒸发器可与柜内食品（任意摆放的试验包）直接接触，或该系统不能自动除霜（见3.10），该系统间室内可有/无用于保持空气均匀性的风扇。

## 3.12

**自动除霜的直冷系统 Direct refrigerated system with automatic defrosting**

采用壁式盘管蒸发器、丝管换热器、吹胀蒸发器等与空气自然对流换热制冷的系统，该系统的蒸发器不与柜内食品（任意摆放的试验包）直接接触，该系统间室内可有/无用于保持空气均匀性的风扇。该系统能自动除霜（见3.10），并能自动排除融霜水，不需要人工干预，霜层和融霜水均不与食品直接接触。

## 3.13

**制冷自动售货机 refrigerated beverage vending machines**

具有自助付款后自动售卖功能的瓶装、罐装和其他封装饮料的商用制冷器具。

## 3.14

**制冷自动售货机有效冷藏容积 available refrigerated capacity of refrigerated beverage vending machines**

制冷自动售货机冷藏箱内边界所围成的、减除制冷自动售货机的冷藏箱体内制冷系统占据的空间后，用于预冷、冷藏和售卖瓶装、罐装和其他封装饮料的空间。

注：冷藏箱体内用于封装饮料售卖的非隔离的空间，或采用可拆卸的隔板、隔热材料隔离的空间均认为是制冷空间的一部分，该部分作为制冷空间进行售卖能力和温度试验。

## 3.15

**非制冷空间 non refrigeration space**

制冷自动售货机内用于其他非制冷货品售卖的，并用不可拆卸的隔热材料与制冷空间进行隔离的空间。

注：非制冷空间内带有加热功能的部分也是该空间的一部分。

## 3.16

**低功耗模式 low power mode**

在非活动（售卖）状态时，无需用户干预，售货机通过自动调整照明、制冷和/或其他能量使用系统使其处于低电源消耗的运行状态。

## 3.17

**制冷低功耗模式 refrigeration low power mode**

自动售货机的制冷系统运行在允许饮料温度有一定的升高状态下的低功耗模式。

## 3.18

**辅助低功耗模式 accessory low power mode**

自动售货机减少部分辅助功能，同时减少能量使用，与制冷低功耗模式不同的一种低功耗模式。

注：该模式主要由灯光调节、关闭照明灯等功能构成，但不包括以提高冷藏室温度为目的的制冷系统调整。

## 3.19

**瞬时平均温度** instantaneous average next-to-vent beverage temperature

$t_{nm}$

测试期间同一时刻，对于制冷自动售货机为位于最先被售出位置上所有标准试验包的算术平均温度；对于其他制冷器具为多个规定的温度测点的算术平均温度。

## 3.20

**总平均温度** integrated average temperature

$t_m$

在单个测试周期内，所有瞬时平均温度的算术平均值。

## 3.21

**制冷自动售货机额定冷藏温度** rated integrated average temperature of refrigerated beverage vending machines

某一基本型制冷自动售货机在设计温度规定的环境条件下，其运行状态满足GB/T 28493中规定的温度稳定状态条件时，最先售卖饮料的总平均温度。

## 3.22

**制冷自动售货机日耗电量** values of daily energy consumption of refrigerated beverage vending machines

$E_{24h}$

在规定的工况条件下，制冷自动售货机温度达到稳定运行状态下，运行24小时的能源消耗总量。

## 3.23

**制冷自动售货机日耗电量限定值** maximum allowable values of daily energy consumption of refrigerated beverage vending machines

$E_{max}$

制冷自动售货机日耗电量的最大允许值。

## 3.24

**商用制冰机耗电量限定值** maximum allowable values of energy consumption of Unit output of commercial ice machines

在规定的工况条件下，商用制冰机的单位产量（每产出100kg冰）的耗电量( $E_{100kg}$ ) 的最大允许值。

## 3.25

**软冰淇淋机耗电量限定值** maximum allowable values of energy consumption of Unit output of soft-serve ice cream maker

在规定的工况条件下，软冰淇淋机每产出1kg冰淇淋的耗电量( $E_{1kg}$ )的最大允许值。

## 3.26

**内置机械式制冷 / 加热集装箱** built-in front mechanically refrigerating and heated container



设有嵌入式加热和制冷单元的保温集装箱。（简称：制冷集装箱）  
[GB/T 5338.2-2023 3.4]

### 3.27

**制冷集装箱能耗限定值** maximum allowable values of energy consumption of refrigerated containers

在规定的工况条件下，制冷集装箱空箱连续工作24h的能源消耗量实测值所允许的最大值。

### 3.28

**机械制冷及加热冷藏车车厢** mechanically refrigerated (heated) vehicle container  
装备机械式制冷装置（或有加热装置），或机械制冷和加热通用装置的，固定在运输车辆底盘上的冷藏厢。（简称：冷藏车厢）

### 3.29

**冷藏车厢能耗限定值** maximum allowable values of energy consumption of r mechanically refrigerated (heated) vehicle container

在规定的工况条件下，冷藏车厢空箱连续工作24h的能源消耗量实测值所允许的最大值。

### 3.30

**机械制冷移动冷库（箱）** mechanically refrigerated mobile cold storage (container)  
装备有机机械式制冷装置（或有加热装置），或机械制冷和加热通用装置的，具有独立制冷（或制热）、恒温、可作为独立单元能整体装载在公路或铁路运输车辆上，通过运载工具，一体化改换使用位置的装置（冷藏箱和冷冻箱）。该装置无论在地面和运输途中均能正常运行，该装置在机械性能、气密性能、电气性能和防护等级上能满足公路或铁路运输和地面露天使用的要求。（简称：移动冷库）

## 4 技术要求

### 4.1 能耗限定值

#### 4.1.1 商用冷柜的耗电量限定值

##### 4.1.1.1 耗电量限定值计算

不同类型的商用冷柜耗电量限定值通过公式(1)计算得出，其基准耗电量的相关参数见表2～表5。

。

注：表中的系列代号见SB/T 10794.2-2012 附录A，M-包的温度分类见GB/T 21001.2-2015的 4.4.2 或SB/T 10794.2-2012 的4.4.2，表中TDA对于冰淇淋打球柜为按照EN 16838-2019（T/CAR 5—2020）测得的总展示面积，对于其他制冷陈列柜为GB/T 21001 附录A中规定的、透光率 $T_g=100\%$ 时的总展示面积，单位  $m^2$ 。

商用冷柜的耗电量限定值计算见公式（1）（单位 kWh/24h）：

$$TEC_{\max} = P \times CC \times \sum_{i=1}^n [E_{base_i} \times k_i \times F_i \times (1 - j_i \bullet B_i)] \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$P$ ——冷柜类型系数, 远置式冷柜  $P=0.94$ , 自携式商用冷柜  $P=1$ ;

$CC$ ——环境气候类型修正系数,见表2 ~表5 ;

$F_i$ ——第*i*个独立间室的无霜/直冷调整系数 $F$ :

- a) 无霜系统的间室,  $F=1.0$ ;
- b) 手动除霜、半自动除霜和无除霜的直冷系统间室,  $F=0.75$ ;
- c) 自动除霜的直冷系统间室,  $F=0.90$ ;
- d) 对于同时存在无霜系统和直冷系统的独立间室,  $F=0.75$ 。

注: 除霜的相关定义见GB/T 21001.1-2015。

$n$  ——冷柜独立间室的数量;

$i$  ——冷柜独立间室的序号,  $i=1, 2, \dots, n$

$E_{base\ i}$  ——第*i*个独立间室对应的基准耗电量 $E_{base}$ . 见表2 ~表5 。

$k_i$  ——第*i*个独立间室对应的间室内温度分类的耗电量调整系数, 见表2 ~表5 。

对于可调温度类型的冷柜, 按照最严酷温度类型的条件进行试验和计算。

$j_i$  —— 第*i*个独立间室不同温度类型间室之间相邻壁面的个数, 对于符合YC1~YC4或YF3和YF4的外观型式的冷柜, 或整个冷柜为单一温度类型时,  $j_i=0$ 。当某一对应相邻壁面不占据本间室该壁面的全部面积时,  $j_i=$  对应相邻避面面积/本间室该壁面面积,  $j_i \leq 1$ 。

$B_i$  ——第*i*个独立间室的相邻壁面调整系数见表1 。

表1 间室相邻壁面调整系数

序号	间室类型	冷藏与冷冻间室 相邻壁面调整系数 $B_i$	冷藏与冷藏或冷冻与冷冻 间室相邻壁面调整系数 $B_i$
1	卧式玻璃盖冷藏间室	0.14	0.11
2	卧式玻璃盖冷冻间室	0.05	0.08
3	立式玻璃门冷藏间室	0.07	0.05
4	立式玻璃门冷冻间室和卧式敞开式 冷冻间室	0.02	0.03
5	立式敞开冷藏间室	0.04	0.03
6	卧式敞开冷藏间室	0.05	0.04
7	实体门/盖冷藏间室	0.22	0.17
8	实体门/盖冷冻间室	0.12	0.17

对于包含多个不同温度类型间室的组合型冷柜且不在表2 ~表5 中的冷柜类型, 如每个间室的类型均可涵盖在表2 ~表5 的类型中, 可按本节的原则, 分别标注不同部分的冷柜间室类型, 按照公式(1)的要求对 $j$ 和 $B$ 取值, 并单独计算每个间室的 $TEC_{MAX}$ , (除 $TEC_{MAX}$ 最大的间室外, 其余间室的 $E_{base}$ 计算公式中的常数项应为零) 最后按照公式(1)进行组合计算。对于符合YC1~YC4或YF3和YF4的外观型式的冷柜, 按照公式(1)相对应的冷柜类型计算原则(下半部能效基准值乘以1.2)进行计算。

#### 4.1.1.2 制冷陈列柜的耗电量限定值

在GB/T 21001.2-2015和SB/T 10794.2-2012规定的测试条件下，制冷陈列柜的耗电量实测值不应超过表2 和表3 中相应等级的耗电量限定值的规定。试验在GB/T 21001.2-2015所规定的气候类型3的条件下进行，在试验期间应使用照明装置和防凝露加热器，除非这类装置由时钟、智能感应器或类似的自动化装置来控制；当陈列柜配有夜盖/夜帘时，则应按照GB/T 21001.2-2015第5章5.3.2.7的第二步带有夜盖/夜帘的要求进行试验。

