



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX/ISO 22044:2021

商用饮料冷藏柜分类、要求和试验条件

Commercial beverage coolers—Classification, requirements and test conditions

(ISO 22044:2021, Commercial beverage coolers —
Classification, requirements and test conditions, IDT)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024年6月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

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

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。

本文件等同采用ISO 22044:2021《商用饮料冷藏柜分类、要求和试验条件》，文件类型由ISO的技术规范调整为我国的国家标准。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与示图内容相匹配，修改图17的标引序号说明；
- 为明确标准内容，修改了第6.3.5.2.10条叙述；
- 为明确标准内容，修改表4叙述。

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。

本文件由全国制冷标准化技术委员会（SAC/TC119）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 商用饮料冷藏柜类型	1
3.2 商用饮料冷藏柜的组成部分	2
3.3 物理参数和尺寸	2
3.4 与性能参数相关的术语和定义	3
3.5 试验环境	5
4 符号和缩略语	5
5 分类和要求	5
5.1 温度分类	6
5.2 结构	6
6 试验	8
6.1 通则	8
6.2 试验室外的试验	8
6.3 试验室内的试验	9
6.4 试验报告	28
7 标志	29
7.1 装载界限	29
7.2 标识	30
7.3 制造商所提供的信息	31
附录 A (资料性) 商用饮料冷藏柜系列	32
附录 B (规范性) 净容积计算	33
B.1 通则	33
B.2 净容积的计算	33
附录 C (规范性) 调整容积计算	34
C.1 通则	34
C.2 调整容积的计算	34
C.3 总容积测量	34
附录 D (规范性) TDA 计算	35
D.1 通则	35
D.2 冷藏陈列柜中 TDA 的测量-TDA 计算	35
附录 E (资料性) 去除异味和味道的试验	38
E.1 准备和试验	38

E.2 样品的检查	38
附录 F (规范性) 商用饮料冷藏柜性能和能耗等级	40
F.1 通则	40
F.2 商用饮料冷藏柜的标准性能条件	40
F.3 商用饮料冷藏柜的能耗系数 (SEC)	40
附录 G (资料性) 照度试验	41
参 考 文 献	43

商用饮料冷藏柜分类、要求和试验条件

1 范围

本文件规定了商用饮料冷藏柜的分类、要求和试验方法。
 本文件适用于自携式制冷系统的商用饮料冷藏柜。
 本文件不适用于远置式和采用间接式制冷系统的商用饮料冷藏柜。

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。

ISO 817 制冷剂 名称和安全分类 (Refrigerants—Designation and safety classification)

注：GB/T 7778-2017 制冷剂编号方法和安全性分类 (ISO 817:2014, MOD)

ISO 5149-2 制冷系统和热泵 安全与环境要求 第2部分：设计、建设、试验、标记和文档 (Refrigerating systems and heat pumps—Safety and environmental requirements—Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation)

注：GB/T 9237-2017 制冷系统及热泵 安全与环境要求 (ISO 51492:2014 (所有部分), MOD)

IEC 60335-1 家用和类似用途电器 安全 第1部分：一般要求 (Household and similar electrical appliances—Safety—Part 1: General requirements)

IEC 60335-2-89 家用和类似电器 安全 第2-89部分：带有内置或远程制冷装置或电动压缩机的商用制冷器具和制冰机的特殊要求 (Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances and ice-makers with an incorporated or remote refrigerant unit or motor-compressor)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 商用饮料冷藏柜类型

3.1.1

商用饮料冷藏柜 commercial beverage cooler

销售和/或展示不易腐烂的预包装饮料的冷藏柜。

用于在规定时间内将环境温度下的饮料冷却至规定的储存温度类型，并且消费者可以直接存取饮料的冷藏柜。

注1：商用饮料冷藏柜系列的名称，见附录A。

注2：消费者是获取产品的组织或个人；消费者可以是组织内部人员，也可以是组织外部人员。

示例：消费者、客户、最终用户、零售商、受益人和购买者。

3.1.2

立式商用饮料冷藏柜 vertical commercial beverage cooler

总高度在0.5 m~2.2 m之间的商用饮料冷藏柜。

3.1.3

半高立式商用饮料冷藏柜 semi-vertical commercial refrigerated beverage cooler
总高度不超过1.5 m, 有一个垂直或倾斜展示面的立式商用饮料冷藏柜。

3.1.4

卧式商用饮料冷藏柜 horizontal commercial beverage cooler
卧式、从顶部打开, 可从顶部存取的商用饮料冷藏柜。

3.1.5

敞开式商用饮料冷藏柜 open commercial beverage cooler
可以直接存取展示的产品而无任何障碍物的卧式/立式/半高立式商用饮料冷藏柜。
注: 不将夜盖视为接触展示产品的障碍。

3.1.6

封闭式商用饮料冷藏柜 closed commercial beverage cooler
以开门/盖(透明或实体)的方式存取所展示产品的卧式、立式或半高立式商用饮料冷藏柜。

3.2 商用饮料冷藏柜的组成部分 Parts of commercial beverage cooler

3.2.1

出风口 air discharge
送出气流形成风幕的开口

3.2.2

回风口 air return
风幕气流流回到商用饮料冷藏柜内部风道蒸发器或换热器的开口。

3.2.3

搁架 shelf
除底板外用于展示货物的储物架。

3.2.4

夜盖 night cover

为减少热量(如红外辐射或对流)传入敞开式商用饮料冷藏柜, 所永久性的安装在饮料冷藏柜上的盖子或其它遮盖物。

示例: 夜幕、夜帘、夜盖等。

3.2.5

前面 front
商用饮料冷藏柜面向消费者的一侧。

3.2.6

底板 base deck
商用饮料冷藏柜内的最低可陈列的面。

3.3 物理参数和尺寸

3.3.1

制冷搁架面积 refrigerated shelf area

在任何装载界限内,当任何搁架或底板之间的垂直间距不小于125 mm时,垂直于该平面测量的制冷陈列面积。

3.3.2

深度 depth

商用饮料冷藏柜前面和后面之间的水平距离,包括空气循环通道的后部间隔。

3.3.3

宽度 width

商用饮料冷藏柜两边外侧之间的水平距离。

3.3.4

高度 height

商用饮料冷藏柜底部到顶部的垂直距离。

注:如果商用饮料冷藏柜装有可调节支脚,则规定的高度为安装冷藏柜所需的最小和最大高度。

3.3.5

装载界限 load limit

包括一个或几个平面的装载边界面,在这些边界面内所有试验罐的温度均应在给定的M-罐温度等级之内。

3.3.6

装载线 load limit line

永久地标注在柜体内表示装载界限面边缘的边界线。

3.3.7

净容积 net volume; V_n

商用饮料冷藏柜内部可用于存储产品的存储空间。

注:采用附录B中的计算方法。

3.3.8

总容积 gross volume; V_g

商用饮料冷藏柜门或盖子(若有)关闭时内壁包含的容积,该容积包括内部配件的体积(见附录C);若商用饮料冷藏柜没有门或盖子,应以装载界限为准。

3.3.9

调整容积 equivalent volume; V_{eq}

按照间室温度等级进行修正后的参考容积。

3.3.10

总展示面积 total display area; TDA

可看到食品的总的面积,包括透过玻璃窗的所见面积。定义为净容积的总水平和垂直投影面积之和。

注:采用附录D中的计算方法。

3.3.11

占地面积 footprint

商用饮料冷藏柜占据的地面表面积

3.4 与性能参数相关的术语和定义

3.4.1

风幕 air curtain

从出风口吹向回风口,限制商用饮料冷藏柜内部与周围环境间热质交换的气流。

3.4.2

正常使用条件 normal conditions of use

包括所有永久性的辅助设备在内，当按照制造商的要求安装并定位，并使商用饮料冷藏柜正常运行投入使用时，所需要的操作条件。

注：本使用条件包括非技术人员按照制造商的说明进行装卸货、清洁、除霜操作、简单控制操作以及可拆卸附件等操作。不包括技术人员维护、维修的操作条件。

3.4.3

能耗管理装置 energy management device; EMD

在待机模式下自动控制商用饮料冷藏柜制冷系统和/或其它关键部件的电子装置。

示例：照明、风扇

3.4.4

待机模式 standby mode

在待机状态下，商用饮料冷藏柜的照明、制冷和/或其它耗能系统自动进行调节，从而使消耗的能耗少于它们在工作模式下的能耗。

注1：对于带有能耗管理装置和内置夜盖的商用饮料冷藏柜，当夜帘或夜盖放下时，可通过手动激活能耗管理装置进入待机模式。

注2：对于仅带有内置夜盖的商用饮料冷藏柜的电能消耗测试，见6.3.8。

3.4.5

工作模式 active mode

在工作状态下，商用饮料冷藏柜处于产品类别规定的平均温度内，其照明和/或其它耗能系统也处于开启状态。

3.4.6

EMD 产品平均温度 EMD product average temperature

带EMD的商用饮料冷藏柜处于该温度下待机模式12h后，在少于4h的恢复时间内温度可恢复至规定的每个产品温度类型的平均产品温度。

3.4.7

半载重装 half reload

在取出一半产品并再装入环境温度下的产品后，饮料冷藏柜在规定时间内降低所有产品温度的能力。

3.4.8

除霜 defrosting

从商用饮料冷藏柜中清除霜、雪和冰。

3.4.9

自动除霜 automatic defrosting

启动除霜过程和恢复正常运行均不需要人工操作。

注：这种除霜方法包括自动排出霜融水。

3.4.10

自动排出霜融水 automatic removal of defrost water

不需人工进行任何操作，霜融水就可以排出和/或蒸发掉。

3.4.11

手动排出霜融水 manual removal of defrost water

需人工操作排出霜融水。

3.4.12

能耗系数 specific energy consumption; SEC

商用饮料冷藏柜（3.1.1）的能耗系数，以TEC除以调整容积（3.3.9）的值来表示。

注：SEC的单位为千瓦时每24小时每立方米（kWh/24h/m³）。

3.5 试验环境

3.5.1

M-罐 M-can

试验过程中用于模拟产品内部装有温度测量装置的试验罐。

3.5.2

气候类型 climate class

按照干球温度和相对湿度确定的试验室气候类型。

3.5.3

M-罐的温度类型 M-cans temperature class

在温度试验期间，根据最热和最冷M-罐的温度确定的M-罐的温度类型。

3.5.4

商用饮料冷藏柜分类 commercial beverage cooler classification

根据气候类型和M-罐的温度类型进行分级。

4 符号和缩略语

t_{run}	——工作时间。在24 h试验周期内，压缩机运行时间。
t_{stop}	——停机时间。在24 h试验周期内，压缩机停止运行的时间，不包括除霜时间。
t_{defr}	——除霜时间。在24 h测试期内的除霜时间，在该时段内压缩机不运行（或电磁阀关闭）或载冷剂通常不进行循环，但不认为是停机时间。
t_{pull}	——降温时间。将饮料温度从环境温度降至规定温度等级的时间。
t_{hr}	——半载重装时间。在装入一半环境温度下的产品后，恢复至商用饮料冷藏柜温度的时间。
t_{90}	——温度突然变化20℃时温度指示达到90%变化所需的时间，测量介质为适中的搅动空气（速度1 m/s）。
Δt	——连续两次测量采样的时间间隔。
N_{max}	——24 h试验周期内的测量样本数量。
n_{defr}	——24 h试验周期内融霜的次数，
TEC	——总能量消耗（Total energy consumption），单位为千瓦时每24小时（kWh/24 h）。
SEC	——商用饮料冷藏柜的能耗系数（Specific energy consumption），单位为千瓦时每24小时每立方米（TEC/ V_{eq} ）
t_{rr}	——工作时间系数
θ	——温度
θ_m	——平均温度
θ_{ah}	——最热M-罐最高温度
θ_b	——最冷M-罐最低温度
V_{eq}	——调整容积

5 分类和要求

5.1 温度分类

商用饮料冷藏柜的性能应符合表1所规定的类型之一。其性能应按照下列条款所说明的条件和试验方法进行验证。

表1 商用饮料冷藏柜分类

类型	最热M-罐最高温度 θ_{in} 低于或等于的温度 (°C)	最冷M-罐最低温度 θ_o 高于或等于的温度 (°C)	平均温度低于或等于 (°C)
K ₁	+7.0	0.0	3.5
K ₂	+6.0	-1.0	2.5
K ₃	+1.0	-3.5	-1.0
K ₄	+9.0	1.0	+5.0
S	特殊类型		
M-罐温度类型的测量扩展不确定度为±0.8°C。			