在气候类型3的条件下，不同的制冷陈列柜类型在不同温度等级下的耗电量限定值TEC<sub>max</sub>见表2 和表3 。

对于温度分类为S型的制冷陈列柜至少应符合表2 和表3 规定的产品对应的陈列柜类型中一个温度分类的耗电量限定值要求。

表2 不同温度分类下中温制冷陈列柜的基准耗电量

温度等级	中温制冷陈列柜类型	系列代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例/补充说明	M2 基准耗电量 E <sub>base</sub> [kWh/24h]
卧式冷藏用	服务端敞开的他助式柜台柜	HC1 (RS6,RS7,RS8,RS9)	图 A.1 左图	8.1TDA+1
	服务端敞开的带有贮藏室的他助式柜台柜	HC2 (RS6,RS7,RS8,RS9)	图 A.1 左图，下部带储藏室	上半部为 HC1 的 E <sub>base</sub> ，贮藏室为表 5 中 VC5 的 E <sub>base</sub> 的 0.85 倍
	敞开式,壁式	HC3	图 13、图 14、图 A.2 左图	8.9TDA+1
	敞开式,岛式	HC4	图 17、图 18、图 A.2 右图、图 A.6、图 A.8、图 A.10	8.7TDA+1
	玻璃盖,壁式,四周实体围护结构	HC5-1	图 19、图 20，但柜体高度前后不一致	3.24TDA+1
	玻璃盖,壁式,四周玻璃围护结构	HC5-2	图 13、图 14、图 A.2 左图，加上玻璃盖	4.9TDA+1
	玻璃盖,壁式,仅前部玻璃围护结构	HC5-3	图 13、图 14、图 A.2 左图，加上玻璃盖，柜体高度前后不一致，且仅前部玻璃围护结构	3.91TDA+1
	玻璃盖,岛式,四周实体围护结构	HC6-1	图 19、图 20	3.1TDA+1
	玻璃盖,岛式,四周玻璃围护结构	HC6-2	图 17、图 18，加上玻璃盖	4.03TDA+1
	玻璃盖,岛式,前后部玻璃围护结构	HC6-3	图 17、图 18，加上玻璃盖，前后玻璃围护结构	3.79TDA+1

温度等级	中温制冷陈列柜类型	系列代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例/补充说明	M2 基准耗电量 $E_{base}$ [kWh/24h]
	服务端封闭的他助式柜台柜	HC7 (RS6,RS7,RS8,RS9)	图 15、图 16、图 A.1 右图	6.7TDA+1
	服务端封闭的带有贮藏室的他助式柜台柜	HC8	图 15、图 16、图 A.1 右图, 下部带储藏室	上半部为 HC7 的 $E_{base}$ , 贮藏室为表 5 中 VC5 对应 $E_{base}$ 的 0.85 倍
立式冷藏用	敞开式,半高立式	VC1 (RS1,)	图 21、图 A.3 右图	10.5TDA+4.0
	敞开式,多层隔板	VC2 (RS2,RS3)	图 22、图 23、图 24、图 A.3 左图、图 A.9	11.2TDA+4.0
	推入式	VC3	图 25、图 A.4	无数值
	立式玻璃门	VC4 (RS4)	图 26、图 A.7	6.9TDA+1
组合式冷藏用	上部立式敞开,下部卧式敞开	YC1	图 A.5	上部为相对应的 $E_{base}$ (YC1 对应 VC2,YC3 对应 VC4),下部为 HC4 对应 $E_{base}$ 的 1.2 倍
	上部立式玻璃门,下部卧式敞开	YC3	图 A.5 的型式	
	上部立式敞开,下部卧式玻璃盖	YC2	图 A.5 的型式	上部为相对应的 $E_{base}$ (YC2 对应 VC2,YC4 对应 VC4),下部为 HC5 对应的 $E_{base}$ 的 1.2 倍
	上部立式玻璃门,下部卧式玻璃盖	YC4	图 A.5 的型式	
<p>对于本表的冷柜其他相关调整系数如下:</p> <p>1) 柜型和柜内温度调整系数K:</p> <p>---对于立式冷柜, M1的冷柜, <math>k=1.15</math>; M2的冷柜, <math>k=1</math>; H1和H2的冷柜, <math>k=0.82</math>;</p> <p>---对于卧式冷柜, M1的冷柜, <math>k=1.08</math>; M2的冷柜, <math>k=1</math>; H1和H2的冷柜, <math>k=0.92</math>;</p> <p>2) 冷柜气候类型: 4类, <math>CC=1.05</math>; 7类, <math>CC=1.08</math>; 5类, <math>CC=1.1</math>; 其余气候类型, <math>CC=1</math>;</p> <p>3) 对于含有实体门的制冷陈列柜, 实体门部分的 <math>E_{base}</math> 为表5中相应类型限值的0.85倍, 如HC2和HC8。</p> <p>注: 括号中RS系列代号为原 GB 26920.1-2011 附录A 中的远置冷柜系列代号。</p>				

表3 不同温度分类下低温制冷陈列柜的基准耗电量

温度等级	低温制冷陈列柜类型	系列代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例	L1 基准耗电量 $E_{base}$ [kWh/24h]
卧式冷冻用	服务端敞开的他助式柜台柜	HF1	图 A.1 左图	18.1TDA+2
	服务端敞开,带贮藏室的他助式柜台柜	HF2	图 A.1 左图, 下部带储藏室	上半部为 HF1 的 $E_{base}$ , 贮藏室为表 5 中 VF5 的 $E_{base}$ 的 0.85 倍

温度等级	低温制冷陈列柜类型	系列代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例	L1 基准耗电量 $E_{base}$ [kWh/24h]
	敞开式, 壁式、端式	HF3 (RS13)	图 13、图 14、图 A.2 左图 A.8	19.5TDA+1
	敞开式, 单宽岛式	HF4 (RS13)	图 17 (a)、图 18、图 A.2 右图、图 A.6	18.4TDA+1
	敞开式, 双宽岛式	HF4 (RS14)	图 17(b)、图 A.10	17.2TDA+1
	玻璃盖, 壁式, 四周实体围护结构	HF5-1	图 19、图 20, 但柜体高度前后不一致	7.1TDA+1
	玻璃盖, 壁式, 三周玻璃围护结构	HF5-2	图 13、图 14、图 A.2 左图, 加上玻璃盖	10.4DA+1
	玻璃盖, 壁式, 仅前部玻璃围护结构	HF5-3	图 13、图 14、图 A.2 左图, 加上玻璃盖, 柜体高度前后不一致, 且仅前部玻璃围护结构	9.0TDA+1
	玻璃盖, 岛式, 四周实体围护结构	HF6-1	图 19、图 20	7.7TDA+1
	玻璃盖, 岛式, 四周玻璃围护结构	HF6-2	图 17、图 18, 加上玻璃盖	10.4TDA+1
	玻璃盖, 岛式, 前后部玻璃围护结构	HF6-3	图 17、图 18, 加上玻璃盖, 前后玻璃围护结构	9.5TDA+1
	服务端封闭的他助式柜台柜	HF7	图 15、图 16、图 A.1 右图	11.5TDA+1
	冰淇淋打球柜	HF7-1	EN 16838-2019 (T/CAR 5—2020) 制冷展示冰淇淋打球柜和盖桶式冰淇淋柜分类、要求和试验条件	30.4TDA+25
立式冷冻用	敞开式, 半高立式	VF1 (RS12)	图 21、图 A.3 右图	35.9 TDA+3
	敞开式, 立式多层隔板	VF2 (RS11)	图 22、图 23、图 24、图 A.3 左图、图 A.9	47.8 TDA+4
	推入式	VF3	图 25、图 A.4	无数值
	玻璃门式	VF4 (RS15, RS16, RS17)	图 26、图 A.7	23.9 TDA+2
组合式冷冻用	上部立式敞开, 下部卧式敞开	YF1	图 A.5	上部为 VF1 对应的 $E_{base}$ , 下部为 HF1 对应的 $E_{base}$ 的 1.2 倍
	上部立式敞开, 下部卧式玻璃盖	YF2	图 A.5 的型式	上部为 VF1 对应的 $E_{base}$ , 下部为 HF5 对应的 $E_{base}$ 的 1.2 倍
	上部立式玻璃门, 下部敞开卧式	YF3 (RS18)	图 A.5 的型式	上部为 VF4 对应的 $E_{base}$ , 下部为 HF3 对应的 $E_{base}$ 的 1.2 倍
	上部立式玻璃门(盖), 下部卧式玻璃盖	YF4	图 A.5 的型式	上部为 VF4 或 HF5 对应的 $E_{base}$ , 下部为 HF5 对应的 $E_{base}$ 的 1.2 倍

温度等级	低温制冷陈列柜类型	系列代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例	L1 基准耗电量 $E_{base}$ [kWh/24h]
对于本表的冷柜其他相关调整系数如下： 1) 柜型和柜内温度调整系数K： --对于立式冷柜：L1的冷柜， $k=1$ ；L2的冷柜， $k=0.9$ ；L3的冷柜， $k=0.85$ ； --对于卧式冷柜：L1的冷柜， $k=1$ ；L2的冷柜， $k=0.92$ ；L3的冷柜， $k=0.88$ ； 2) 冷柜气候类型：4类, $CC=1.05$ ；7类, $CC=1.08$ ；5类, $CC=1.1$ ；其余气候类型, $CC=1$ ； 3) 对于含有实体门的制冷陈列柜, 实体门部分的 $E_{base}$ 为表 5 中相应类型限值的 0.85 倍, 如 HC2 和 HC8。 4) 对于冰淇淋打球柜 $k=0.8$ , $F=1$ 注：括号中RS系列代号为原 GB 26920.1-2011 附录A 中的远置冷柜系列代号。				

#### 4.1.1.3 饮料冷藏陈列柜的耗电量限定值和冰淇淋冷冻柜的耗电量限定值

在SB/T 10794.3-2012规定的测试条件下，饮料冷藏陈列柜的耗电量实测值不应超过表4 中相应等级的耗电量限定值的规定。

在GB/T21001.4-xxxx (ISO 22043:2020)规定的测试条件下，冰淇淋冷冻柜的耗电量实测值不应超过表4 中相应等级的耗电量限定值的规定。

表4 饮料冷藏陈列柜和冰淇淋冷冻柜的基准耗电量

序号	陈列柜类型及代号	GB/T 21001.2-2015 中的图例	温度分类和对应k和气候类型对应CC值	有效容积 V, (m <sup>3</sup> )	基准耗电量E <sub>base</sub> (kWh/24h)
1.	立式玻璃门 饮料冷藏陈列柜 VC4-Y	图26、图A.7	SB/T 10794.3-2012 M-包的温度分类: HA, VHA, k=1.30 CC=1	全部	3.8V+2
2.	卧式玻璃盖 饮料冷藏陈列柜 HC5-1Y, HC6-1Y	图19、图20		全部	2.119V+2
3.	卧式玻璃盖或实体盖 冰淇淋冷冻柜 HF5-B GB/T21001.4-xxxx (ISO 22043:2020)	图19、图20 玻璃盖	GB/T21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 6.3.2.3d的气候类型: A, CC'=1.0 B, CC'=1.1 C, CC'=1.2	全部净容积	9Y+2
4.		图19、图20 实体盖	GB/T21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 6.3.2.3d的气候类型: A, CC'=1.00 B, CC'=1.04 C, CC'=1.10	全部净容积	9Y+2
		对于冰淇淋冷冻柜, 对于GB/T21001.4-xxxx (ISO 22043:2020)5.1的温度分类中, C1类型的冷柜: $Y=V \cdot CC'$ ; C2类型的冷柜: $Y=0.63V \cdot CC'$ ; 对于S型的冷柜: $Y=(12-T_c)V \cdot CC' / 30$ , 其中: $T_c$ 为最热M-包的最高温度; 所有柜型CC=1, k=1, F=1.0; V为净容积, 单位: m <sup>3</sup> 。			