5.2 结构

5.2.1 通则

5.2.1.1 强度和刚度

商用饮料冷藏柜及其部件在安装、运输及使用时应具有足够的强度和刚度，应注意以下事项：

- 柜内部件包括搁架、篮筐、横杆等及其支撑有符合使用要求的强度，以保证其功用；
- 对于滑动的搁架、篮筐、托盘或抽屉在满负荷下保持其形状并灵活移动；
- 所有带止动装置的部件，在满负荷下被拉出到极限位置时，能防止意外坠落。

5.2.1.2 管路与连接件

与运动部件或振动部件连接的管路，应保证不会干扰或传递有害震动给其它部件。所有其它管路与连接件应牢固地固定并具有足够的自由长度，如有需要应安装减震器，以防止疲劳损坏。如有必要，管路和阀件应做充分的保温绝热处理。

5.2.1.3 冷凝水排水

装有的排水管、接水盘或蒸发容器应具有足够的容量，并应易于触及和清洁。

5.2.1.4 接口和接缝

在净容积内的所有接口和接缝不宜有污物的沉积。
在净容积内的所有接口和接缝处应使污物易于清除。

5.2.2 材料

5.2.2.1 通则

材料应耐用，不应产生霉变或异味。
正常使用条件下，与食物接触的材料应耐潮湿、无毒和无污染。

5.2.2.2 耐磨

内、外表面涂层应耐磨，且易于清洁。在正常使用或清洁过程中，涂层不应发生裂纹、破裂、剥落、磨损或变软的情况。

5.2.2.3 耐腐蚀

商用饮料冷藏柜的金属零部件应具有与其位置和功能相适应的耐腐蚀性。

5.2.3 绝热

5.2.3.1 效率

绝热层应有效并永久固定。在正常使用条件下，绝热材料不应缩变或发生凝露现象。

5.2.3.2 隔汽层

应采取适当方法防止绝热材料吸收湿气，避免绝热性能的恶化。

5.2.3.3 绝热材料的隔离

内部有绝热材料的地方，应保证绝热材料微粒不进入食品展示空间。

对于纤维性绝热材料，施加力给直径1 mm的刚性探针，探针不应通过任何开口接触到绝热材料，此力可忽略。

5.2.4 制冷系统

5.2.4.1 设计与构造

对于承受内部压力的所有制冷系统零部件，其设计和构造都应将商用饮料冷藏柜运行或静止时承受的最大工作压力计算在内。

如果商用饮料冷藏柜的部件在运输前已注入制冷剂，应将运输过程中的最高环境温度计算在内。所有含有制冷剂的零部件应满足ISO 5149-2的要求。

5.2.4.2 凝结水

应采取有效措施防止商用饮料冷藏柜冷表面及其部件的凝结水对制冷系统的运行或控制造成不利影响。

5.2.4.3 系统保护

对于具有门或盖的商用饮料冷藏柜，在任意门或盖保持敞开的情况下，在使用地所处的气候类型（表3）的环境温度下，不应导致商用饮料冷藏柜的运行造成损害。

在正常运行条件下，当门或盖持续敞开时（例如装载货物）或偶然忘记关闭时，任何电机过载自动保护装置均可工作。

5.2.4.4 制冷剂

在选用制冷剂时，宜考虑制冷剂和传热介质产生的危害，例如毒性、易燃性等，具体应符合ISO 5149-2的规定。

5.2.5 电器部件

电器部件应符合IEC 60335-1和IEC 60335-2-89的要求。

6 试验

6.1 通则

当评价商用饮料冷藏柜的性能时，所有的试验和检查都应在同一台样机上进行。这些试验也可单独用于一些特殊性能的研究。

表2列出了需进行的试验和检查。在使用适当方法进行试验时，商用饮料冷藏柜应符合本文件相关部分的规定。

表2 试验项目

试验与检验	要求条款	试验方法	试验室
门/盖密封性	—	6.2.2	试验室外 (见6.2)
去除异味和味道 (非必需的)	—	附录E	
门/盖耐久性		6.2.3	
温度	5.1	6.3.11	试验室内 (见6.3)
水蒸气凝结	5.2.4.2	6.3.12	
电能消耗		6.3.13	
半载重装		6.3.11.3	

6.2 试验室外的试验

6.2.1 通则

结构性能、线性尺寸及去除异味和味道的试验可在试验室外进行。

6.2.2 门/盖密封性试验

保证密封的门/盖的有效性试验应按如下步骤进行（商用饮料冷藏柜断电状态时），见图1。

在密封条上任意位置插入一条宽50mm，厚0.08mm的适当长度的纸带。当门/盖正常关闭时，纸条不应自由滑动。

注1：注意那些有泄压阀且依靠门来保持气密性的商用饮料冷藏柜，允许泄压阀短时间内有空气渗入，从而可补偿柜内的压力降。对于这些泄压阀不必试验。

注2：大多数的不密封点能通过商用饮料冷藏柜的门/盖关闭时检查密封接触性和观察柜内的漏光来发现。

6.2.3 门/盖耐久性试验

6.2.3.1 试验条件和准备

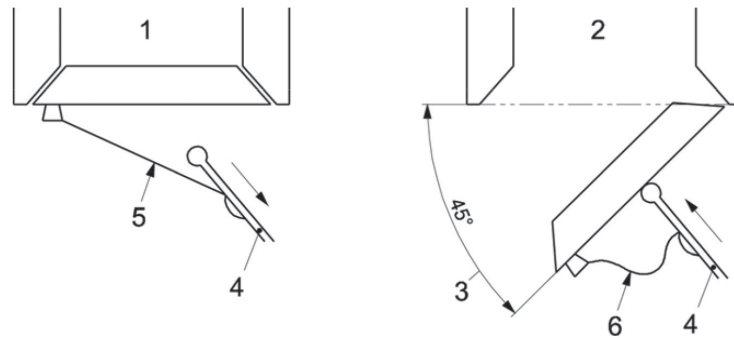
为了检查门铰链和把手的耐久性，应按照以下步骤进行试验。试验环境温度应在+16℃~+32℃之间。制冷设备应断电。

6.2.3.2 开门过程

门开启时，开启角从0°到5°~45°之间，门的运动过程是受控制的过程，该受控运动近似为正弦曲线变化，随后是门的自由运动过程。门的开启应发生在周期前四分之一周期处。

6.2.3.3 关闭过程

门盖打开和关闭的循环次数应为10次/min~25次/min之间。外门应能承受100000次打开和关闭操作，而不会导致门/盖密封性下降。



标引序号说明:

- 1——门打开;
- 2——门关闭;
- 3——关门角度;
- 4——推杆;
- 5——拉紧的线;
- 6——松弛的线。

图1 门盖的耐久性试验

6.2.4 线性尺寸、面积和容积

测量应在商用饮料冷藏柜断电状态时且环境温度在+16℃~+30℃时进行。

对装有可拆卸侧板的商用饮料冷藏柜，应给出带侧板和不带侧板的总体尺寸。如果商用饮料冷藏柜带有支撑杆或其它可调节高度的部件，规定高度应为商用饮料冷藏柜安装时所必需的最小高度。

当测量商用饮料冷藏柜的净容积时，对于那些保证商用饮料冷藏柜正常工作的部件，包括用于计算制冷搁架面积时使用的搁架应按照规定要求装好，并且扣除这些部件所占体积。

6.3 试验室内的试验

6.3.1 通则

在试验室内试验的项目如下:

- 温度;
- 水蒸气凝结;
- 电能消耗;
- 半载重装。

这些试验宜同时进行。

在下列各项中，规定了试验室内试验时，进行规定试验的试验条件。这些条件涉及试验室、试验、M-罐及测量仪器。

6.3.2 试验室条件

6.3.2.1 总体设计、墙壁、地面和辐射热

试验室应为平行立方体空间，试验室内的两面相对的墙体壁面，分别为出风技术性壁面和回风技术性壁面，用于在试验室内产生均匀的水平气流。通常，这两个技术壁面的间距称为试验室的“长度”。

试验室的最小实用尺寸（长度、宽度、高度）应取决于被测的商用饮料冷藏柜的整体尺寸（宽度、深度、高度）和商用饮料冷藏柜展示面的位置。

天花板和试验室的另外两个非技术性壁面应绝热，并且应安装内金属表面。

对于新的试验室用房，宜使用最小的保温效果相当于60mm厚的硬质聚氨酯泡沫（导热系数为0.03 W/m·℃）。

地面应由混凝土或是等热性的其它具有足够保温的材料建造，以防止外部气候条件的变化对地面温度的影响。

应安装照明，并保证在距地面1m高度处测量的照度为(600±100)lx；在试验过程中应持续照明。照明装置发射的光谱强度在红外线区域内不应超过500W/(5nm·1m)。

试验商用饮料冷藏柜的试验室壁面、天花板及所有的隔断都应涂上浅灰色涂层（例如 NCS 2706—G90Y或RAL 7032），当温度在25℃时，其发射率在0.9~1之间。

6.3.2.2 热工和气流特性特性

每年应至少进行一次试验室性能的试验评估：

- 试验室空载且打开照明；
- 试验室的气候类型为25℃，相对湿度为60%；
- 测量距技术侧壁面600mm的两平行垂直断面处的气流速度、温度和相对湿度（RH）；
- 在评估过程中，环境参数测量点处于试验室的几何中心。

这些测量点应形成一个二维网格，在垂直和水平方向最大间距不应超过500mm。网格的外围线距其它两侧墙体、地面和天花板的最大距离不应超过500mm。

当试验室的障碍物或是其它不规则的物体投影在出风技术侧壁面的面积超过1m²时，应采用三维网格来进行测量。

以上所规定的测量点每点测量1分钟，以最长5s为间隔采样，所测量水平风速的平均值应在0.1m/s~0.2m/s之间。

试验室内各点的温度测量值与试验室的气候类型所示值的温度值偏差不应超过2℃。

试验室内各测量点的相对湿度与该试验室的气候类型所示值的偏差不应超过±3%。

对壁面、天花板和地面的表面温度的测量点应选取前面所定义格点外围线的相近点。这些表面的温度与其最近的测量点的温度差不应超过±2℃。

6.3.2.3 试验室气候类型

试验应在表3所规定的气候类型中选择其中一个进行。

试验期间，试验室内的测量点温度和相对湿度的偏差应分别在±1℃和±5%以内。对于气候类型为CC1的试验室例外，此时该试验室测得的相对湿度偏差不应超过±3%。

表3 试验室气候类型和半载重装试验

试验室气候类型	干球温度 ℃	相对湿度 %	最大半载重装时间（见 6.3.11.3） h
CC1	25.0	60	≤13.0
CC2	32.2	65	≤16.0
CC3	40.6	75	≤20.0

6.3.2.4 试验室气候测量点

环境温度和相对湿度的测量点应在沿商用饮料冷藏柜长度方向的中间，见图2~图5。

对于商用饮料冷藏柜，应采用通过导流板或采用其它合适的方法，以避免从冷凝器排出的热风对测量点温度的影响。

单位为毫米

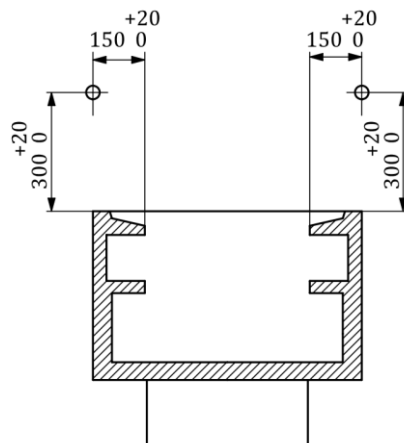


图2 卧式商用饮料冷藏柜气候测量点

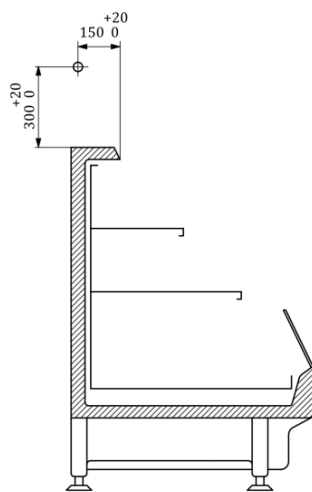


图3 半高立式商用饮料冷藏柜气候测量点

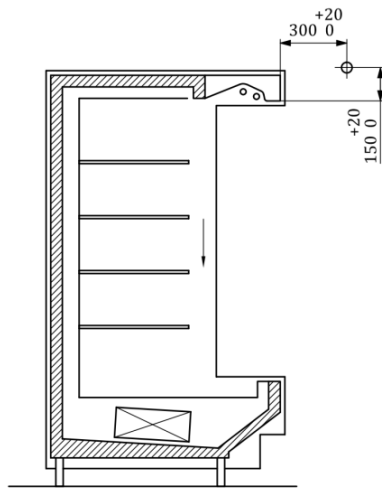


图4 立式敞开式商用饮料冷藏柜气候测量点

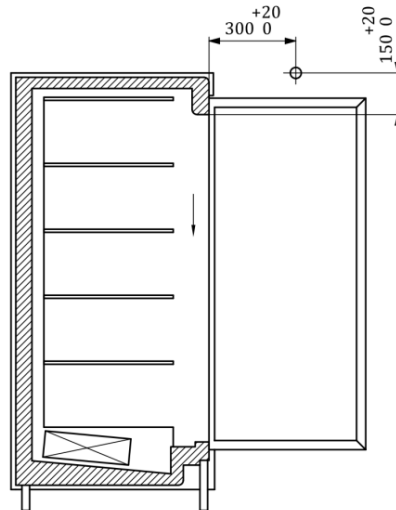


图5 立式封闭式商用饮料冷藏柜气候测量点

6.3.3 M-罐

6.3.3.1 通则

M-罐应为高115 mm、直径66 mm，并装有330 mL的 33%丙二醇/67%水的混合物（重量百分比）的参考罐。

商用饮料冷藏柜在进行试验时，装载的其它罐与M-罐具有相同的尺寸和填充物。

6.3.3.2 仪器、测量设备和测量扩展不确定度

所有测量均应使用已校准的仪器，并满足以下条件：

——温度测量的扩展不确定度应为 $\pm 0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。环境温度的测量应采用一个感温传感器插入在25 g且外部面积最小的镀锡硬铜或铜锌合金圆柱（直径和高度均约为15.2 mm）的中心；