## 4.1.1.4 实体门商用冷柜的耗电量限定值

在SB/T 10794.2-2012规定的测试条件下, 实体门商用冷柜的耗电量实测值不应超过表5 中相应等级的耗电量限定值的规定。

表5 实体门商用冷柜的基准耗电量

序号	商用冷柜类型及代号	GB/T 21001.2-2015中的图例	SB/T 10794.2-2012 M-包的温度分类和对应k值	有效容积V, m <sup>3</sup>	SB/T 10794.2-2012 4类气候类型条件下基准耗电量E <sub>base</sub> , (kWh/24h)
1.	实体门立式冷藏 VC5-1	图26、图A.7, 门为一个或多个实体门	M1, k=1.07 M2, k=1.00 H1和H2, k=0.91	全部	2.34V+1.25
2.	实体立式冷藏抽屉柜 VC5-2			所有抽屉内容积	3.51V+1.25
3.	实体盖卧式冷藏 HC9	图19、图20, 实体盖		全部	2.2V+0.6
4.	实体门立式冷冻 VF5-1	图26、图A.7, 门为一个或多个实体门	L1, k=1.26 L2, k=1.16 L3, k=1.08 L4, k=0.91 L5, k=0.64	全部	6.84V+2.45
5.	实体立式冷冻抽屉柜 VF5-2			所有抽屉内容积	10.26V+2.45
6.	实体盖卧式冷冻 HF9	图19、图20, 实体盖	L1, k=1.26 L2, k=1.16 L3, k=1.08 L4, k=0.91 L5, k=0.64	全部	6.26V+1.59
7.	制冷自提柜冷藏 VC5-3	T/CAR 4—2020 制冷自提柜	M1, k=1.07 M2, k=1.00 H1和H2, k=0.91	所有小间室合计容积	3.1V+1.25
8.	制冷自提柜冷冻 VF5-3	T/CAR 4—2020 制冷自提柜	L1, k=1.26 L2, k=1.16 L3, k=1.08 L4, k=0.91 L5, k=0.64	所有小间室合计容积	9.3V+2.45
1) 对于S型冷藏室, $k = \frac{33-t_{cm}}{30}$ , $t_{cm}$ 为额定工作温度(°C), $t_{cm} \geq 0$ 。 2) 对于S型冷冻储藏室, $k = \frac{1.26}{1.033^{(18+t_{dm})}} \left( \frac{30-t_{dm}}{48} \right)$ , $t_{dm}$ 为额定工作温度(°C), $t_{dm} \geq -18$ 。 3) 对于7类气候类型, CC=1.14; 5类气候类型, CC=1.2; 其余气候类型, CC=1.1。					

## 4.1.1.5 制冷智能零售柜耗电量限定值

制冷智能零售柜的耗电量限定值 $TEC_{MAX}$ 应按式(2)计算。

$$TEC_{MAX} = TEC_{MAX-E} + E_p \dots\dots\dots (2)$$



式中：

$TEC_{MAX-E}$ ——制冷智能零售柜的冷柜类型和温度分类所对应的基本耗电量限定值 $TEC_{MAX}$ ，按照4.1.1.1中的公式(1)计算；单位：kWh/24h；

$E_p$ ——收款结算系统总耗电量，无显示屏幕 $E_p = 0.5$ ，有显示屏幕 $E_p = 0.8$ 。单位：kWh/24h；

#### 4.1.2 制冷自动售货机的耗电量限定值

##### 4.1.2.1 耗电量限定值计算

制冷自动售货机按照4.1.2.2进行分类。

制冷自动售货机的日耗电量按照4.1.2.3进行计算，结果应符合表6中的售货机耗电量限定值( $E_{max}$ )的规定；否则，该产品为不合格。

对抽取的样品，按照附录A的规定，测试其日耗电量( $E_{24h}$ )。产品日耗电量的实测值( $E_{24h}$ )与额定值均不应大于耗电量限定值( $E_{max}$ )。

对于有多个额定冷藏温度的售货机，其日耗电量( $E_{24h}$ )和耗电量限定值( $E_{max}$ )均取最低额定冷藏温度下的值。

表6 制冷自动售货机耗电量限定值

售货机分类	耗电量限定值 $E_{max}$ kWh/24h
A 级； 组合型 A 级的制冷部分	$(1.84 \times V + 2.43) \cdot k$
B 级； 组合型 B 级的制冷部分	$(1.84 \times V + 2.20) \cdot k$
其中，V——售货机的有效冷藏容积，单位： $m^3$ ； k——不同的饮料总平均温度 $t_m$ 的调整系数，单位： $kWh/(24h \cdot m^3)$ ， $k=1.15 \times (1+0.03 \cdot (8-t_m))$ 。	

##### 4.1.2.2 制冷自动售货机的类型

制冷自动售货机分为以下类型：

###### a) A级售货机 (class A machine)

带有制冷功能的，仅售卖冷藏的瓶装、罐装和其他封装饮料的售货机，且不是组合型售货机。售货机正面，制冷空间透明部分的面积占售货机正面总面积的比例至少为25%，且该透明部分用于展示被出售的冷藏饮料。

###### b) B级售货机 (class B machine)

带有制冷功能的，仅售卖冷藏的瓶装、罐装和其他封装饮料的售货机，除A级以外瓶装、罐装和其他封装饮料的售货机，且也不是组合型售货机。

注：通常该类型售货机的透明部分仅用于展示饮料，不用于售卖。

c) 组合型售货机 (combination machine)

由制冷空间和非制冷空间两部分组成的瓶装、罐装和其他封装饮料的售货机。非制冷空间与制冷空间之间用不可拆卸的隔热材料进行隔离。其中制冷空间用于冷藏的瓶装、罐装和其他封装饮料的售卖，非制冷空间用于其他售卖。可分为组合型A级售货机和组合型B级售货机。

1) 组合型 A 级售货机 (combination A machine)

组合型自动售货机的一种。售货机正面，制冷空间透明部分的面积占售货机正面总面积的比例至少为25%，且该透明部分用于展示被出售的冷藏饮料。

2) 组合型 B 级售货机 (combination B machine)

组合型自动售货机的一种，除组合型A级以外的组合型售货机。

4.1.2.3 日耗电量计算

制冷自动售货机的日耗电量实测值  $E_{24h}$  应按式 (3) 计算。

$$E_{24h} = A \times E_{base} + E_p \dots\dots\dots (3)$$

式中：

A——制冷低功耗系数。对于测试时带有制冷低功耗模式(该模式不能被关闭)的售货机，A=0.97；对于不带有制冷低功耗模式的售货机和测试时关闭制冷低功耗模式的售货机，A=1；

$E_{base}$  ——24h的售货机基础耗电量。单位： kWh/24h ；

$E_p$  ——收款支付系统总耗电量，对于带有收款支付系统的独立机型或主机， $E_p=0.20$ ；对于不带有支付系统的从机， $E_p=0$ 。单位： kWh/24h；

售货机日耗电量实测值和计算值的数值修约应满足以下要求：

- a) 所有的中间计算应按实际测量值进行，不修约，最终计算结果应进行修约；
- b) 耗电量的直接测量或计算的数值，在能效报告中提交的最终结果  $E_{24h}$  和  $E_{max}$  均应保留 2 位小数 (单位： kWh/24h)。

4.1.3 商用制冰机耗电量限定值

商用制冰机的单位产量 (每产出100kg冰) 的耗电量 ( $E_{100kg}$ ) 应符合表7 中的商用制冰机耗电量限定值 ( $E_{max}$ ) 的规定；否则，该产品为不合格。

对抽取的样品，依据 SB/T 10940-2012 和 SB/T 10941-2012测试其耗电量 ( $E_{100kg}$ )。单位产量 (每产出100kg冰) 耗电量的实测值 ( $E_{100kg}$ ) 与额定值均应不大于耗电量限定值 ( $E_{max}$ )。

表7 商用制冰机耗电量限定值

制冰机工作方式	制冰机型式	制冰机冷却方式	制冰机G 额定制冰量 G (kg/24h)	每100kg冰的耗电量限定值 $E_{max}$ (kWh/100kg)
间歇式	分体式	水冷式	$15 \leq G < 135$	$\leq (14.07 - 0.025G) \times k$
			$135 \leq G < 380$	$\leq (11.86 - 0.00863G) \times k$
			$380 \leq G < 675$	$\leq (9.03 - 0.00127G) \times k$

连续式	自携储冰箱式	风冷式	$675 \leq G < 2000$	$\leq 8.18 \times k$	
			$15 \leq G < 135$	$\leq (20.44 - 0.056G) \times k$	
			$135 \leq G < 360$	$\leq (14.42 - 0.01135G) \times k$	
			$360 \leq G < 675$	$\leq (11.36 - 0.002864) \times k$	
	自携储冰箱式	水冷式	$675 \leq G < 2000$	$\leq 9.42 \times k$	
			$15 \leq G < 90$	$\leq (18.15 - 0.087G) \times k$	
		风冷式	$90 \leq G < 2000$	$\leq 10.90 \times k$	
			$15 \leq G < 50$	$\leq (28.27 - 0.199G) \times k$	
	分体式	水冷式	$50 \leq G < 90$	$\leq (23.74 - 0.108G) \times k$	
			$90 \leq G < 2000$	$\leq 14.04 \times k$	
			风冷式	$15 \leq G < 360$	$\leq (12.38 - 0.01135G) \times k$
				$360 \leq G < 2000$	$\leq 8.29 \times k$
$15 \leq G < 140$		$\leq (17.56 - 0.0267G) \times k$			
$140 \leq G < 370$		$\leq (15.73 - 0.0136G) \times k$			
自携储冰箱式		水冷式	$370 \leq G < 2000$	$\leq 10.72 \times k$	
			$15 \leq G < 400$	$\leq (11.89 - 0.009625G) \times k$	
	风冷式	$400 \leq G < 2000$	$\leq 8.04 \times k$		
		$15 \leq G < 90$	$\leq (27.49 - 0.129G) \times k$		
		$90 \leq G < 315$	$\leq (18.31 - 0.0268G) \times k$		
		$315 \leq G < 2000$	$\leq 9.87 \times k$		

其中：k=1.25

#### 4.1.4 软冰淇淋机的耗电量限定值

软冰淇淋机的耗电量限定值： $E_{\max}=0.14\text{kWh/kg}$ 。即每产出1kg冰淇淋的耗电量应不大于0.14kWh。

软冰淇淋机的单位产量（每产出1kg冰淇淋）的耗电量( $E_{1\text{kg}}$ )应不大于限定值 $E_{\max}$ ，否则，该产品为不合格。

对抽取的样品，按照GB/T 20978-2021和5.4的规定测试其耗电量( $E_{1\text{kg}}$ )。单位产量（每产出1kg冰淇淋）耗电量的实测值( $E_{1\text{kg}}$ )与额定值均应不大于耗电量限定值 $E_{\max}$ 。

#### 4.1.5 制冷集装箱的能耗限定值

在GB/T 5338.2-2023的8.4规定的测试条件下，系列1和系列2制冷集装箱的能源消耗量实测值TEC不应超过表8中不同箱型对应的能耗限定值 $TEC_{\max}$ 的规定。

注1：本文件规定的系列1制冷集装箱均为符合GB/T 5338.2-2023要求的标准尺寸集装箱。

注2：本文件规定的系列2制冷集装箱均为符合JT/T 1172.2-2023要求的标准尺寸集装箱。

系列1制冷集装箱的总传热系数和最大容许漏热率应符合GB/T 5338.2-2023的规定，系列2制冷集装箱的总传热系数和最大容许漏热率应符合JT/T 1172.2-2023的规定。

不同箱型制冷集装箱的能耗限定值 $TEC_{\max}$ 见表8。

表8 制冷集装箱的能耗限定值

序号	集装箱箱型	长度 (ft)	高度 (ft)	最大漏热率 (W/K)	箱内温度 (°C)	箱外温度 (°C)	电力驱动制冷的能耗限定值 $TEC_{\max}$ (kWh/24h)	柴油驱动制冷的能耗限定值 $TEC_{\max}$ (柴油 kg/24h)
1	1D	10	8	13	-18	38	28	7.9

2	1DD	10	8.5	13	-18	38	28	7.9
3	1C, 2C	20	8	22	-18	38	48	13.4
4	1CC, 2CC	20	8.5	22	-18	38	48	13.4
5	1CCC, 2CCC	20	9.5	24	-18	38	52	14.6
6	1B, 2B	30	8	31	-18	38	67	18.9
7	1BB, 2BB	30	8.5	31	-18	38	67	18.9
8	1BBB, 2BBB	30	9.5	33	-18	38	71	20.1
9	1A, 2A	40	8	40	-18	38	80	22.6
10	1AA, 2AA	40	8.5	40	-18	38	80	22.6
11	1AAA, 2AAA	40	9.5	42	-18	38	84	23.7
12	1EE, 2EE	45	8.5	44	-18	38	89	24.9
13	1EEE, 2EEE	45	9.5	46	-18	38	93	26.0

注1：燃油能源消耗量按柴油标号-10#，燃油能耗热值按低热值 42.7MJ/kg，热效率 30%计算；  
注2：集装箱箱型，系列 1 (1xxx) 见 ISO 668，系列 2 (2xxx) 见 GB/T 35201-2017；  
注3：本表适用代码为：HO/HA、H8/HX、RO/RA、R1/RB、R5/RM、R2/RD、R3/RG 的集装箱，详见 GB/T 5338.2-2023 表 1。

#### 4.1.6 冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能耗限定值

在GB 29753-2023规定的测试条件下，公路运输用冷藏车厢的能源消耗量实测值不应超过表9中相应等级的能耗限定值 $TEC_{max}$ 的规定。

在TB/T 3562-2020规定的测试条件下，铁路运输用冷藏车厢的能源消耗量实测值不应超过表9中相应等级的能耗限定值 $TEC_{max}$ 的规定。

在SB/T 10797-2012规定的测试条件下，机械制冷移动冷库的能源消耗量实测值不应超过表9中相应等级的能耗限定值 $TEC_{max}$ 的规定。

公路运输用冷藏车厢的总传热系数应符合GB 29753—2023的规定，铁路运输用冷藏车厢的总传热系数应符合TB/T 3562-2020的规定，移动冷库箱体的总传热系数应不大于 $0.27W/(m^2 \cdot K)$ 。

不同类别冷藏车厢的和机械制冷移动冷库能耗限定值 $TEC_{max}$ 和计算方法见表9。

表9 冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能耗限定值

序号	类别	冷藏设备型式	厢（箱）内温度（℃）	厢（箱）外温度（℃）	电力驱动制冷的能耗限定值 $TEC_{max}$ （kWh/24h）	柴油驱动制冷的能耗限定值 $TEC_{max}$ （柴油kg/24h）
1	公路运输用冷藏车厢	无加热型：A、D 带加热型：A、B、C、D	0	+30	0.535V+3.06	0.15V+0.86
2		无加热型：G	+2	+30	0.468V+2.67	0.132V+0.75
3		无加热型：B、E 带加热型：E、F、G、H	-10	+30	0.813V+4.64	0.228V+1.30
4		无加热型：F、H 带加热型：I、J、K、L	-20	+30	1.28V+9.9	0.36V+2.78
5		无加热型：I	-30	+30	—	—

6	铁路运输用冷藏车厢	冷藏用机械冷藏车厢	0	+30	0.375V+2.14	0.105V+0.60
7		冷冻用机械冷藏车厢	-20	+30	0.896V+6.93	0.252V+1.95
8	机械制冷移动冷库	冷藏用机械制冷移动冷库	0	+32	0.411V+2.35	0.116V+0.66
9		冷冻用机械制冷移动冷库	-18	+32	0.866V+6.68	0.249V+1.88
<p>其中，能耗限定值 <math>TEC_{max}</math> 的计算公式中的 <math>V</math> 为冷藏厢（箱）内的毛容积，单位：<math>m^3</math>。  注1：燃油能源消耗量按柴油标号-10#，燃油能耗热值按低热值 42.7MJ/kg，热效率 30%计算。  注2：公路运输用冷藏车型式见 GB 29753-20 表 2，表 3，表 4；  注3：铁路运输用机械冷藏车见 TB/T 3562-2020。</p>						

## 4.2 能效等级评定方法

### 4.2.1 远置式制冷陈列柜

根据远置式制冷陈列柜的耗电量测试结果按照公式（4）计算能效指数  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{TEC}{TEC_{max}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\eta$ ——能效指数，单位：无量纲；

$TEC$ ——远置式制冷陈列柜实测耗电量，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）；

$TEC_{max}$ ——远置式制冷陈列柜的耗电量限定值，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）。

根据远置式制冷陈列柜的能效指数  $\eta$ ，按照表10 判定该远置式制冷陈列柜的能源效率等级。此产品的能源效率等级不应低于该产品的额定能源效率等级。

表10 远置式制冷陈列柜能源效率等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 50\%$
2	$50\% < \eta \leq 60\%$
3	$60\% < \eta \leq 75\%$
4	$75\% < \eta \leq 90\%$
5	$90\% < \eta \leq 100\%$

## 4.2.2 自携式商用冷柜

根据自携式商用冷柜的试验结果按照公式（5）计算能效指数 $\eta$ ：

$$\eta = \frac{TEC}{TEC_{\max}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$\eta$ ——商用冷柜能效指数，单位：无量纲；

TEC——商用冷柜实测总能量消耗，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）；

TEC<sub>max</sub>——商用冷柜耗电量限定值，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）。

根据自携式商用冷柜的能效指数 $\eta$ ，按照表11 判定该自携式商用冷柜的能效等级。此产品的能效等级不应低于该产品的额定能效等级。

表11 自携式商用冷柜能效等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 35\%$
2	$35\% < \eta \leq 50\%$
3	$50\% < \eta \leq 70\%$
4	$70\% < \eta \leq 85\%$
5	$85\% < \eta \leq 100\%$

## 4.2.3 制冷自动售货机

根据制冷自动售货机的测试结果，按照式（6）计算能效指数 $\eta$ ：

$$\eta = \frac{E_{24h}}{E_{\max}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\eta$ ——售货机能效指数，单位：无量纲；

E<sub>24h</sub>——售货机实测总能量消耗，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）；

E<sub>max</sub>——售货机耗电量限定值，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）。

根据售货机的能效指数  $\eta$ ，按照表12 判定该售货机的能效等级。各等级售货机的实测能效指数不应低于表12 的规定值。

表12 售货机能效等级指标要求

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 55\%$
2	$55\% < \eta \leq 65\%$
3	$65\% < \eta \leq 80\%$
4	$80\% < \eta \leq 90\%$
5	$90\% < \eta \leq 100\%$

#### 4.2.4 商用制冰机

根据商用制冰机的测试结果，按照式（7）计算能效指数  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{E_{100\text{kg}}}{E_{\text{max}}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$\eta$ ——制冰机能效指数，单位：无量纲；

$E_{100\text{kg}}$ ——制冰机单位产量实测总能量消耗，单位为千瓦时每100kg（kWh/100kg）；

$E_{\text{max}}$ ——制冰机单位产量耗电量限定值，单位为千瓦时每100kg（kWh/100kg）。

根据商用制冰机的能效指数  $\eta$ ，按照表13 判定该商用制冰机的能效等级。各等级商用制冰机的实测能效指数不应低于表13 的规定值。

表13 商用制冰机能效等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 60\%$
2	$60\% < \eta \leq 70\%$

3	$70% < \eta \leq 80%$
4	$80% < \eta \leq 90%$
5	$90% < \eta \leq 100%$

#### 4.2.5 软冰淇淋机

根据软冰淇淋机的测试结果，按照式（8）计算能效指数  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{E_{1\text{kg}}}{E_{\text{max}}} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\eta$ ——软冰淇淋机能效指数，单位：无量纲；