——每平方米照度测量的扩展不确定度应为 $\pm 10\%$ ；

——相对湿度测量的扩展不确定度应为 $\pm 3\%$ ；

——电能消耗测量的扩展不确定度应为 $\pm 2\%$ ；

- 时间间隔测量的扩展不确定度为±1%甚至更小。且记录一次所有的温度时间间隔不应超过60 s；
- 空气速度应使用实验室级别仪器测量，测量扩展不确定度为10%，在所选气候类型温度的水平气流下，且在0 m/s~1.5 m/s范围内的最低灵敏度应达到0.03 m/s。

6.3.4 试验用商用饮料冷藏柜的准备和一般试验程序

6.3.4.1 试验室内商用饮料冷藏柜的选择、安装和定位

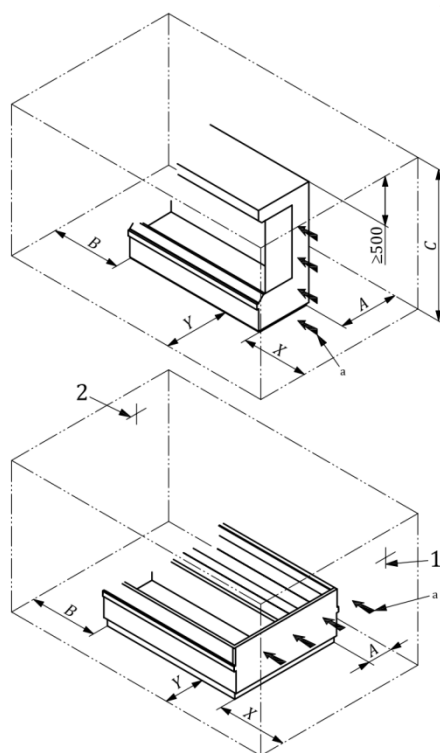
对于每个用于试验的商用饮料冷藏柜，如果不是样机，应从成品库存或常规生产线上选取，并且在结构和调节上都应具有代表性。

商用饮料冷藏柜及正常工作所需要的所有部件，应按照说明书或制造商的要求，尽可能地符合实际使用的条件来进行装配、设置和定位。正常使用时所需要的所有永久性附件应在它们各自的正常位置中。

商用饮料冷藏柜的安装方式应按照以下方式布置（见图6）：

- 对于长度小于1.6 m的立式封闭式商用饮料冷藏柜和卧式封闭式商用饮料冷藏柜， $X \geq 1.5$ m， $B \geq 0.5$ m；
- 对于其它形式的商用饮料冷藏柜， $X = 2$ m， $B \geq 1$ m；
- 对于敞开立式商用饮料冷藏柜和组合式商用饮料冷藏柜， $Y \geq 1.5$ m；
- 对于卧式商用饮料冷藏柜、玻璃门立式商用饮料冷藏柜和上部玻璃门组合式商用饮料冷藏柜， $Y \geq 0.8$ m；
- $A = 100$ mm；
- $C \geq$ 商用饮料冷藏柜高度+0.5 m（对于立式商用饮料冷藏柜）。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1 ——技术性侧壁面-实验室的气流出风侧；
- 2 ——技术性侧壁面-实验室的气流回风侧；

a ——与开口平面长度方向平行的气流。

图6 商用饮料冷藏柜在试验室中的位置

6.3.4.2 空气流动

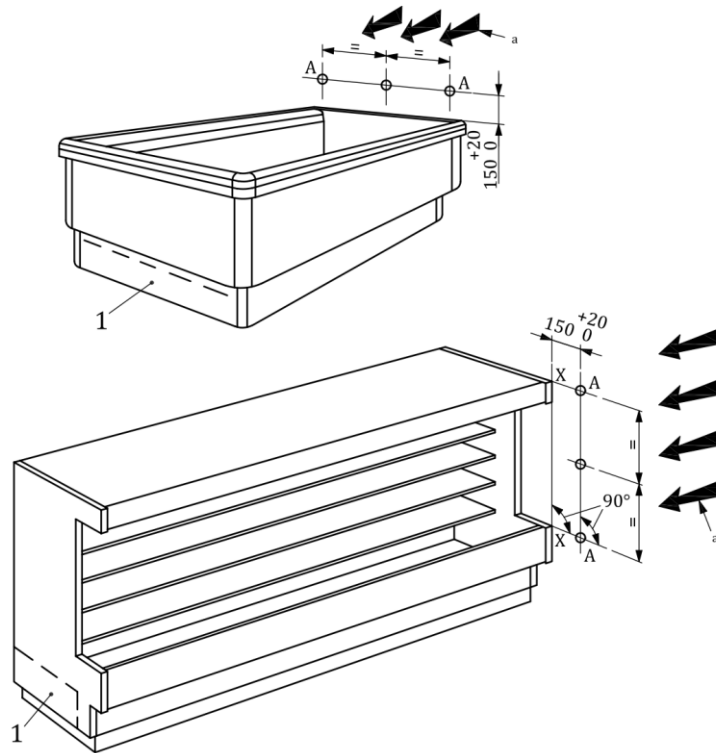
室内空气应有一定程度的局部流动（见图7），而气流方向宜尽可能平行于商用饮料冷藏柜开口平面和纵向轴线。商用饮料冷藏柜的长度定义为展示开口的最长水平尺寸。当商用饮料冷藏柜断电时，如图7所示的直线上的3个点的位置应在0.1 m/s~0.2 m/s。

对于带门盖的封闭式商用饮料冷藏柜，空气流动方向应与商用饮料冷藏柜展示开口面平行，并在门或盖打开时，气流能够流入商用饮料冷藏柜。

开门方向应使空气流进入多数盖为准；如果盖的开启方向，左右均可，应向同一方向开启。

在试验时，应检查试验室内的空气流动，以确保试验室的正常运行。检查方法由测试机构自行决定。

单位为毫米



标引序号说明：

A-A ——气流速度测试线；

X-X ——连接商用饮料冷藏柜上部端点和下部端点的参考直线；

1 ——冷凝机组的可能位置；

a ——与开口平面平行的气流（在长度方向）。

图7 空气流动

6.3.5 商用饮料冷藏柜的装载

6.3.5.1 通则

——应根据商用饮料冷藏柜内搁架的数量和位置，以获得最大装载能力。

- 从底部搁架开始将搁架安装在商用饮料冷藏柜中，搁架安装在最低的合适位置。
- 测量 M-罐顶部至其紧邻的上部搁架最低部分的间隙，以确保搁架间距均匀。
- 应在 M-罐的几何中心处安装一个温度传感器。
- M-罐和试验罐应放置在图 8~图 10 所示的位置上。

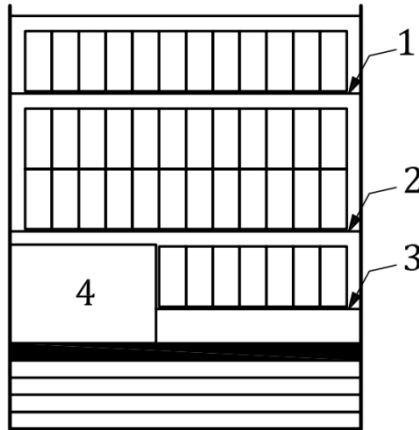
6.3.5.2 M-罐装载

6.3.5.2.1 立式封闭式商用饮料冷藏柜

双层摆放的罐应垂直装入商用饮料冷藏柜中，不得扭曲或旋转，见图8。如果顶部搁架由于高度不足而无法容纳双层，则应按单层摆放罐。

罐并排摆放在搁架上。不应将其错开放置或挤压。

如果商用饮料冷藏柜的下部设计有障碍物（例如压缩机仓），尽可能低的放置搁架，以便障碍物旁边的罐可以垂直放置。这可能意味着放置一个高于机仓顶部的搁架。

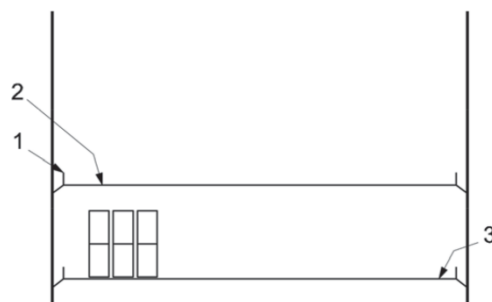


标引序号说明：

- 1 ——顶部搁架单层摆放
- 2 ——最低搁架满载
- 3 ——压缩机井
- 4 ——压缩机仓

图8 商用饮料冷藏柜剖视图

从底部搁架或底板开始完全装载，罐子应在中间对齐，见图9。只要搁架允许，尽量将罐放在靠后的位置。不应使罐悬在搁架的前边缘。在搁架的宽度方向上，应在装载界限内装载最大数量的罐，并考虑装载线界限。



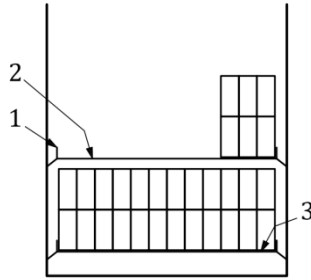
标引序号说明：

- 1 ——侧面产品限位；

- 2 —— 第二层搁架;
- 3 —— 底部搁架。

图9 商用饮料冷藏柜前视图：装载阶段 1

重复上述步骤，继续装载商用饮料冷藏柜直到完全装载（见图10）。



标引序号说明:

- 1 —— 侧面产品限位;
- 2 —— 第二层搁架;
- 3 —— 底部搁架。

图10 商用饮料冷藏柜前视图：装载阶段 2

6.3.5.2.2 单门商用饮料冷藏柜

对于单门商用饮料冷藏柜，在每一层搁架的顶层装载4个M-罐（见图11）。

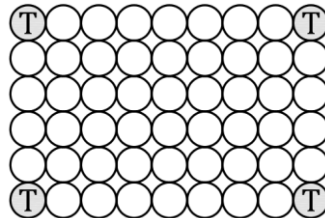


标引序号说明:

- T——M-罐

图11 玻璃门商用饮料冷藏柜搁架前视图

在搁架的每个角装载一个试验用M-罐，如图12所示。



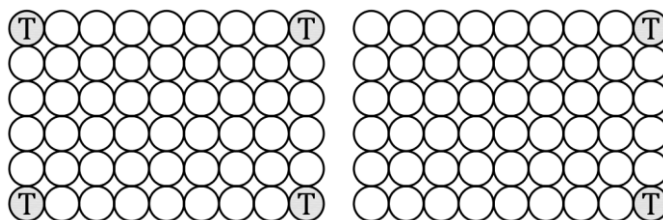
标引序号说明:

- T——M-罐

图12 单门商用饮料冷藏柜底部搁架俯视图

6.3.5.2.3 双门商用饮料冷藏柜

对于双门商用饮料冷藏柜，在每一层搁架上装载6个M-罐，见图13。

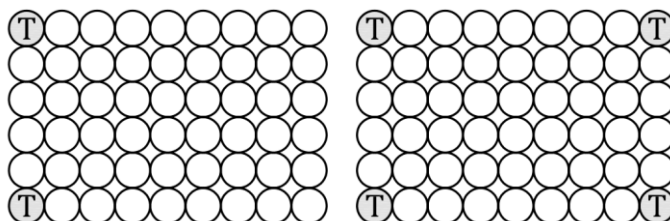


标引序号说明:

T——M-罐

图13 双门商用饮料冷藏柜底部搁架俯视图

从底部第二个搁架开始装载，在交替层中心位置装载M-罐，见图14。



标引序号说明:

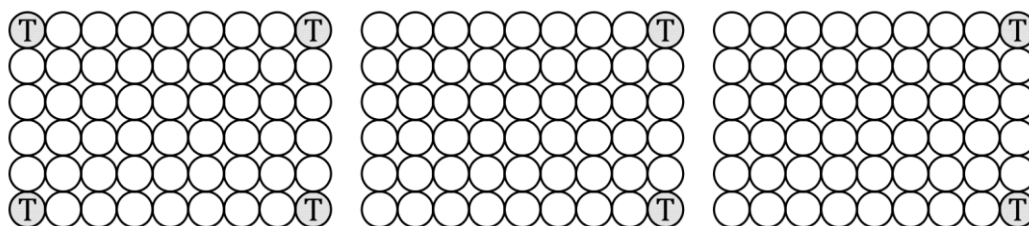
T——M-罐

图14 双门商用饮料冷藏柜第二层和第四层搁架俯视图

从商用饮料冷藏柜底部开始装载，继续在交替层中心位置装载M-罐。

6.3.5.2.4 三门商用饮料冷藏柜

对于三门商用饮料冷藏柜，在每一层搁架上装载8个测温传感器，见图15。

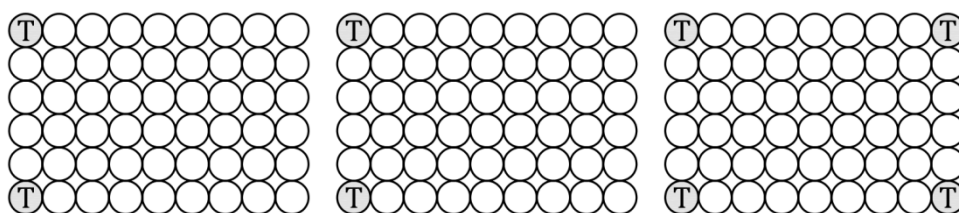


标引序号说明:

T——M-罐

图15 三门商用饮料冷藏柜底部搁架俯视图

从底部第二个搁架开始装载，在交替层中心位置装载M-罐，见图16。



标引序号说明:

T—M-罐

图16 三门商用饮料冷藏柜第二层和第四层搁架俯视图

6.3.5.2.5 卧式商用饮料冷藏柜

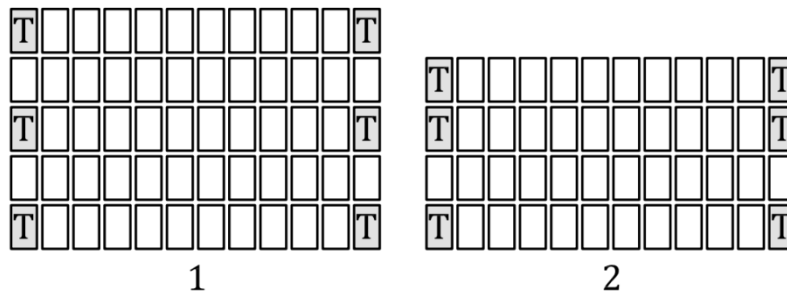
下述描述和示例详细说明了单门、双门或三门的卧式商用饮料冷藏柜各层M-罐的具体位置和数量。

卧式商用饮料冷藏柜一次性用6连包和/或单罐装载，罐垂直堆放。

将罐并排装载到商用饮料冷藏柜的每一层中，不应将其错开放置或挤压。

试验用M-罐的数量和位置取决于垂直容量（罐的层数）和商用饮料冷藏柜门的数量。

装载卧式商用饮料冷藏柜时，每隔一层放置适当数量的M-罐，卧式商用饮料冷藏柜的顶层和底层放置M-罐，见图17。



标引序号说明:

T—M-罐;

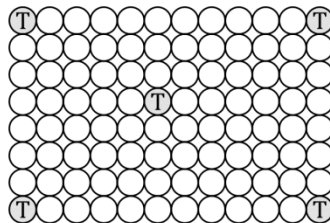
1——总层数为奇数的卧式商用饮料冷藏柜前视图;

2——总层数为偶数的卧式商用饮料冷藏柜前视图

图17 单门卧式商用饮料冷藏柜前视图

6.3.5.2.6 单门卧式商用饮料冷藏柜

在商用饮料冷藏柜的每个合适的层放置5个M-罐，见图18。



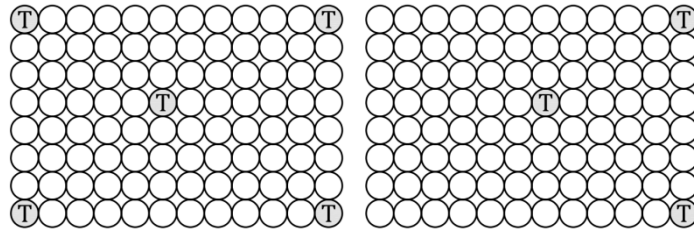
标引序号说明:

T—M-罐

图18 卧式商用饮料冷藏柜俯视图

6.3.5.2.7 双门卧式商用饮料冷藏柜

在商用饮料冷藏柜的每个合适的层放置8个M-罐，见图19。



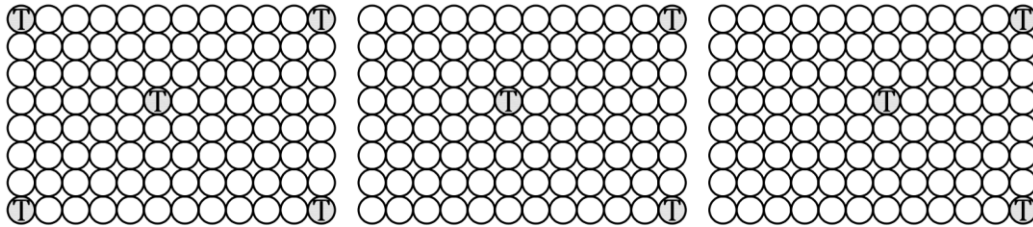
标引序号说明:

T——M-罐

图19 双门卧式商用饮料冷藏柜俯视图

6.3.5.2.8 三门卧式商用饮料冷藏柜

在商用饮料冷藏柜的每个合适的层放置11个M-罐，如图20所示。

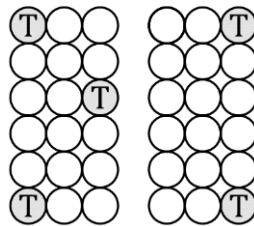


标引序号说明:

T——M-罐

图20 三门卧式商用饮料冷藏柜俯视图

当整个商用饮料冷藏柜的宽度上罐的数量少于8个时，多门卧式商用饮料冷藏柜中每层放置5个M-罐，见图21。



标引序号说明:

T——M-罐

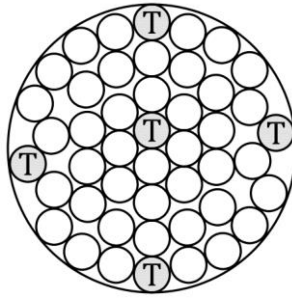
图21 宽度方向上少于8罐双门卧式商用饮料冷藏柜俯视图

6.3.5.2.9 圆桶式商用饮料冷藏柜

装载圆桶式商用饮料冷藏柜时，垂直堆放单个罐。

放置M-罐时，每一层的空气间隙应尽可能小。M-罐的数量和位置取决于商用饮料冷藏柜内的垂直容量（罐的层数）。

在商用饮料冷藏柜的每个合适的层放置5个M-罐（见图22）。

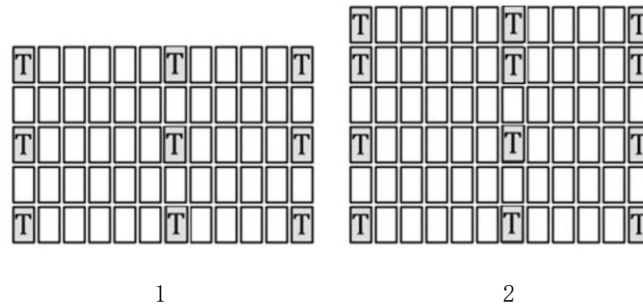


标引序号说明:

T—M-罐

图22 圆桶式商用饮料冷藏柜俯视图

装载商用饮料冷藏柜时，每隔一层放置适当数量的M-罐（基于垂直容量），圆桶式商用饮料冷藏柜的顶层和底层均需放置M-罐，如图23所示。



标引序号说明:

T—M-罐

1——总层数为奇数的圆桶式商用饮料冷藏柜前视图;

2——总层数为偶数的圆桶式商用饮料冷藏柜前视图。

图23 圆桶式商用饮料冷藏柜前视图

6.3.5.2.10 敞开立式商用饮料冷藏柜

敞开立式商用饮料冷藏柜的装载和温度探头的放置应满足封闭式立式商用饮料冷藏柜的装载要求（见6.3.5.2.1至6.3.5.2.4），并按照以下内容：

- 宽度尺寸小于等于 800 mm 的前开式商用饮料冷藏柜应满足单门商用饮料冷藏柜装载要求；
- 宽度尺寸大于 800 mm 但小于等于 1600 mm 的前开式商用饮料冷藏柜应满足双门商用饮料冷藏柜装载要求；
- 宽度尺寸大于 1600 mm 的前开式商用饮料冷藏柜应满足三门商用饮料冷藏柜装载要求。

6.3.6 运行

当进行商用饮料冷藏柜试验时，运行条件应遵循商用饮料冷藏柜制造商的规定。

可调自动控制器应调整到M-罐温度可达到商用饮料冷藏柜要求的温度类型。当控制器不可调时，商用饮料冷藏柜应按照交付时的状态进行试验。

应遵循制造商推荐的除霜程序。在试验开始之前，商用饮料冷藏柜应在指定的气候类型条件下，至少空载运行2 h，且制冷系统、控制器或除霜操作均正常。否则，运行时间应作相应的延长。

装载后，应继续运行商用饮料冷藏柜直到在试验时间内（见6.3.11.2）达到6.3.7所描述的稳定运行状态。试验室应维持在6.3.2.3所要求的气候类型，同时记录M-罐的温度。

6.3.7 稳定运行状态

在24 h内，温度曲线上的相应点的M-罐温度之差保持在 ± 0.5 °C范围内，这时认为商用饮料冷藏柜达到稳定运行稳定。

如果商用饮料冷藏柜装有照明和/或夜盖或柜门，商用饮料冷藏柜达到稳定运行状态之前，任何照明灯开关持续接通、夜盖处于打开状态和柜门处于关闭状态。

6.3.8 照明灯和夜盖

对于带照明灯和夜盖的商用饮料冷藏柜，应按照图26和图27所述的程序进行。

6.3.9 试验电源

相对于铭牌上或其它特别规定值，试验电源的偏差应为电压的 $\pm 2\%$ 和频率的 $\pm 1\%$ 。

6.3.10 同一试验室内多个商用饮料冷藏柜试验

如果在同一个试验室同时进行多个商用饮料冷藏柜的试验，应做合适的布置，例如隔板的使用，从而确保每个商用饮料冷藏柜的环境条件与第6条中规定的试验条件保持一致。

6.3.11 M-罐试验

6.3.11.1 通则

运行后，应在商用饮料冷藏柜达到稳定运行状态（见6.3.7），开始各项试验（带照明或夜盖产品应按照6.3.8中的要求）。

商用饮料冷藏柜应按照6.3.5和6.3.4.1进行定位和装载，在指定的试验室气候类型下（见表3），按制造商的说明进行操作，运行24 h，在此过程中做好记录。

第一次试验（见6.3.11）为一般温度试验，第二次为半载重装试验（见6.3.11.3），第三次即最后一次试验为电能消耗测试（见6.3.11.3.6）。

6.3.11.2 温度试验

6.3.11.2.1 通则

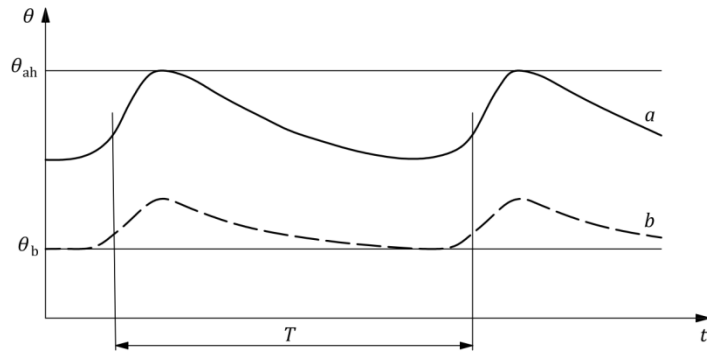
带EMD的商用饮料冷藏柜应在工作模式下进行试验，同时打开照明灯和夜盖。本试验应在规定气候类型下持续运行24 h。