$E_{24\text{h}}$ ——软冰淇淋机单位产量实测总能量消耗，单位为千瓦时每公斤（kWh/kg）；

$E_{\text{max}}$ ——软冰淇淋机单位产量耗电量限定值，单位为千瓦时每公斤（kWh/kg）。

根据软冰淇淋机的能效指数  $\eta$ ，按照表14 判定该软冰淇淋机的能效等级。各等级软冰淇淋机的实测能效指数不应低于16 的规定值。

表14 软冰淇淋机能效等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 60%$
2	$60% < \eta \leq 70%$
3	$70% < \eta \leq 80%$
4	$80% < \eta \leq 90%$
5	$90% < \eta \leq 100%$

#### 4.2.6 制冷集装箱

根据制冷集装箱的能源消耗量测试结果按照公式（9）计算能效指数  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{TEC}{TEC_{\text{max}}} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：



$\eta$ ——能效指数，单位：无量纲；

$TEC$ ——制冷集装箱实测能源消耗量，对于电力驱动制冷的电力能源消耗量单位为：千瓦时每24小时（kWh/24h），对于柴油驱动制冷的燃油能源消耗量单位为：公斤每24小时（kg/24h）；

$TEC_{max}$ ——制冷集装箱的能耗限定值，对于电力驱动制冷的电力能源消耗量单位为：千瓦时每24小时（kWh/24h），对于柴油驱动制冷的燃油能源消耗量单位为：公斤每24小时（kg/24h）。

根据制冷集装箱的能效指数  $\eta$ ，按照表15 判定该制冷集装箱的能源效率等级。此产品的能源效率等级不应低于该产品的额定能源效率等级。

表15 制冷集装箱能源效率等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 55\%$
2	$55\% < \eta \leq 65\%$
3	$65\% < \eta \leq 80\%$
4	$80\% < \eta \leq 90\%$
5	$90\% < \eta \leq 100\%$

#### 4.2.7 冷藏车厢和机械制冷移动冷库

根据冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能源消耗量测试结果按照公式（10）计算能效指数  $\eta$ ：

$$\eta = \frac{TEC}{TEC_{max}} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$\eta$ ——能效指数，单位：无量纲；

$TEC$ ——冷藏车厢和机械制冷移动冷库实测能源消耗量，对于电力驱动制冷的电力能源消耗量单位为：千瓦时每24小时（kWh/24h），对于柴油驱动制冷的燃油能源消耗量单位为：公斤每24小时（kg/24h）；

$TEC_{max}$ ——冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能耗限定值，对于电力驱动制冷的电力能源消耗量单位为：千瓦时每24小时（kWh/24h），对于柴油驱动制冷的燃油能源消耗量单位为：公斤每24小时（kg/24h）。

根据冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能效指数  $\eta$ ，按照表16 判定该冷藏车厢和机械制冷移动冷库的能源效率等级。此产品的能源效率等级不应低于该产品的额定能源效率等级。

表16 冷藏车厢和机械制冷移动冷库能源效率等级

能效等级	能效指数
1	$\eta \leq 55\%$
2	$55\% < \eta \leq 65\%$

3	$65\% < \eta \leq 80\%$
4	$80\% < \eta \leq 90\%$
5	$90\% < \eta \leq 100\%$

### 4.3 产品标注和允差

产品的额定能效指数和实测值应不超过其能效等级对应值的范围。

产品的能效指数实测值应不大于额定能效指数的105%。

产品铭牌应标注总能量消耗或单位产量耗电量（能源消耗量）额定值，其实测值应不大于所标注额定值的105%。

商用冷柜的产品铭牌应标注“有效容积”，其实测值应不小于有效容积标注值的95%。

制冷陈列柜的产品铭牌应标注“总展示面积TDA”，其实测值应不小于总展示面积TDA标注值的95%。

### 4.4 年耗电量

#### 4.4.1 自携式商用冷柜的年耗电量

在规定的工况条件下，自携式商用冷柜的全年耗电量，按照公式（11）计算：

$$PAEC = R \times TEC \times 365 \quad \text{单位: kWh/a} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

PAEC ——自携式商用冷柜全年耗电量，单位：kWh/a。

R——为不同类型的冷的柜调整系数：

- a) 对于自携式制冷陈列柜和冰淇淋打球柜，气候类型 3 的条件下的 TEC，R=1；
- b) 对于饮料冷藏陈列柜，气候类型 8 的条件下的 TEC，R=0.94；
- c) 对于冰淇淋冷冻陈列柜，气候类型 4 的条件下的 TEC，R=0.85；
- d) 对于实体门商用冷柜，气候类型 4 的条件下的 TEC，R=1；

TEC——商用冷柜实测总能量消耗，单位为千瓦时每 24 小时（kWh/24h）。

#### 4.4.2 制冷自动售货机的年耗电量

售货机在规定的工况条件下，日耗电量  $E_{24h}$  与365天的乘积，为该售货机的全年耗电量，按照公式（12）计算。

$$PAEC=365 \times E_{24h} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

PAEC ——售货机全年耗电量，单位：kWh/a。

$E_{24h}$ ——售货机实测总能量消耗，单位为千瓦时每24小时（kWh/24h）；

## 5 试验方法

## 5.1 总则

制冷器具的试验均应在满足相关标准的试验室内进行。

带有与制冷器具正常运行无关的附加耗能部件（如：广告部件）试验期间应关闭。

## 5.2 远置式制冷陈列柜和自携式商用冷柜

### 5.2.1 总则

#### 5.2.1.1 耗电量试验

耗电量试验应按照 SB/T 10794.2-2012中B.3 的抽样检验方法进行抽样, 试验和计算其能效指数。

除5.2.2、5.2.3、5.2.4和5.2.5的要求外, 远置式制冷陈列柜和自携式商用冷柜的试验, 按照下列要求进行试验:

- 对于用于销售和陈列的制冷陈列柜按照 GB/T 21001.2-2015 的规定进行;
- 对于实体门冷柜和非零售用的自携式制冷陈列柜按照 SB/T 10794.2-2012 的规定进行;
- 对于饮料冷藏陈列柜按照 SB/T 10794.3-2012 的规定进行;
- 对于冰淇淋冷冻柜按照 ISO 22043-2020 (GB/T 21001.4—xxxx) 的规定进行;
- 对于制冷展示冰淇淋打球柜和盖桶式冰淇淋柜按照 EN16838-2019 (T/CAR 5—2020) 的规定进行;
- 对于制冷自提柜按照 T/CAR 4—2020 的规定进行;
- 对于制冷智能零售柜按照所对应的自携式商用冷柜类型和温度分类进行试验, 其中, 对于用于销售和陈列的制冷智能零售柜按照 GB/T 21001.2-2015 的规定进行; 对于具有负载降温功能的专用于饮料零售的制冷智能零售按照 SB/T 10794.3-2012 的规定进行。

如果冷柜间室可以设置为不同的额定温度, 则该间室应在最低额定温度下进行试验。

#### 5.2.1.2 自动除霜

对于自动除霜冷柜, 说明书中应提供冷柜额定气候等级和本文件规定的试验室气候等级对应的除霜周期、除霜时间和除霜终止温度等参数的推荐值, 试验开始前应按照说明书的相关推荐值进行设定。

对于可自动感应设定除霜周期、除霜时间和除霜终止温度等参数的冷柜, 应关闭该设置。相关参数按照说明书推荐值进行手动设定。

应按照冷柜自动除霜的周期, 将冷柜除霜期间耗电量的增加值按除霜周期平均计入日耗电量中。

对于自动除霜周期不超过24h的冷柜, 温度试验的开始应在相邻的2个除霜周期启动时刻的中间附近启动。当除霜周期可被24h整除温度时, 试验进行24h后停止, TEC为该24h的数据。当除霜周期不能被24h整除温度时, 试验在24h后的第一个除霜周期整倍数时间后停止。此时TEC按照公式(13)进行计算:

$$TEC = \frac{24}{t} \cdot E \quad \text{单位: kWh} \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

t ---- 温度试验的总时间, 即温度试验从开始到结束的时间 (大于 24h, 为除霜周期的整倍数), 单位: 小时 (h);

E ---- t 期间温度试验的总耗电量, 单位: 千瓦小时 (kWh)。

对于自动除霜周期超过24h的冷柜,在试验期间不能自动除霜的冷柜,在开门试验结束后2h时、或在关闭照明或夜帘夜盖后2h时应强制除霜一次;温度试验24h后再延长一个除霜时间。对于不能强制除霜的自动除霜冷柜,试验一直等待到一个除霜周期结束时终止。除霜期间的柜内M-包温度应满足标准要求。其除霜期间的耗电量增加值按除霜周期平均计入日耗电量中,此时TEC按照公式(14)进行计算:

$$\text{TEC} = \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) \cdot \text{TEC}_{24} + \frac{24}{t_2} \cdot E_1 \quad \text{单位: kWh} \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$t_1$  ---- 除霜时间,即除霜从启动到结束的时间,单位:小时(h);

$t_2$  ---- 除霜周期,即相邻2次除霜启动的间隔时间(大于24h),单位:小时(h);

$\text{TEC}_{24}$  ---- 强制除霜前后合计24h(不含除霜时间 $t_1$ )或无除霜时连续24h的温度试验耗电量,单位:千瓦小时(kWh);

$E_1$  ----  $t_1$ 期间的耗电量,单位:千瓦小时(kWh)。

### 5.2.1.3 含有实体门的制冷陈列柜

对于含有实体门的制冷陈列柜,整机置于5.1.2要求的气候类型中进行试验;对于用于销售和陈列的陈列柜部分按照5.2.2的要求和GB/T 21001.2-2015的规定进行试验;对于非零售用的自携式制冷陈列柜部分按照按照5.2.2的要求和SB/T 10794.2-2012的规定进行试验;对于实体门部分,除气候类型条件外,按照5.2.5的要求和SB/T 10794.2-2012的规定与陈列柜部分一起进行整体同步试验。

### 5.2.1.4 软件更新

如果商用冷柜的软件可以进行更新,无论用户是否同意更新,均不应影响冷柜的正常使用和原定的能效等级。

### 5.2.1.5 噪音

除敞开式商用冷柜外,按照SB/T 10794.2-2012的规定进行试验的商用冷柜噪音不应超过65db(A)。

### 5.2.1.6 有效容积

有效容积的测量按照SB/T 10794.2-2012附录A的规定进行。对于未标明负载线的冷柜容积,进行全容积测试;对于标明负载线的冷柜容积,测试负载线范围以内的容积,负载线以上的容积不计入有效容积;并按以下要求修正测量结果:

- 1) 固定搁架边缘外部与门内壁之间距离小于20mm时,固定搁架边缘外部与门内壁之间的空间计入有效容积,可拆卸搁架边缘外部与门内壁之间的空间计入有效容积,但均应去除柜口和门内胆之间(被门封条包裹的部分)的空间;
- 2) 柜口和门内胆之间(被门封条包裹的部分)的空间,不计入有效容积;
- 3) 按照冷柜说明书或搁架遮挡型式以及冷柜结构,立式冷柜后部预留或带有镂空风道(无论有无特殊的遮挡)的,其风道部分不计入有效容积;
- 4) 蒸发风机罩在冷柜内顶部时,罩子两侧或前部距离内胆之间的距离 $\geq 100\text{mm}$ 时,其空间计入有效容积;当罩子两侧或前部距离内胆之间的距离小于100mm时,其空间不计入有效容积;罩子后部的空间不计入有效容积;

- 5) 当冷柜底板上不能放置食品（试验包），或放置食品（试验包）后将导致柜内食品（试验包）温度不能满足标准要求时，冷柜底板上的搁架及其下部占用的空间，不计入有效容积；
- 6) 搁架厚度和搁架支撑条不大于 10mm 时，搁架和搁架支撑条以及搁架滑道所占的空间计入有效容积；当搁架厚度或搁架支撑条大于 10mm 时，搁架和搁架支撑条以及搁架滑道所占的空间不计入有效容积。

#### 5.2.1.7 陈列柜的 TDA 测试

制冷陈列柜玻璃门/盖上的 TDA 按照 GB/T 21001.2-2015 附录 A 的规定进行测试得出，TDA 测试时应将可拆卸的价目条拆除。在此基础上，参与计算的 TDA 应扣除玻璃上的广告等非透明的遮挡面积，玻璃门/盖的所有部分的透光率均应大于或等于 50%（包括半透明的广告部分），此时所有透光率  $T_g$  均按 100% 计算，否则不认为该商用冷柜是制冷陈列柜，可选择对应饮料冷藏陈列柜、冰淇淋冷冻柜或实体门冷柜进行耗电量限定值试验。

#### 5.2.2 远置式和自携式制冷陈列柜

5.2.2.1 在满足 GB/T 21001.1、GB/T 21001.2 规定的试验条件和气候类型 3 的条件下进行耗电量试验，在试验期间应使用照明装置和防凝露加热器，除非这类装置由时钟、智能感应器或类似的自动除霜装置来控制；当陈列柜配有夜盖/夜帘和照明时，则应按照 GB/T 21001.2-2015 中 5.3.2.7 的第二步带有夜盖/夜帘和照明的要求进行试验。

5.2.2.2 对于所标注气候类型为 0 类，1 类，8 类，2 类，3 类，6 类的陈列柜，其间室温度应满足 3 类气候类型的要求；对于所标注气候类为 4 类，5 类，7 类的陈列柜，其间室温度应满足所对应气候类型的要求，并在耗电量试验前进行验证。

#### 5.2.3 饮料冷藏陈列柜

5.2.3.1 按照 SB/T 10794.3 规定的试验条件和气候类型 8 的条件下进行耗电量试验。耗电量试验除可采用插值法外，也可采用满足（较严酷）试验包温度条件且特性温度误差  $\leq 0.5^\circ\text{C}$  的一次性试验。

5.2.3.2 饮料冷藏陈列柜的间室温度应满足 SB/T 10794.3 中 4.2.2 的气候类型 9 类（双门柜及多门柜）或气候类型 10 类（单门柜）的要求，并在耗电量试验前进行验证。

#### 5.2.4 冰淇淋冷冻柜

5.2.4.1 冰淇淋冷冻柜按照 GB/T 21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 的规定进行试验，并符合相关要求。

5.2.4.2 冰淇淋冷冻柜的气候类型应符合 GB/T 21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 6.3.2.3 的规定。按照 GB/T 21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 6.3.6 的规定进行试验，在气候类型 A 的条件下进行耗电量试验。柜内温度应满足 GB/T 21001.4-xxxx (ISO 22043:2020) 表 1 的要求。

#### 5.2.5 实体门商用冷柜

5.2.5.1 按照 SB/T 10794.2 规定的试验条件和气候类型 4 的条件下进行耗电量试验。耗电量试验除可采用插值法外，也可采用满足（较严酷）试验包温度条件且特性温度误差  $\leq 0.5^\circ\text{C}$  的一次试验。

5.2.5.2 对于所标注气候类型为 7 类，5 类的冷柜，其间室温度应满足所对应气候类型的要求，并在耗电量试验前进行验证。

#### 5.3 制冷自动售货机

按照附录 A 的规定进行试验。

#### 5.4 商用制冰机

商用制冰机的耗电量试验应满足以下要求：

- 按照 SB/T 10940-2012 和 SB/T 10941-2012 的规定的额定工况进行耗电量试验。
- 对于采用水冷冷凝器的商用制冰机，冷凝器进水温度应为  $(32 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$ 。

#### 5.5 软冰淇淋机

软冰淇淋机的耗电量试验应满足以下要求：

- 按照 GB/T 20978-2021 的规定的正常工况进行试验；
- 软冰淇淋机的出料温度应不高于  $-5^\circ\text{C}$ ；
- 软冰淇淋机的试验用料浆应符合附录 B 的要求。

#### 5.6 制冷集装箱

##### 5.6.1 总则

能耗试验在 GB/T 5338.2-2023 8.4 所规定的条件下进行 12h，试验期间持续记录制冷集装箱的相关温度、供电参数和能源消耗量等数据，12h 能源消耗量数据的 2 倍作为该制冷集装箱的日耗电量实测值 TEC，单位：kWh/24h。

对于带加热功能的制冷集装箱，不测试加热功能的能耗，仅测试制冷系统的能耗。

对于采用储能电池的制冷集装箱，不测试储能电池设备的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于外挂发电机组的制冷集装箱，不测试外挂发电机组的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于直接采用柴油机驱动制冷的集装箱，测试燃油的消耗。

##### 5.6.2 温度要求

能耗试验的相关气温测量点按照 GB/T 5338.2-2023 附录 C 的规定布置。试验条件达到 GB/T 5338.2-2023 8.4 规定的要求后，应保持大于或等于 12h 的稳定期，在稳定期内，即能耗试验期间，制冷集装箱外各瞬时平均温度应保持在  $38^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$  范围以内，集装箱内的温度应满足下列要求之一：

- 集装箱内各瞬时平均温度均在  $-18^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$  范围以内；
- 或集装箱内各瞬时平均温度均在  $-18^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  范围以内，且集装箱内 12h 的总平均温度在  $-18^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$  范围以内。

##### 5.6.3 仪器设备

试验用仪器、测量设备和测量精度应满足以下要求：

- 所有的测量仪器均应经过校准；
- 温度测量仪器应精确到  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ；
- 电压、电流和功率的测量应精确到  $\pm 1\%$ ；
- 电能消耗的测量应精确到  $\pm 2\%$ ；
- 质量的测量应精确到  $\pm 1\%$ ；
- 时间间隔的测量应精确到  $\pm 1\%$  甚至更小。

##### 5.6.4 试验电源

试验电源应与铭牌上或其它特别声明的额定值相符，其偏差不应超出如下范围：

- 电压：±3%；
- 频率：±1%。

## 5.7 冷藏车厢和机械制冷移动冷库

### 5.7.1 公路运输用冷藏车厢

#### 5.7.1.1 总则

公路运输用冷藏车厢按照GB 29753-2023的要求进行试验，并符合相关要求。

能耗试验在GB 29753-2023 6.8.3所规定的条件下进行12h，试验期间持续记录冷藏车厢的相关温度、供电参数和能源消耗量等数据，12h能源消耗量数据的2倍作为该冷藏车厢的日能源消耗实测值TEC，单位：kWh/24h。

对于带加热功能的冷藏车厢，不测试加热功能的能耗，仅测试制冷系统的能耗。

对于采用储能电池的冷藏车厢，不测试储能电池设备的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于外挂发电机组的冷藏车厢，不测试外挂发电机组的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于直接采用柴油机驱动制冷的冷藏车厢，测试燃油的消耗。

冷藏车厢内的毛容积V，为车厢保温层内壁围成的容积。

#### 5.7.1.2 温度要求

能耗试验的相关气温测量点按照GB 29753-2023 6.4.1.7 的规定布置。试验条件达到GB 29753-2023 6.8.3规定的要求后，应保持大于或等于12h的稳定期，在稳定期内，即能耗试验期间，冷藏车厢外各瞬时平均温度应保持在 $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内，冷藏车厢内的温度应满足下列要求之一：

- 冷藏车厢内各刻瞬时平均温度均在GB 29753-2023 5.4.1规定的温度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围以内；
- 或冷藏车厢内各瞬时平均温度均在 $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围以内，且冷藏车厢内12h的总平均温度在GB 29753-2023 5.4.1规定的温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内。

#### 5.7.1.3 仪器设备

试验用仪器、测量设备和测量精度应满足以下要求：

- 所有的测量仪器均应经过校准；
- 温度测量仪器应精确到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- 电压、电流和功率的测量应精确到 $\pm 1\%$ ；
- 电能消耗的测量应精确到 $\pm 2\%$ ；
- 质量的测量应精确到 $\pm 1\%$ ；
- 时间间隔的测量应精确到 $\pm 1\%$ 甚至更小。

#### 5.7.1.4 试验电源

试验电源应与铭牌上或其它特别声明的额定值相符，其偏差不应超出如下范围：

- 电压：±3%；
- 频率：±1%。

### 5.7.2 铁路运输用冷藏车厢

#### 5.7.2.1 总则

铁路运输用冷藏车厢按照TB/T 3562-2020的要求进行试验，并符合相关要求。

能耗试验在TB/T 3562-2020 附录D所规定的稳定条件下进行24h，试验期间持续记录冷藏车厢的相关温度、供电参数和能源消耗量等数据，其24h的能源消耗量数据作为该冷藏车厢的日能源消耗实测值TEC，单位：kWh/24h。

对于带加热功能的冷藏车厢，不测试加热功能的能耗，仅测试制冷系统的能耗。

对于采用储能电池的冷藏车厢，不测试储能电池设备的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于外挂发电机组的冷藏车厢，不测试外挂发电机组的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于直接采用柴油机驱动制冷的冷藏车厢，测试燃油的消耗。

冷藏车厢内的毛容积V，为车厢保温层内壁围成的容积。

### 5.7.2.2 温度要求

能耗试验的相关气温测量点按照TB/T 3562-2020 附录D 的规定布置，其中按照TB/T 3562-2020 D.3.4的规定，货物间内布置在八个角和六个壁面中心处的14个温度测点作为厢内瞬时平均温度的测试点。试验条件达到TB/T 3562-2020 5.3 规定的要求后，应保持大于或等于24h的稳定期，在稳定期内，即能耗试验期间，冷藏车厢外各瞬时平均温度应保持在 $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内。

冷藏用机械冷藏车厢内的温度应满足下列要求之一：

——冷藏用机械冷藏车厢内各瞬时平均温度均在 $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围以内；

——或冷藏用机械冷藏车厢内各瞬时平均温度均在 $0^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围以内，且冷藏用机械冷藏车厢内24h的总平均温度在 $0^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内。

冷冻用机械冷藏车厢内的温度应满足下列要求之一：

——冷冻用机械冷藏车厢内瞬时平均温度均在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围以内；

——或冷冻用机械冷藏车厢内各瞬时平均温度均在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围以内，且冷藏用机械冷藏车厢内24h的总平均温度在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内。

### 5.7.2.3 仪器设备

试验用仪器、测量设备和测量精度应满足以下要求：

——所有的测量仪器均应经过校准；

——温度测量仪器应精确到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

——电压、电流和功率的测量应精确到 $\pm 1\%$ ；

——电能消耗的测量应精确到 $\pm 2\%$ ；

——质量的测量应精确到 $\pm 1\%$ ；

——时间间隔的测量应精确到 $\pm 1\%$ 甚至更小。

### 5.7.2.4 试验电源

试验电源应与铭牌上或其它特别声明的额定值相符，其偏差不应超出如下范围：

——电压： $\pm 3\%$ ；

——频率： $\pm 1\%$ 。

## 5.7.3 机械制冷移动冷库

### 5.7.3.1 总则

机械制冷移动冷库采用试验室试验，试验的安装与布置应满足SB/T 10797-2012 6.10的要求。

机械制冷移动冷库的传热系数试验按照SB/T 10797-2012 附录A.1的热平衡法进行，传热系数U应符合4.1.6的要求。



机械制冷移动冷库额定温度下的箱体传热量 $Q$ ，按照SB/T 10797-2012 附录 A.1.4计算，其中库外平均温度 $T_{c1}$ 和库内平均温度 $T_{c2}$ 按照表9 的规定取值。

能耗试验按照SB/T 10797-2012 6.13 的规定进行，试验期间持续记录箱内外的相关温度、供电参数和能源消耗量等数据，其24h的能源消耗量数据作为该移动冷库的日能源消耗实测值TEC，单位：kWh/24h。

对于带加热功能的移动冷库，不测试加热功能的能耗，仅测试制冷系统的能耗。

对于采用储能电池的移动冷库，不测试储能电池设备的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于外挂发电机组的移动冷库，不测试外挂发电机组的能耗，仅测试制冷系统的电能耗。

对于直接采用柴油机驱动制冷的移动冷库，测试燃油的消耗。

移动冷库内的毛容积 $V$ ，为移动冷库保温层内壁围成的容积。

### 5.7.3.2 温度要求

能耗试验的相关气温测量点按照SB/T 10797-2012 6.10的规定布置，能耗试验按照SB/T 10797-2012 6.11的规定进行，试验结果应满足SB/T 10797-2012 5.11要求，其相关额定温度按照表9 的规定取值，即冷藏用移动冷库箱内的额定温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ，应符合SB/T 10797-2012 表8中L级的要求，冷冻用移动冷库箱内的额定温度为 $-18^{\circ}\text{C}$ ，应符合SB/T 10797-2012 表8中D级的要求。在试验期间，应启动箱内的加热装置，其加热量为额定温度下的箱体传热量 $Q$ 的35%。箱内和箱外试验条件达到表9 规定的要求后，应保持大于或等于24h的稳定期，在稳定期内，即能耗试验期间，箱外各瞬时平均温度应保持在 $32^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围以内。

### 5.7.3.3 试验条件和仪器设备

除试验室风速外，试验条件和试验用仪器、测量设备和测量精度应满足SB/T 10797-2012 第7章的要求。

在移动冷库箱外中部附近，距侧壁面（长度方向上的壁面）100mm处所测得的箱外气流速度应在 $1\text{m/s} \sim 2\text{m/s}$  范围内。

## 6 标准的实施

对于本文件实施之日前生产或进口的产品，自本文件实施之日起的第18个月开始实施。

## 附 录 A

### （规范性）

### 自动售货机耗电量试验方法

#### A.1 总则

进行耗电量试验时，售货机的制冷空间内应按最大装载量摆放试验负载。应按照 GB/T 28493和本文件的要求预先进行售卖能力试验，售卖试验合格后再进行耗电量试验。非制冷部分不进行售卖试验。耗电量试验和售卖能力试验的预备试验用饮料的温度应与试验环境温度相一致，符合A.6.2.3试验环境温度的要求。

对于售卖试验，应在最先售出的饮料总平均温度与额定冷藏温度之间的差值不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行试验，且在试验期间，售卖数量达到售货机的容量的50%时，或被售出的试验负载不足50%，但试验负载温度超过 $10^{\circ}\text{C}$ 的试验负载个数超过试验负载总量的10%时，试验终止。此时，温度在 $0^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 之间的已售出的试验负载数量，至少应占试验负载总量的25%。

对于耗电量试验，在非低功耗模式试验期间，最先售出的饮料总平均温度与额定冷藏温度之间的差值应不超过 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，且单个标准试验包的温度应在 $0^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 之间。

对于售货机的额定冷藏温度为一定的温度范围或多个温度时，应在售货机最高和最低的额定冷藏温度下进行耗电量试验，其饮料温度均应满足本文件的要求。

#### A.2 低功耗模式

售货机除了满足4.1.2的24h的耗电量限定值要求外，在非售卖期间，应有适当的自动控制（如电路控制、软件控制）使售货机进入低功耗运行模式，对于连接有附加电源的售货机，也应考虑其节能性能，并满足以下要求：

- a) 售货机应能够在以下的至少一个低功耗模式下运行：
  - 1) 灯光低功耗模式——在A.6.10规定的时间内，照明灯关闭；
  - 2) 制冷低功耗模式——在A.6.5规定的时间内，饮料的瞬时平均温度 $t_{\text{mm}}$ 从饮料总平均温度 $t_{\text{m}}$ 上升到 $(t_{\text{m}}+2^{\circ}\text{C})$ 以上（对温度敏感的食品除外，如牛奶）；
  - 3) 整机低功耗模式——灯关闭并且制冷部分也运行于低功耗工作状态。
  - 4) 其他的低功耗模式——应满足售货机的现有功能，相关信息和技术指标可在产品能效标识备案网站进行查询。
- b) 在待机状态下，产品能够自动恢复到正常工作状态中。
- c) 除低功耗控制设备已预置在该机器内部并不可调整外，低功耗模式相关的控制电路和控制软件可由售货机的运营商或售货机的所有者在现场进行调试。

#### A.3 有效冷藏容积的确定

售货机的有效冷藏容积，不包含非冷藏室的容积。有效冷藏容积按如下要求确定：

- a) 对于蒸发器等制冷部件置于冷藏箱体底部的售货机，有效冷藏容积高度的下边界以最底层货架的底部水平面为基准；

- b) 对于蒸发器等制冷部件置于冷藏箱体顶部的售货机，有效冷藏容积高度的上边界以制冷部件的最低处的水平面为基准。
- c) 对于蒸发器等制冷部件置于冷藏箱体侧面的售货机，有效冷藏容积的侧边界以制冷部件的最外部侧立面（与货架相邻的侧立面）为基准。

#### A.4 售卖能力

按照GB/T 28493和本文件的要求进行售卖试验，其结果应符合A.1的要求。

#### A.5 展示面积和透光率

展示面积为售货机用于展示、可视商品的前面板中所有透明材料的总面积。A级售货机制冷空间的展示面积应不少于前面板表面积的25%。

前面板为售货机展示透明部分所在的面板，其面积通过测量前面板边缘到边缘的尺寸确定，所测尺寸不含任何支脚或其他突起，不超越柜子主尺寸。

透明材料的透光率按ISO 9050进行测量。透光率应大于45%，否则不认为是透明材料。

#### A.6 基础耗电量 $E_{base}$ 测试

##### A.6.1 通用要求

应符合 GB/T 28493和本文件的要求，进行连续24h的耗电量试验；如存在制冷低功耗模式，在进行24h基础耗电量试验时，应关闭该模式；售货机的饮料总平均温度  $t_m$  在（额定冷藏温度 $\pm 2$ ）℃的条件下进行耗电量试验。

当本文件的要求与GB/T 28493的要求不一致时，按照本文件的要求执行。

##### A.6.2 试验条件

###### A.6.2.1 试验室要求

应满足GB/T 28493的要求，且试验室的空气气流组织、空气温度分布和照度应符合GB/T 21001.2的要求。

###### A.6.2.2 售货机的安置

售货机试验放置时，应满足GB/T 28493的要求，同时空气气流应平行于前面板，售货机门打开时应使气流流入最少。

有多个售货机同时试验时，不同售货机各侧面相距的距离应不少于1m，同时应防止售货机排出的热气干扰。

###### A.6.2.3 试验环境

所有气候类型的售货机，其耗电量试验均在环境温度（25 $\pm$ 1）℃和环境湿度（60 $\pm$ 5）%RH的试验环境下进行。

###### A.6.2.4 试验电压

对于可连接到双电压（电压范围）或双频率（频率范围）的售货机，采用较低的额定电压或频率进行试验。试验电源相关允差应满足 GB/T 28493 的要求。

#### A. 6. 2. 5 数据采集

数据采集和记录每分钟至少1次。

#### A. 6. 2. 6 温湿度测量仪表

温度测量仪表的误差不大于  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；湿度测量仪表的误差不大于  $\pm 3\% \text{RH}$ 。

#### A. 6. 3 饮料平均温度

饮料的平均温度应为最先售卖的饮料温度的平均值。

GB/T 28493 规定耗电量试验中的饮料平均温度为饮料总平均温度  $t_m$ ，其余的饮料平均温度均为瞬时平均温度  $t_{nm}$ 。

#### A. 6. 4 组合型售货机测试

非制冷部分不装任何负载。非制冷空间内带有加热功能的部分在进行耗电量试验时不运行。

#### A. 6. 5 制冷低功耗模式的验证

A. 6. 5. 1 售货机如通过 A. 6. 5. 2 的试验的验证后，如存在制冷低功耗模式，在进行 24h 耗电量试验时不运行制冷低功耗模式。

A. 6. 5. 2 为了验证制冷低功耗模式的存在，应按制造商产品说明书的要求，启动制冷低功耗模式，试验连续运行 6h。试验期间持续记录 GB/T 28493 中规定的所有数据，直到能证实制冷低功耗模式是否存在。

自动售货机如有带有制冷低功耗模式，应满足以下 a)、b) 要求之一：

a) 应满足以下要求：

- 1) 在该 6h 周期内，瞬时平均温度  $t_{nm}$  上升超过耗电量试验时饮料总平均温度  $t_m$  至少  $2^{\circ}\text{C}$  以上，并保持至少 1h；
- 2) 该 6h 周期结束时，在没有直接物理或人工干预的情况下，售货机的饮料瞬时平均温度  $t_{nm}$  应恢复至制冷低功耗模式试验前的饮料总平均温度  $t_m$ ，并满足 A.1 的规定。

b) 该 6h 周期内压缩机不工作，饮料瞬时平均温度  $t_{nm}$  上升不超过总平均温度的规定值  $t_m$  的  $2^{\circ}\text{C}$ ，该 6h 周期结束后，在没有直接物理或人工干预的情况下，售货机的饮料瞬时平均温度  $t_{nm}$  应自动恢复至制冷低功耗模式试验前的饮料总平均温度  $t_m$ ，并满足 A. 1 的规定。