根据记录的所有M-罐温度，绘制如下时间函数曲线：

- a) 最热 M-罐的温度（即具有最高峰值温度 θ_{an} ）（见图 24 中的曲线 a）；
- b) 最冷 M-罐的温度（即具有最低谷值温度 θ_b ）（见图 24 中的曲线 b）
- c) 所有 M-罐的算术平均温度（见图 25 中的曲线 d）。

如有必要，所有其它 M-罐温度曲线都应给出，以供参考。

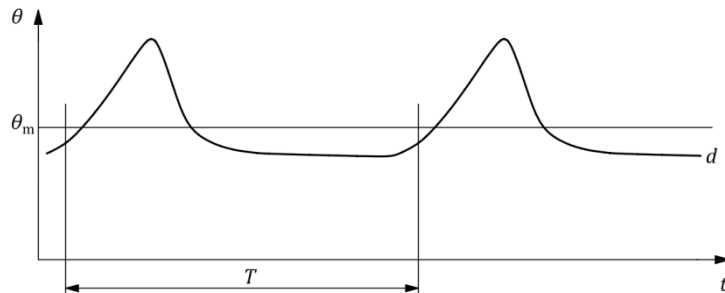
如果商用饮料冷藏柜有多个温度等级，每个温度等级应分别绘出曲线a, b和d。



标引序号说明:

- θ —— 温度;
- θ_{ah} —— 最热M-罐最高温度;
- θ_b —— 最冷M-罐最低温度;
- t —— 时间;
- T —— 试验周期;
- a —— 最热M-罐温度曲线;
- b —— 最冷M-罐温度曲线。

图24 M-罐相关温度曲线



标引序号说明:

- θ —— 温度;
- θ_m —— 平均温度;
- t —— 时间;
- T —— 试验周期;
- d —— 所有M-罐算术平均温度曲线。

图25 M-罐的算术平均温度 (曲线 d)

6.3.11.2.2 平均温度的计算

所有M-罐在第n个测量样本的瞬时平均温度 (图25的曲线d) 由公式 (1) 表示:

$$\theta_{cn} = \frac{1}{K_{maxd}} \times \sum_{k=1}^{K_{maxd}} (\theta_k)_n \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- n —— 瞬时温度测量样本序号;
- k —— 单个M-罐编号;

K_{total} ——M-罐的总数量；

$(\theta_k)_n$ ——编号为k的M-罐在第n个采样时刻测得的瞬时温度。

试验周期内所有M-罐的算术平均温度应通过瞬时平均温度按照公式（2）计算：

$$\theta_{md} = \frac{1}{N_{\text{max}}} \times \sum_{k=1}^{N_{\text{max}}} \theta_{dn} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

N_{max} ——在试验过程中试验样本的数量；

该公式仅在固定测量时间间隔的试验过程中有效。

6.3.11.3 半载重装试验

6.3.11.3.1 准备

本试验应在额定的气候类型下进行，如有照明灯，关闭照明灯，夜盖处于关闭状态（如有）。带有EMD的商用饮料冷藏柜应在工作模式下进行试验，同时照明灯关闭。

确保从商用饮料冷藏柜中取出50%的试验罐，并确保商用饮料冷藏柜在工作模式下运行。如有必要，可以关闭EMD功能。

——对于立式和半高立式冷藏柜：从柜门往商用饮料冷藏柜的垂直中心线方向取走试验罐。

——对于前后都装有柜门的立式和半高立式商用饮料冷藏柜，从两个相对的门朝商用饮料冷藏柜的垂直中心线方向上取走试验罐。

——对于卧式商用饮料冷藏柜：由上往下到商用饮料冷藏柜的中点取走试验罐。在开始此试验之前，试验罐应满足两个稳定条件：

a) 环境下的罐

待重装的罐应达到试验室环境下的稳定状态。

单个罐的温度与标称环境温度的偏差不能超过 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，所有罐的平均温度宜在标称环境温度的 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。

b) 商用饮料冷藏柜内的冷罐

商用饮料冷藏柜中取出一半的罐后，留在商用饮料冷藏柜中剩余一半罐需达到稳定状态。商用饮料冷藏柜应显示有规律的压缩机开停。

6.3.11.3.2 程序

打开商用饮料冷藏柜的柜门或夜盖，然后快速重新装载。按6.3.5.2中规定将所有罐摆放在适当位置上。

柜门或夜盖的打开时间按照表4的要求。如果在规定时间之前完成装载，柜门或夜盖仍应继续保持打开状态，直到规定时间。大型商用饮料冷藏柜可能需要两个人在规定的时间内来装载产品。

表4 不同商用饮料冷藏柜总容量的柜门或夜盖打开时间

商用饮料冷藏柜总容量 罐	柜门/夜盖要求打开时间 min
>800	14
500 <容量≤800	10
300 <容量≤500	6
≤ 300	4

重装后，立即执行以下操作：

- a) 除敞开式商用饮料冷藏柜外的所有冷藏柜：关闭柜门，商用饮料冷藏柜在无干扰的条件下运行24 h；
- b) 对于敞开式商用饮料冷藏柜：完全关闭夜盖（盖子或夜帘），商用饮料冷藏柜在无干扰的条件下运行24 h。如果商用饮料冷藏柜装有照明开关，在此期间保证照明灯开关处于关闭状态。当商用饮料冷藏柜同时达到所有温度类型要求时，作为半载重装试验的结束时间。

6.3.11.3.3 CC1 的半载重装试验

在产品温度类型 K_1 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在13 h或更短的时间降低到并保持在 $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-7.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_2 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在13 h或更短的时间降低到并保持在 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_3 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在13 h或更短的时间降低到并保持在 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_4 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在13 h或更短的时间降低到并保持在 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-9.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型S（见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在13 h或更短的时间降低到并保持在最冷M-罐最低温度到最热M-罐最高温度之间，并且所有M-罐的平均温度符合制造商定义的温度。

在试验期间，压缩机的过载保护功能不应启动。

6.3.11.3.4 CC2 的半载重装试验

在产品温度类型 K_1 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在16 h或更短的时间降低到并保持在 $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-7.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_2 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在16 h或更短的时间降低到并保持在 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_3 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在16 h或更短的时间降低到并保持在 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_4 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在16 h或更短的时间降低到并保持在 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-9.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型S（见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在16 h或更短的时间降低到并保持在最冷M-罐最低温度到最热M-罐最高温度之间，并且所有M-罐的平均温度符合制造商定义的温度。

在试验期间，压缩机的过载保护功能不应启动。

6.3.11.3.5 CC3 的半载重装试验

在产品温度类型 K_1 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在20 h或更短的时间降低到并保持在 $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-7.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_2 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在20 h或更短的时间降低到并保持在 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_3 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在20 h或更短的时间降低到并保持在 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型 K_4 （见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在20 h或更短的时间降低到并保持在 $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $-9.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，并且所有M-罐的平均温度应低于 $5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

在产品温度类型S（见5.1,表1）条件下，所有M-罐温度应在20 h或更短的时间降低到并保持在最冷M-罐最低温度到最热M-罐最高温度之间，并且所有M-罐的平均温度符合制造商定义的温度。

在试验期间，压缩机的过载保护功能不应启动。

6.3.11.3.6 电能消耗试验

试验应在气候类型CC1下进行，图26和图27分别给出了不带EMD和带EMD的商用饮料冷藏柜试验程序。

对于带能耗管理装置（EMD）的商用饮料冷藏柜，在稳定状态和试验室气候类型CC1（见6.3.2.3，表3）条件下，应进行EMD试验（见图28）。

商用饮料冷藏柜（待机模式下）在12 h的持续时间里，应保持在带EMD产品在平均温度下。商用饮料冷藏柜在这12 h后，在小于4 h的恢复时间内，应再次达到表1中所描述的平均温度。