#### A. 6. 6 售货机的能效测试单元

售货机的能效测试以基本型为单元进行测试。测试单元的选择应满足下列要求：

- a) 因不同的货架可能会影响耗电量，在一个基本型下有多个货架可选择时，如多个货架组合模型作为一个基本型单元时，应由制造商提供能装载最大质量试验负载的货架模型进行耗电量测试。或也可将每个独立货架列为一个基本型单元分别进行耗电量测试。
- b) 对于主控单元控制多个从机的设备，能效测试单元可分为最大控制能力下的主机单元和从机单元。

### A.6.7 试验负载

按照GB/T 28493中试验负载的定义,在各货道中装载最大数量的试验负载,试验负载中的液体在8℃下的密度应为 $(1\pm 0.1)\text{g/mL}$ ,并按A.6.8的要求配置标准试验包。

### A.6.8 饮料温度测点布置

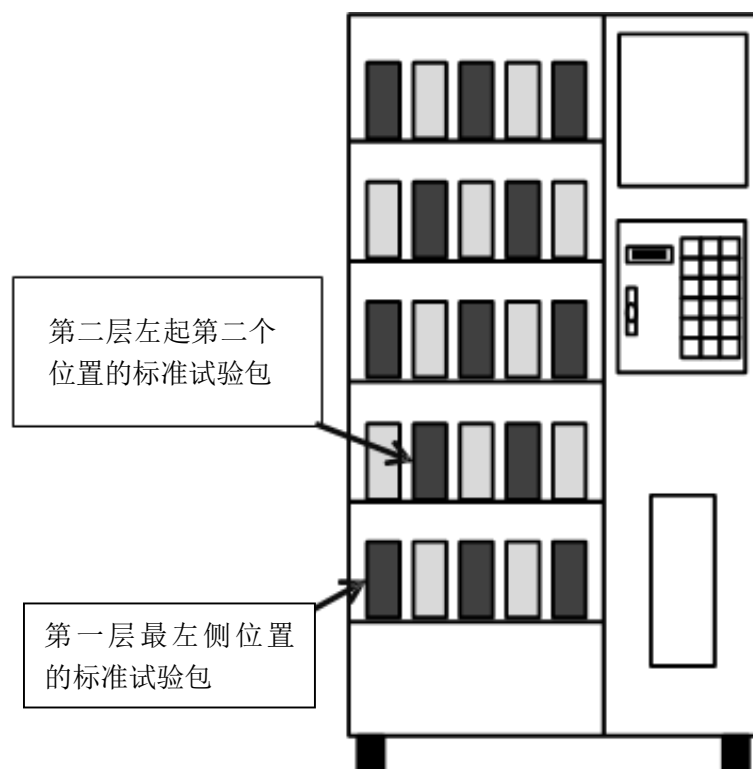
热电偶和其他测量装置的布置要防止气流进入。不宜采用直接夹在门缝进入的方式,否则应采取措施,确保密封良好。可穿过门垫圈进入并做好密封。可以使用破坏性方法,如钻孔等。

测量布线不应影响内部测试产生影响。

应测试最先被售出的饮料温度,标准试验包按如下要求摆放在最先被售出的饮料位置上。

- a) 对于从货架底部起的奇数层货架,标准试验包应放置在以下位置上:
  - 1) 最左边和最右边各1个;
  - 2) 对于有大于或等于5个饮料位置的每个奇数层货架上,如果有奇数个位置,为货架正中央的1个位置;如果有偶数个位置,为货架正中央的2个位置。
- b) 对于从货架底部起的偶数层货架,标准试验包按下列要求放置:
  - 1) 对于有小于或等于6个饮料位置的偶数层货架,标准试验包在左起第二个和右起第二个位置各放置一个;
  - 2) 对于有大于6个饮料位置的偶数层货架,标准试验包在左起第1个和第2个,及右起第1个和第2个位置各放置2个。

如图A.1所示。



图A.1 标准试验包在具有5个水平位置的售货机上的每层摆放

### A. 6.9 售货机耗电量试验周期

当试验负载温度达到GB/T 28493规定的温度稳定状态后, 开始进行耗电量试验。对带有辅助低功耗模式的售货机持续进行18h的试验, 对不带有辅助低功耗模式的售货机持续进行24h试验。在售货机耗电量试验期间, 除A.6.10规定的辅助低功耗模式试验外, 无法禁用的节能装置, 设置为最耗能的状态, 并禁用所有的能源管理系统。在售货机耗电量试验期间, 按照GB/T 28493中的规定, 要防止任何物理刺激或其他输入自动激活低功耗模式。

### A. 6.10 辅助低功耗模式试验周期

对于带有辅助低功耗模式的售货机, 辅助低功耗模式运行6h, 在耗电量试验进行18h后开始, 并一直持续到24h的耗电量测试周期结束。在辅助低功耗模式测试期间, 售货机带有的最低耗电量照明和低功耗模式的控制设置开启运行, 且不开启制冷低功耗模式, 饮料温度应符合A.1的规定。在辅助低功耗模式测试期间, 按照 GB/T 28493的规定, 要防止任何物理刺激或其他输入自动激活制冷低功耗模式。

### A. 6.11 售货机的部件

除非本文件中另有规定, 如果可以手动调节, 所有为现场安装提供必要的和足够的功能保证的、使基本型售货机的制冷和售卖能正常运行的标准部件(如, 饮料储存部件, 温度管理部件, 饮料售卖相关部件, 照明或标识, 饮料选择部件, 饮料传送和交付部件), 应设置为最大耗能状态。如果上述部件不是必须的, 则可以不提供。如果售货机的主要功能不需要这些部件, 如断电也不会妨碍售货机的正常运行, 那么这些组件应置于最低能量消耗状态。那些永久运行和在运行期间不能调整的部件, 操作员应调整在正常设置上, 并与A.6.9“售货机耗电量试验周期”和A.6.10“辅助低功耗模式试验周期”的运行要求一致。在测试过程中, 所安装的上述部件和附件在测试期间应同时运行, 但在低功耗模式试验期间, 由低功耗模式控制的相关部件除外。

### A. 6.12 收款支付系统

售货机在测试期间应断开收款支付系统的电源, 不启动收款支付系统的运行。如果它不能被断电, 则设置为最低的能源消耗状态。一个收款支付系统的默认耗电量为0.20kWh/24h, 在计算售货机耗电量时应增加该默认耗电量, 见4.2.3。

### A. 6.13 内部照明

售货机内的所有照明设备, 包括设备的顶部、底部和侧面板的内部物理边界内或内部的照明装置, 应置于最大能量消耗状态。

### A. 6.14 外部客户显示标志(含广告)

所有外部客户显示标志(含广告, 如灯光和数字屏幕), 凡独立于自动售货机性能之外的, 应予以断开; 否则, 在测试期间应持续运行。如果客户展示标志(含广告, 如灯光和数字屏幕), 集成到售货机内, 没有断电的功能, 在不需要修改电路的条件下, 如果可能, 售货机应置于外部配件待机模式, 或置于最低能量消耗状态。服务于售卖或货币处理功能的数字显示, 在保留货币处理功能的条件下, 应置于最低能量消耗的状态。

用于显示饮料温度的显示器, 在测试期间应持续通电显示。

### A. 6.15 防凝露或其他电阻加热器

在测试过程中，防凝露或其他电阻加热器应同时运行。可由用户设置选择的防凝露或其他电阻加热器，置于为最大耗电量位置。对于不允许用户调整的自动控制器，由环境条件控制开启或关闭的自动控制设备，设置为自动状态下运行。对于制造商发货时不配备售货机的某个特定控制器时，但实际测试需要使用该控制器的，测试时应由制造商配备一个适当的控制器进行测试。

#### A. 6. 16 冷凝水

对带有冷凝水加热或泵的售货机，测试时应打开加热装置或冷凝泵。

测试前应将冷凝水盘的水清空。测试期间，允许售货机产生的冷凝水积聚，不对冷凝水进行任何人工干预。

#### A. 6. 17 冷凝器滤网

测试时，去除任何非永久性的冷凝器盘管防尘过滤网。

#### A. 6. 18 安全罩

测试时，去除任何用于防窃取或防篡改的安全罩设备。

#### A. 6. 19 通用插座

在测试过程中，不要连接任何外部负载到售货机的通用插座上。

#### A. 6. 20 用于寒冷天气的压缩机曲轴箱加热器和其他电阻加热器

用于寒冷天气的压缩机曲轴箱加热器和其他电阻加热器应在试验期间同时运行。如果有相关控制系统，如用于控制加热器运行的温控器或电子控制器，应按照制造商说明书的要求进行设置，在测试过程中该控制系统应能正常工作。

AB

附 录 B  
(规范性)  
软冰淇淋机试验用料浆

软冰淇淋机试验用料浆应包含约4%的乳脂，且仅具有香草味。  
用于试验的料浆应具有表B.1中所示的成分。

表 B.1 试验用料浆参考配料表

配料	需要准备的数量			
	单位: kg			
	1	10	60	120
水	0.655	6.55	39.3	78.6
蔗糖	0.170	1.70	10.2	20.4
奶粉	0.100	1.00	6.0	12.0
脱脂奶粉	0.040	0.40	2.4	4.8
干椰子油（精制和氢化）	0.030	0.30	1.8	3.6
稳定剂和乳化剂(见表B.2)	0.005	0.05	0.3	0.6
合计	1.000	10.00	60.0	120.0

稳定剂和乳化剂的组成如表B.2所示。

表 B.2 稳定剂和乳化剂参考配料表

配料	需要准备的数量
	单位: kg
	1
E410 刺槐豆胶	0.100
E412 瓜尔胶	0.250
E466 羧甲基纤维素（CMC）或纤维素胶（粘度2000 cP）	0.100
E473 食用蔗糖脂肪酸酯sp70	0.085
冰糖	0.465
合计	1.000