商用饮料冷藏柜的性能和能耗等级，见附录F。

如果照明不能关闭，试验期间灯应打开。

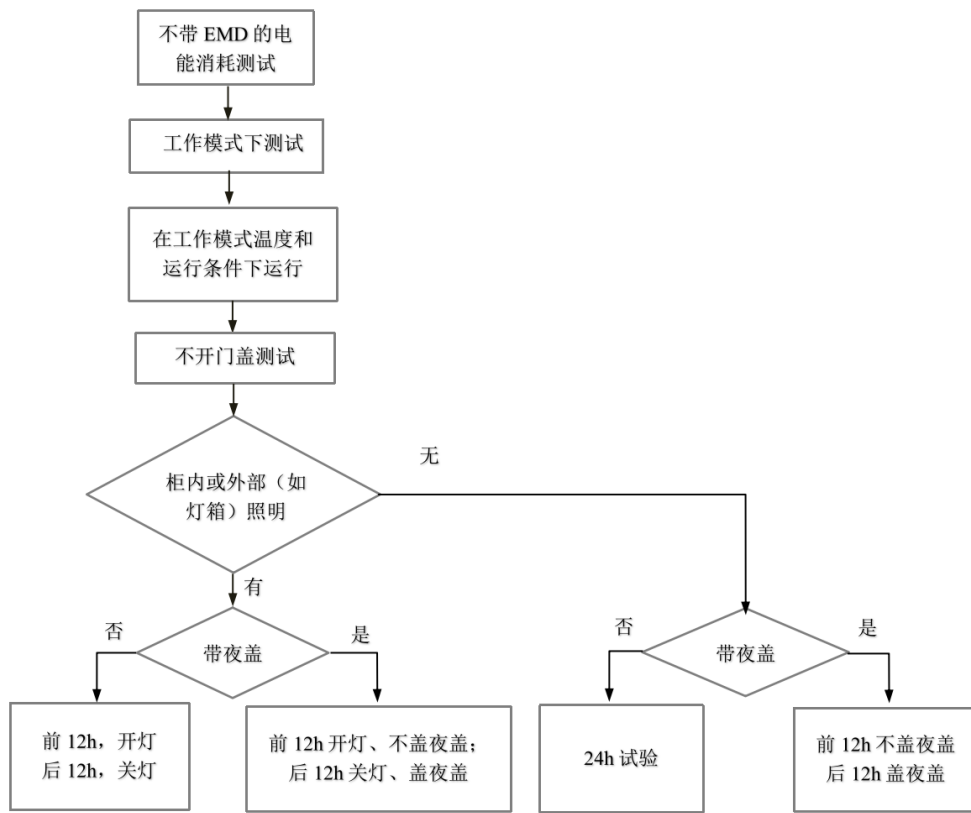


图26 不带能耗管理装置（EMD）的商用饮料冷藏柜试验程序

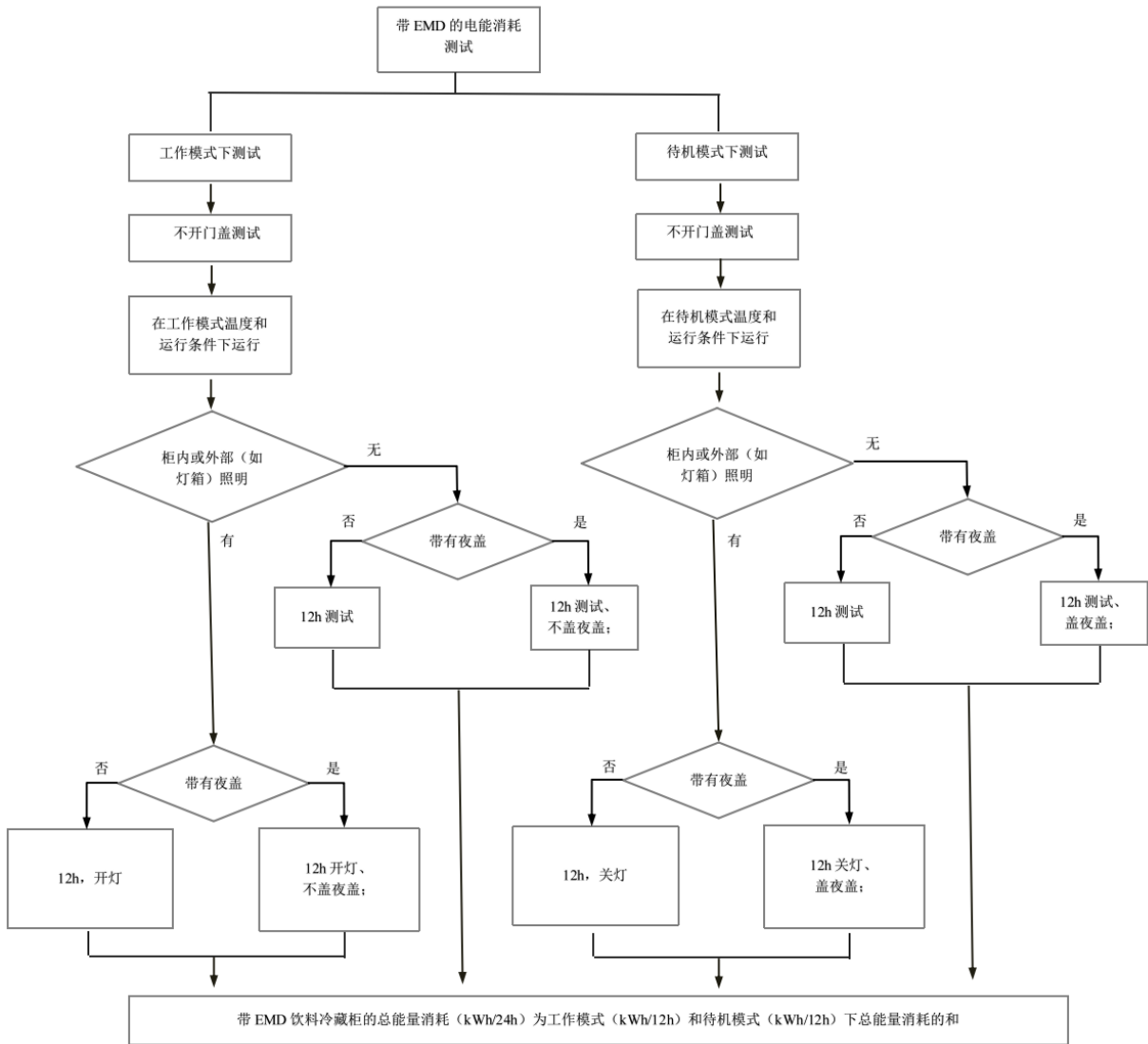
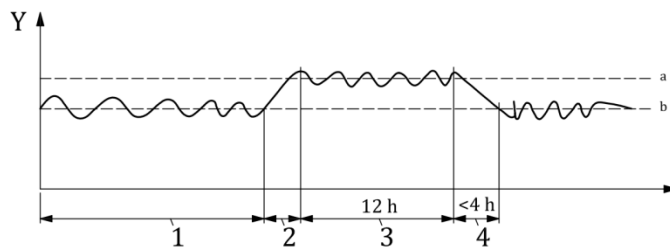


图27 带能耗管理装置 (EMD) 的商用饮料冷藏柜试验程序

制造商应在此试验之后声明EMD产品平均温度 (按3.4.6中所规定)。



标引序号说明:

Y —— T (°C);

1 —— 工作模式;

2 —— 工作模式到待机模式的转换时间;

3 —— 待机模式;

4 —— 恢复时间;

- a ——EMD产品平均温度；
- b ——工作模式下的产品平均温度。

图28 EMD 试验

在从工作模式转换到待机模式后，开始测量和记录TEC。应测量和记录整个待机模式（12 h）期间的TEC。

6.3.12 水蒸气凝结试验

6.3.12.1 试验工况

商用饮料冷藏柜应按照6.3.4.1和6.3.5进行定位和装载，在表3规定的试验室气候类型下，按制造商的说明进行操作，运行一个试验周期，在此过程中应做好记录。如果商用饮料冷藏柜装有照明灯和夜盖，应按6.3.8进行试验。该试验可与温度试验同步进行。

如有可由用户开关的防凝露加热器，不应将其打开。然而，当商用饮料冷藏柜进行水蒸气凝结试验时，外表面出现流水状凝露，则应打开防凝露加热器后重新试验。

在开始试验之前，商用饮料冷藏柜的所有外表面应使用干净的布仔细擦干。如果商用饮料冷藏柜装有自动除霜装置，则试验应选择在凝露最可能发生的时段进行。

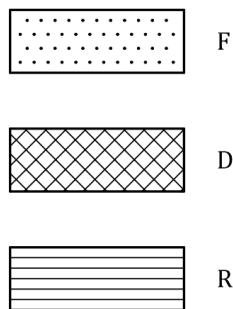
6.3.12.2 试验结果

如试验结果显示试验中凝露没有直接接触或滴在任何试验M-罐上，且能够得到如下结果（取决于检测凝露的方法）：

- 通过绝热、通风或加热，使商用饮料冷藏柜所有的表面（无论是相邻的还是其它的）温度保持高于该试验室气候类型下（表3）的露点温度，所有商用饮料冷藏柜外表面都没有水蒸气凝结；
- 在实际可行的情况下，保持柜体的内表面无凝结水的累积或冰霜的凝聚；
- 除霜时，在商用饮料冷藏柜的镜面板和玻璃的内表面上会产生周期性的雾层，但通过制冷循环的蒸发可以去除。

6.3.12.3 结果描述

在试验期间，出现雾状、珠状或流水状的外表面区域应被勾勒出来，并分别用字母F、D和R表示（见图29）。应绘制一份标志草图来表示在试验期间所有表面中的最大凝露区域和凝露等级，应使用图29所示代码。



标引序号说明：

- F ——雾状/薄雾；
- D ——珠状；
- R ——流水。

图29 凝露代码

应记录压缩机启/停频率和工作时间系数(运行时间与试验周期总持续时间之比,不包括除霜时间),进行TEC(应包括压缩冷凝机组的能耗)的测量。所测量的TEC以千瓦时每24小时(kWh/24 h)为单位(应保留2位小数)。

对于不带EMD的商用饮料冷藏柜,TEC应等于在工作模式下的温度试验(6.3.11.2)中测量的TEC(在工作模式下的TEC)。

6.3.13 能耗系数计算(SEC)

商用饮料冷藏柜的能耗系数用SEC的值表示,单位为千瓦时每24小时每立方米(kWh/24 h/m³),该值由公式(3)式计算:

$$SEC = TEC / V_{eq} \dots\dots\dots (3)$$

调整容积(V_{eq})值应按照附录C计算。

6.3.14 照度试验

按照附录G进行照度试验。

6.4 试验报告

试验报告应至少包括表5、表6和表7中确定的信息。试验报告的格式可根据需要而定。此列表并非要限制可能获得或报告的数据。

表5 试验商用饮料冷藏柜的详细信息、试验条件和试验准备

描述	标准条款	符号	单位	小数位数
商用饮料冷藏柜品牌和型号	7.2			
商用饮料冷藏柜类型/描述和配置(注:包括例如附录A中的系列名称;敞开式/封闭式;是否装有夜盖/夜帘和/或EMD和/或外部和内部照明灯等)	7.3			
玻璃门数量	6.3.4			
实体门数量	表A.1			
制冷剂的国际编号(见ISO 817)	7.2			
占地面积	3.3.11		m ²	2
制冷搁架面积	3.3.1		m ²	2
展示面积	附录D	TDA	m ²	2
净容积	附录B		l	1
			m ³	4
总容积	C.3		l	1
安装尺寸(支脚或脚轮包含在高度中,如可调节,则设置为最小高度)	7.3	D, H, W	mm	0
商用饮料冷藏柜气候类型和试验所规定的气候类型(CC1、CC2等)	表3			
M-罐试验温度类型(K ₁ , K ₂ 等)	表1			
装载罐数量	6.3.5.2			

声明试验室、M-罐、仪器和所使用的试验方法符合本文件， 并注明任何例外情况	6.3.1			
商用饮料冷藏柜根据本文件允许装载的数量，以及拉温试验 装载的 M-罐数量；	图 9 和图 10			
温度控制的方法、除霜过程、除霜结束，参数设置	6.3.6			
是否在规定的试验部分使用了夜盖进行试验；	6.3.8			
是否在规定的试验部分开启了照明灯进行试验；	6.3.8			

温度试验、半载重装试验、EMD试验应报告下列图表：

——图 1：

第一个纵轴是温度（℃），第二个纵轴是相对湿度（%）。在每次试验的整个持续时间内：

——6.3.2.4 中试验室气候测量点所规定的环境温度和相对湿度；

——各个 M-罐的温度；

——在合适的情况下，半载重装时间或 EMD 恢复时间以文字和标记在图表中表现出来。

——图 2：

第一个纵轴是温度（℃），第二个纵轴是电流（A）。在每次试验的整个持续时间内：

——M 罐的最低温度、平均温度和最高温度；

——压缩机开停电流（A）；

——在合适的情况下，半载重装时间或 EMD 恢复时间以文字和标记在图表中表现出来。

表6 电能消耗试验结果

条款号	描述	符号	单位	小数位数
6.3.11.3.6	结合温度试验和 EMD 测试结果，按公式计算总能量消耗	TEC	kWh/24 h	2
	压缩机启/停频率			
	工作时间系数			
3.4.12	能耗系数（TEC 与调整容积之比）	SEC	kWh/24 h/m ³	2

表7 其它试验结果

条款号	描述		单位
6.2.2	门/盖密封试验结果	合格/不合格	
6.2.3	门耐久性试验结果	合格/不合格	
附录 E	去除异味和味道试验结果（如适用）	合格/不合格	
6.3.12	水蒸气凝结试验	F/D/R/无	

7 标志

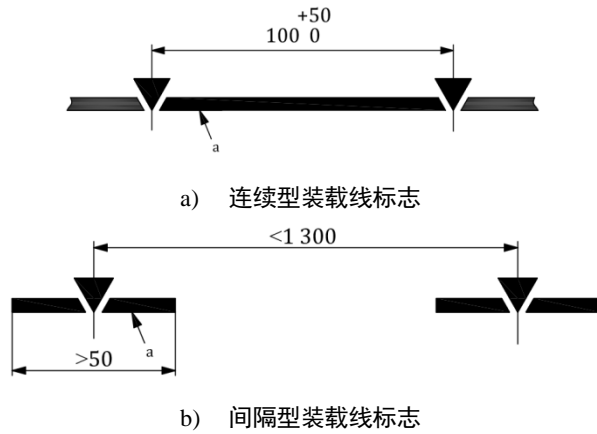
7.1 装载界限

每个商用饮料冷藏柜都应在内部表面清晰、永久地标记一个或几个装载线[见图30b)]，如图32所示，在商用饮料冷藏柜内表面的标志表示装载界限。在不可能超过装载界限的位置，不需要标记。

装载线应是连续的[见图30 a)]，或是有一定间隔的[见图30 b)]，以确保装载线不被忽略。单个标志应至少50mm长而且包括至少一个等边三角形，其边长d₁应在5.5mm~15mm之间（见图31）。

当由于商用饮料冷藏柜的设计使得其装载线不能标记在柜内表面时，应在可见的位置标记一个草图来表明装载界限以及在制造商说明书中进行说明（见图32）。

单位为毫米



标引符号说明:

a ——该边缘表示装载界限。

图30 装载界限标志

单位为毫米

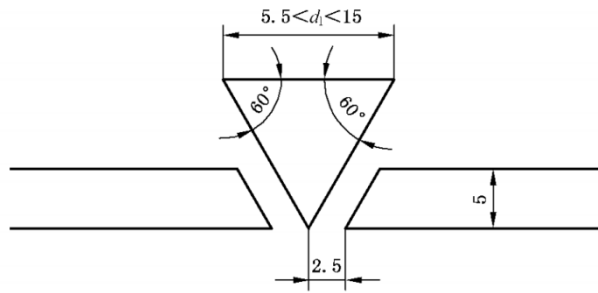


图31 装载线尺寸

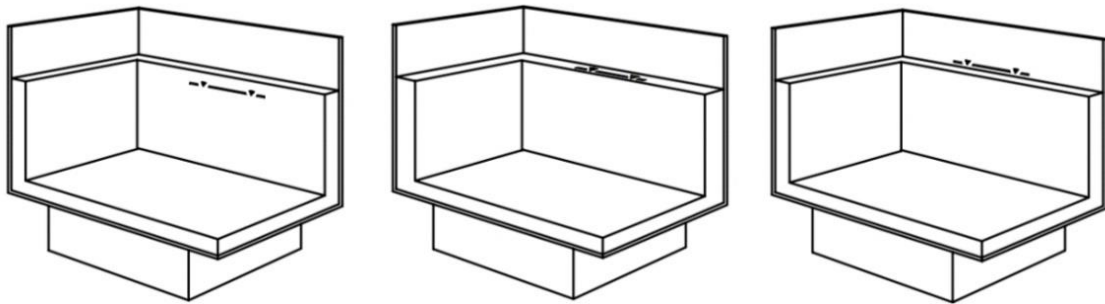


图32 不同位置的装载界限

7.2 标识

每个商用饮料冷藏柜应将下列内容以永久和清晰的方式标记在易于看见的位置。

- a) 参考标准。
- b) 商用饮料冷藏柜。
- c) 制造商的名称或商标或两者兼有（不一定与冷凝机组的名称相同）。

- d) 商用饮料冷藏柜的型号和出厂编号、内置冷凝机组等的充分信息,为零部件的替换或必需的维修提供适当标识。
 - e) 有关商用饮料冷藏柜电源的所有信息。
 - f) 对于装有自携式冷凝装置的商用饮料冷藏柜,采用的制冷剂的国际编号(见 ISO 817)及其质量。
 - g) 符合 ISO 5149-2 的相关标志。
 - h) M-罐温度等级。
 - i) 试验室气候类型。
 - j) 对于 S 类的商用饮料冷藏柜,应注明:环境温度,环境湿度,产品温度范围,半载重装时间。
- 示例: S (27 °C/58 %/0 °C~10 °C/18 h)

7.3 制造商所提供的信息

制造商应为每个商用饮料冷藏柜提供以下信息:

- a) 总安装尺寸;
- b) 总操作尺寸,包括:商用饮料冷藏柜背面与采用垂直试验板之间的距离 d_p ;
- c) 商用饮料冷藏柜注明的类型(见表 1):
 - 1) 净容积(见附录 B);
 - 2) 如适用,制冷搁架面积;
 - 3) 以各种方式放置在商用饮料冷藏柜中的的托盘、搁架、篮筐或底板所允许承载的最大货品重量,单位为千克(kg);
 - 4) 对于带有夜盖和/或照明灯的商用饮料冷藏柜,如果试验结果适用于第一次试验(6.3.8)或第二次试验(6.3.8)或两次试验的结果,则在后一种情况下提供以下两组信息:
 - 按照6.3.11.3.6中所测得的总电能消耗(TEC),单位为千瓦时每24小时(kWh/24 h);
 - 能耗系数(SEC),单位为kWh/24 h/m³。

附录 A
(资料性)
商用饮料冷藏柜系列

表A.1 商用饮料冷藏柜系列

卧式	敞开式	BCHO
	封闭透明盖	BCHT
	封闭实体盖	BCHS
半高立式	敞开式	BCSO
	封闭透明门	BCST
	封闭实体门	BCSS
立式	敞开式	BCVO
	封闭透明盖/门	BCVT
	封闭实体盖/门	BCVS
组合式	上部敞开，下部敞开	BCCO
	上部敞开，下部玻璃盖	BCCOT
	上部敞开，下部实体盖	BCCOS
	上部封闭透明门/盖，下部敞开	BCCTO
	上部封闭实体门/盖，下部封闭	BCCSO
	上部封闭透明门/盖，下部封闭透明盖	BCCTT
	上部封闭透明门/盖，下部封闭实体盖	BCCTS
	上部封闭透明门/盖，下部封闭透明盖	BCCST
	上部封闭实体门/盖，下部封闭实体盖	BCCST
y=带 EMD n=不带 EMD		
一般可按如下等级划分：BCHO, BCVT, BCCSO；必要时可以更细分，例如：BCHO _y , BCVT _n 。		

附录 B
(规范性)
净容积计算

B.1 通则

净容积 (V_n) 的计算应为各个单独容积的总和, 通过如下方式获得。

B.2 净容积的计算

——对于搁架, 将每个制冷搁架面积乘以从该搁架顶部到上一层搁架离顶部减去 10 mm 处之间的距离。对于顶部搁架容积, 为制冷搁架面积乘以到装载界限的距离。

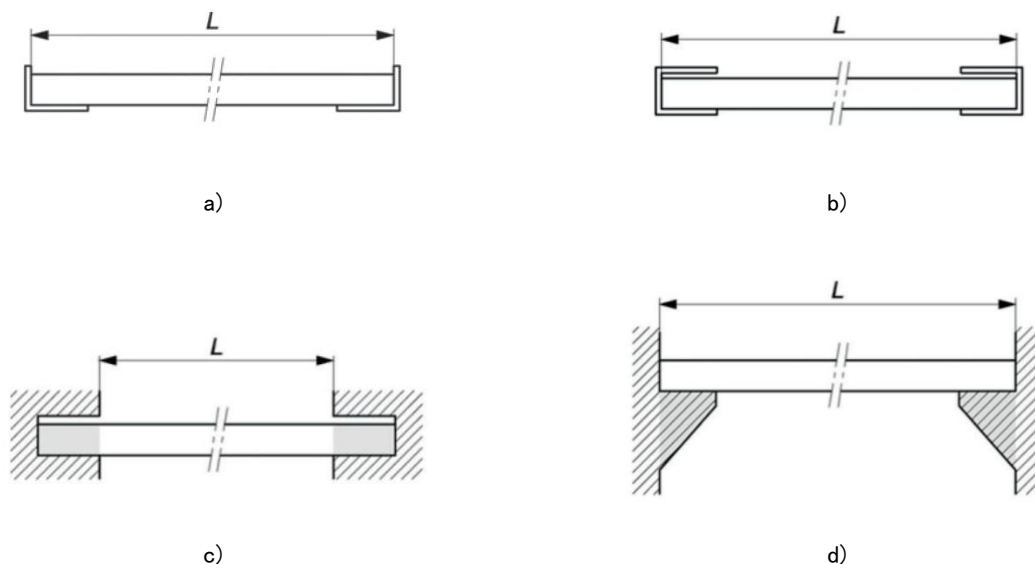
——对于卧式商用饮料冷藏柜, 将每个篮筐底部面积乘以从篮筐内部底面到上一层离顶部表面 10 mm 处之间的距离。对于顶部篮筐容积, 为篮筐底部面积乘以到装载界限的距离。

——对于卧式商用饮料冷藏柜, 将内部底板面积乘以从内部底板到装载线的距离。搁架上的每个单独容积都是制冷搁架区域的垂直投影。

每个单独容积应以升为单位, 小数点后保留一位。净容积应四舍五入到小数点后保留一位。

净容积应通过将所有单独容积相加计算。

搁架支撑凸起的体积不应计入容积的计算 (见图 B.1) 中。组合式商用饮料冷藏柜的间室预先不作储存用途的, 则不计入净容积的计算中。



标引符号说明:

 —R

L ——搁架宽度。

图B.1 净容积计算

附 录 C
(规范性)
调整容积计算

C.1 通则

调整容积的计算与特定间室有关。对不同间室，按照间室的温度等级，将该间室容积变换为调整容积。

C.2 调整容积的计算

对于商用饮料冷藏柜，调整容积按照公式 (C.1) 计算：

$$V_{eq} = V_G \times \frac{25 - T_c}{20} \times C_c \dots\dots\dots(C.1)$$

式中：

T_c 是间室的平均温度等级，即：

- K_1 商用饮料冷藏柜为+3.5 °C；
- K_2 商用饮料冷藏柜为+2.5 °C；
- K_3 商用饮料冷藏柜为-1.0 °C；
- K_4 商用饮料冷藏柜为+5.0 °C；
- S级产品，产品平均温度遵循制造商规定。

C_c 是气候类型因数：

- CC1 (25 °C/60%RH) 的商用饮料冷藏柜为 1.00；
- CC2 (32.2 °C/65%RH) 的商用饮料冷藏柜为 1.05；
- CC3 (40.6 °C/75%RH) 的商用饮料冷藏柜为 1.10。

C.3 总容积测量

所有测量的间室容积应四舍五入到0.1 L。总容积应为这些四舍五入的间室容积之和，总容积的宣称值应四舍五入到整数位升。

总容积应考虑到壁面的确切形状，包括忽略装载线情况下的所有凹陷或突起。当总容积确定时，应将内部配件的体积，如搁架、篮筐、可移动隔板、容器和内部灯罩考虑在内，视为未安装。

以下部件（如有）应保持在原位且不计算在容积内：

- 控制装置外壳容积；
- 蒸发器的容积（包括由于蒸发器而无法接近的任何空间）；
- 器具制冷和运行所必需的风道的容积；
- 门内胆上模塑成型的搁架所占的空间。

附录 D
(规范性)
TDA 计算

D.1 通则

总展示面积 (TDA) 由可见食品在垂直和水平方向的投影面积的总和确定, 单位为平方米 (m²)。对于多层隔板和半高立式商用饮料冷藏柜, 水平投影面积从离地面 1.55 m 处的一个平面处测量, 以此来考虑展示搁架前部可见食品的放置 (见图 D.3)。

D.2 冷藏陈列柜中 TDA 的测量-TDA 计算

总展示面积以 m² 为单位, 应按公式 (D.1) 计算:

$$TDA = (H \times L_h) + (H_g \times L_{gh}) + (V \times L_v) + (V_g \times L_{gv}) \dots\dots\dots (D.1)$$

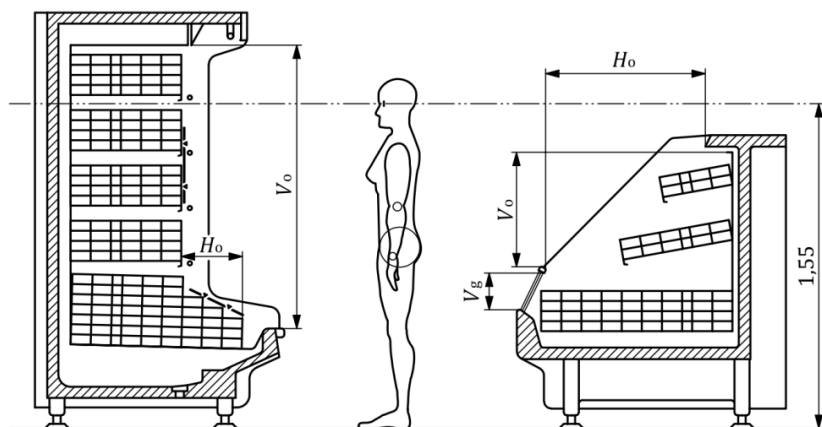
式中:

- H —— 水平投影, 单位为米 (m);
- V —— 垂直投影, 单位为米 (m);
- L —— 商用饮料冷藏柜的无侧板长度, 单位为米 (m);
- 下标 g —— 玻璃表面;
- 下标 h —— 水平表面;
- 下标 v —— 垂直表面。

注: 在计算 TDA 时不考虑价格栏, 因为它们的可见性与食品的可见性同样重要。

测量时, 不应将框架、扶手或把手的不透明区域考虑在内。图 D.1 至 D.4 给出了最常见的长度为 2.5 m 商用饮料冷藏柜的计算说明。

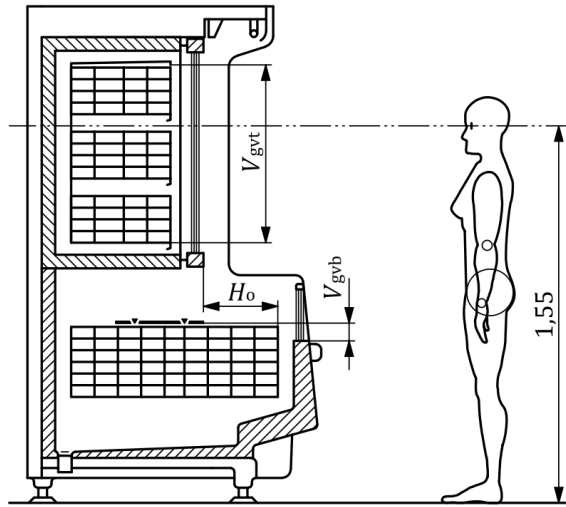
单位为米



$L_{oh} = 2.500$	$H_o = 0.291$	$L_{oh} = 2.500$	$H_o = 0.761$
$L_{gh} = 2.500$	$H_g = 0$	$L_{gh} = 2.500$	$H_g = 0$
$L_{ov} = 2.500$	$V_o = 1.367$	$L_{ov} = 2.500$	$V_o = 0.546$
$L_{gv} = 2.500$	$V_g = 0$	$L_{gv} = 2.400$	$V_g = 0.175$
$TDA = (H_o \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o$ $\times L_{ov}) + (V_g \times L_{gv})$		$TDA = (H_o \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o \times L_{ov})$ $+ (V_g \times L_{gv})$	
4.145		3.688	

图D.1 立式、多层式和半高立式商用饮料冷藏柜

单位为米

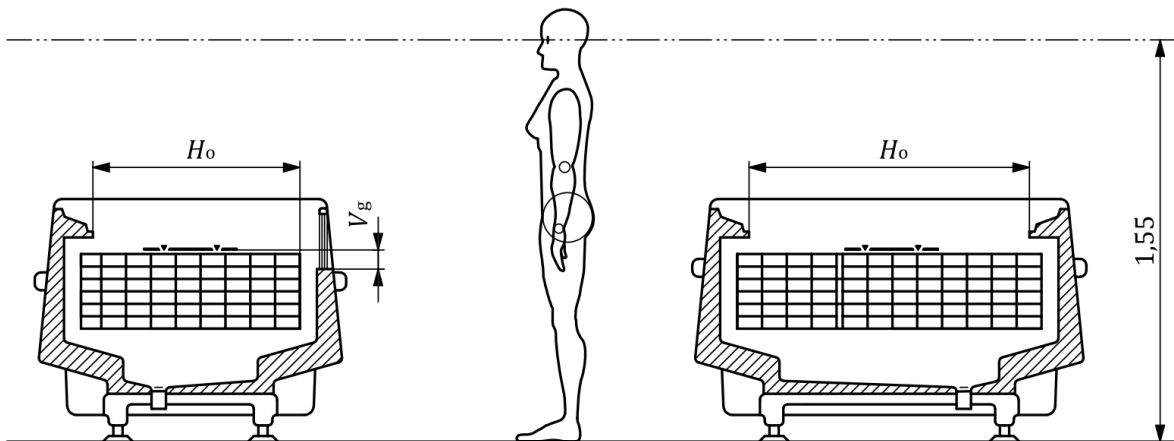


$L_{oh} = 2.500$	$H_o = 0.306$
$L_{gh} = 2.500$	$H_g = 0$
$L_{ov} = 2.500$	$V_o = 0$
$L_{gvt} = 2.250$	$V_{gt} = 0.731$
$L_{gvb} = 2.400$	$V_{gb} = 0.058$

$$TDA = (H_g \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o \times L_{ov}) + (V_{gt} \times L_{gvt}) + (V_{gb} \times L_{gvb}) \quad 2.549$$

图D.2 组合式、顶部玻璃门、下部敞开商用饮料冷藏柜

单位为米



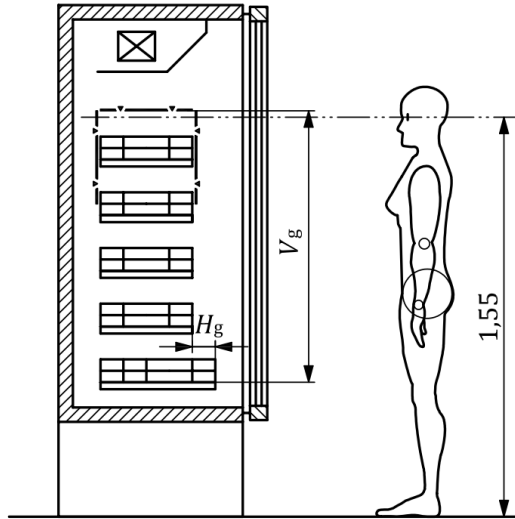
$L_{oh} = 2.500$	$H_o = 0.800$	$L_{oh} = 2.500$	$H_o = 1.084$
$L_{gh} = 2.500$	$H_g = 0$	$L_{gh} = 2.500$	$H_g = 0$
$L_{ov} = 2.500$	$V_o = 0$	$L_{ov} = 2.500$	$V_o = 0$
$L_{gv} = 2.400$	$V_g = 0.058$	$L_{gv} = 2.500$	$V_g = 0$

$$TDA = (H_b \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o \times L_{ov}) + 2.139 \quad TDA = (H_b \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o \times L_{ov}) \quad 2.710$$

$$(V_g \times L_{gv}) \quad + (V_g \times L_{gv})$$

图D.3 卧式、开放式、岛式商用饮料冷藏柜

单位为米



$$L_{oh} = 2.500$$

$$L_{gh} = 2.500$$

$$L_{ov} = 2.500$$

$$L_{gv} = 2.250$$

$$H_o = 0$$

$$H_g = 0.25$$

$$V_o = 0$$

$$V_g = 1.053$$

$$TDA = (H_b \times L_{oh}) + (H_g \times L_{gh}) + (V_o \times L_{ov}) + (V_g \times L_{gv})$$

2.994

图D.4 立式、玻璃门商用饮料冷藏柜

附 录 E
(资料性)
去除异味和味道的试验

E.1 准备和试验

E.1.1 环境温度

环境温度在+16 °C到+30 °C之间。

E.1.2 清洁

商用饮料冷藏柜在试验之前根据制造商的说明进行清洗，试验之后用纯净水冲洗。

E.1.3 温控器控制

商用饮料冷藏柜要运行48 h，温控器和其它控制器按照制造商的说明设置，以便使商用饮料冷藏柜达到相关温度等级的所需温度（见表1）。

E.1.4 样本

对每个商用饮料冷藏柜或间隔间的分析样本和核对样本分别为：

——100 ml 饮用水；

——1片75 mm×35 mm×5 mm的新鲜无盐黄油。

对于分析样本以及核对样本，上都至少各需要6个样本。

分析样本放在皮氏培养皿内，核对样本放在玻璃容器内并加以密封。

试验之前，所有用于试验的皮氏培养皿和容器使用浓硝酸清洗，再用蒸馏水冲洗至完全没有气味。

水和黄油的分析样本无遮盖地放在商用饮料冷藏柜或间隔间内，在玻璃容器内密封存放的核对样本放在分析样本的附近。

验周期

分析样本和核对样本放在运行中的商用饮料冷藏柜内，如果有门，要关闭并在规定的温度条件下放置48 h。48 h后，覆盖分析样本。

取出分析样本和核对样本，并且升温至20 °C左右。

E.2 样品的检查

E.2.1 条件

核查在样本自商用饮料冷藏柜中取出后约2 h进行，并由至少三个熟悉本试验方法的检验人员进行核查。

每个检验人员得到：

——两个水的分析样本；

——两个水的核对样本；

——两个黄油的分析样本；

——两个黄油的核对样本。

样本的个体类型不需告知检查者。

水的样本在黄油样本之前检查，除非由不同的检人员分开进行检查。

检验人员各自独立地以书面形式记录其结论。

E.2.2 评价

分析样本的评价根据以下等级下进行：

标志值0：没有异样气味或味道；

标志值1：轻微的异样气味或味道；

标志值2：可以明显地觉察到异样气味或味道；

标志值3：严重的异样气味或味道。

当每个对气味和味道的评价中各个独立的结果的平均值超过标志值1时，试验需要重做，并为第二次试验做如下准备：

- 蒸发器除霜；
- 清洗商用饮料冷藏柜和间隔间；
- 将商用饮料冷藏柜空载运行一周；
- 重复蒸发器除霜；
- 为第二次去除气味和味道的试验调整温度。

附录 F
(规范性)
商用饮料冷藏柜性能和能耗等级

F.1 通则

本附录旨在建立商用饮料冷藏柜标准等级的数据要求。它旨在为行业提供指导，包括制造商、工程师、安装人员、承包商和用户。使用本附录报告的结果，可以对同一产品系列中，不同型号的商用饮料冷藏柜在相同产品温度等级（见表1），标准额定条件下的能耗系数（SEC）进行比较。

F.2 商用饮料冷藏柜的标准性能条件

标准额定条件如下：

- a) 测试：按照本文件的要求进行；
- b) 气候类型：CC1（25℃/60%RH）；
- c) 电源电压和频率：按照商用饮料冷藏柜铭牌上标注的内容。

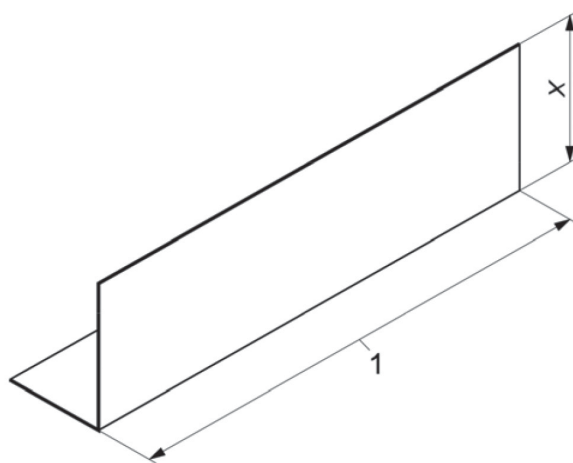
F.3 商用饮料冷藏柜的能耗系数（SEC）

在标准额定条件下，根据所测量的数据或应用替代电气组件时的计算数据，计算商用饮料冷藏柜的能耗系数（SEC）。SEC由公式（3）计算得到。

根据本文件附录C的内容，计算每个商用饮料冷藏柜模型的调整容积。
TEC应按照6.3.11.3.6进行计算。

附录 G
(资料性)
照度试验

照明强度必须直接在玻璃门的垂直平面上测量，无需任何罐。在每个搁架上，根据以下方案放置一个ABS反光板（见图G.1）。对于多个柜门的商用饮料冷藏柜，分别对每个门进行试验。



标引符号说明：

X —— 罐层高度；

1 —— 搁架宽度

图 G.1 反光板

当搁架之间的空间 ≥ 230 mm时： $X=230\pm 10$ mm（等于两层罐的高度）；

当搁架之间的空间 < 230 mm时： $X=115\pm 5$ mm（等于一层罐的高度）；

反光板放置在每个搁架的最前部。反光板的底部，确保反光板与门内侧之间的距离大致相同（见图G.2）。试验中的环境照度 ≤ 2 lux。

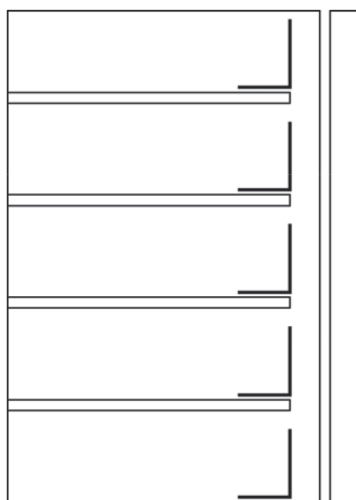


图 G.2 反光板的位置

- 照明强度直接在玻璃门上测量。注意，可以在 Lux 传感器上使用护罩，以便在不受环境照明影响下准确测量照明强度；
- 在反光板的左边缘向内 5 cm 的垂直中间处、中间和右边缘向内 5 cm 的垂直中间处测量每个搁架的照明强度水平；
- 报告所有测量值以及总体平均值、最小值和最大值。

参 考 文 献

- [1] GB/T 21001.1 制冷陈列柜 第1部分：术语
- [2] GB/T 21001.2—2015 制冷陈列柜 第2部分：分类、要求和试验条件
- [3] EN 378-1 制冷系统和热泵—安全和环境要求 第1部分：基本要求、定义、分类和选择标准
(Refrigerating systems and heat pump—Safety and environmental requirements—Part 1:Basic requirements, definitions, classification and selection criteria)
- [4] EN 614-1 机械安全 人机工程学设计原则 第1部分：术语和一般原则 (Safety of machinery—Ergonomic design principles—Part1:Terminology and general principles)
- [5] EN 12830 用于温度敏感货物的运输，存储和分配的温度记录仪 测试、性能、适用性
(Temperature recorders for the transport,storage and distribution of temperature Sensitive goods—Tests,performance,suitability)
- [6] EN 62552 家用制冷器具 特性和试验方法 第1部分：基本要求 (Household refrigerating appliances—Characteristics and test methods Part1: General requirements)
- [7] EN 62552 家用制冷器具 特性和试验方法 第2部分：性能要求 (Household refrigerating appliances—Characteristics and test methods—Part2: Performance requirements)
- [8] EN 62552 家用制冷器具 特性和试验方法 第3部分：能耗和容积 (Household refrigerating appliances—Characteristics and test methods—Part3: Energy consumption and volume)
-