ICS 97.040.30

CCS Y 61

团体标准

T/ CNLIC XXXX

IEC

家用电冰箱 电场保鲜技术评价要求及试验方法

**Household refrigerator—Evaluation requirements and test methods for Electric Field Preservation Technology**

(征求意见稿)

202\*-\*\*-\*\*发布

中 国 轻 工 业 联 合 会

发布

202\*-\*\*-\*\*实施

目 次

[前 言 II](#_Toc127465489)

[1 范围 1](#_Toc127465490)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc127465491)

[3 术语和定义 1](#_Toc127465492)

[4 技术要求 2](#_Toc127465498)

[5 试验方法 3](#_Toc127465499)

[参考文献 7](#_Toc127465500)

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。

本文件由中国轻工业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

家用电冰箱 电场保鲜技术评价要求及试验方法

# 1 范围

本文件规定了家用电冰箱电场保鲜技术的术语和定义、技术要求和试验方法。

本文件适用于应用了电场保鲜技术的家用电冰箱的设计及评价。

# 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4789.2 食品微生物学检验 菌落总数测定

GB 5009.5—2016 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定

GB 5009.86—2016 食品安全国家标准食品中抗坏血酸的测定

GB 5009.181 食品安全国家标准 食品中丙二醛的测定

GB 5009.228 食品安全国家标准食品中挥发性盐基氮的测定

GB/T 8059—2016 家用和类似用途制冷器具

GB 21551.4—2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 电冰箱的特殊要求

GB/T 39640—2020 家用电器及类似器具电磁场相对于人体曝露的测量方法

NY/T 1794 猕猴桃等级规格

NY/T 3082 水果、蔬菜及其制品中叶绿素含量的测定分光光度法

QB/T 5510—2021 家用电冰箱保鲜性能试验方法

# 3 术语和定义

GB/T 8059—2016和QB/T 5510—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

## 3.1

电场保鲜 electric field preservation

在食品储藏的区域，利用高压静电场技术维持食材新鲜度的过程。

## 3.2

总叶绿素保有率 retention rate of total chlorophyll content

在规定的条件下，食材在储藏后总叶绿素含量和其质量乘积与储藏前总叶绿素含量和其质量乘积的比值，用百分比表示。

## 3.3

维生素C保有率 retention rate of vitamin C content

在规定的条件下，食材在储藏后食材维生素C含量和其质量乘积与储藏前维生素C含量和其质量乘积的比值，用百分比表示。

## 3.4

硬度变化率 retention rate of vitamin C content

在规定的条件下，食材硬度在储藏前和储藏后的差值与储藏前食材硬度的比值，用百分比表示。

## 3.5

蛋白质保有率 retention rate of vitamin C content

在规定的条件下，食材在储藏后蛋白质含量和其质量乘积与储藏前蛋白质含量和其质量乘积的比值，用百分比表示。

# 4 技术要求

4.1 电场强度

电冰箱整机正常运行，电场模块或功能开启，冰箱内部应用了电场保鲜技术区域的电场强度应不大于10 kV/m，冰箱外部的电场强度应不大于1 V/m。

4.2 臭氧泄漏量

电冰箱整机正常运行且密闭，电场模块或功能开启，冰箱周围环境中臭氧泄漏量应不大于0.1 mg/m3。

4.3 保鲜性能

电冰箱的保鲜性能应符合表1的规定。其中，蔬菜、水果的测试适用于电冰箱冷藏室中应用电场保鲜技术的冷藏抽屉，肉类的测试适用于电冰箱冷藏室中应用电场保鲜技术的温度不低于-3 ℃的变温抽屉。

表1 保鲜性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 食材类别 | 测试样品 | 储藏时间h | 测试项目 | 限值 |
| 蔬菜 | 菠菜 | 168 | 总叶绿素保有率% | ≥90 |
| 水果 | 猕猴桃 | 168 | 维生素C保有率% | ≥90 |
| 葡萄 | 168 | 硬度变化率% | ≤15% |
| 肉类 | 牛肉 | 72 | 感官评价等级 | 1级或2级 |
| 挥发性盐基氮mg/100g | ≤15 |
| 蛋白质保有率% | ≥90 |
| 菌落总数CFU/g | ≤1.0×105 |
| 三文鱼 | 72 | 丙二醛mg/kg | ≤0.5 |
| 菌落总数CFU/g | ≤1.0×105 |

# 5 试验方法

5.1 检测电冰箱的准备

电冰箱按照GB/T 8059—2016中7.6的规定放置在试验室内。环境温度25 ℃±5 ℃，相对湿度不超过75%。除需要设定在特定温度的检测项目之外，电冰箱的温度控制装置应设定在制造厂商声明（说明书要求）有利于食品储藏的温度位置；如制造厂商没有声明，则将温度控制装置设定在中间位置。

5.2 电场强度检测

5.2.1 电冰箱内部

稳定运行的检测电冰箱，电场强度测试点为抽屉底面的中心及前后左右四个面的中心位置。测试布点的位置偏差允许±5 mm。

关闭抽屉及冰箱门，开启电场模块或功能，测定并记录24 h内每个测试点的最大电场强度。

5.2.2 电冰箱外部

稳定运行的检测电冰箱（温度控制装置设定在最低温度，所有间室处于制冷状态），关闭抽屉及冰箱门，开启电场模块或功能，按照GB/T 39640—2020的附录A规定，电场强度测试点为距离检测电冰箱冷藏室门外表面中心位置的正前方30 cm处，测定并记录24 h内的最大电场强度。

5.3 臭氧泄漏量检测

稳定运行的检测电冰箱，关闭抽屉及冰箱门，开启电场模块或功能，按照GB 21551.4—2010中5.4规定，在距箱体周边5cm处，进行臭氧浓度的测定，并记录24 h内的臭氧浓度，报出结果以最大值计。

5.4 保鲜性能检测

5.4.1 食物样品预处理

按照以下方法对食物样品进行预处理：

（1）菠菜：选取符合QB/T 5510—2021中4.2.1规定的菠菜样品，初始样品的感官等级按照QB/T 5510—2021中附录A的A.1评价应为1级；

（2）猕猴桃：选取符合NY/T 1794规定的特级猕猴桃样品；

（3）葡萄：选取同一批次、代表性的葡萄样品，色泽均一、表面清洁、无病害、无伤痕、无软烂果实；

（4）牛肉：选取符合QB/T 5510—2021中4.2.1规定的牛里脊肉并分样，初始样品的感官等级按照QB/T 5510—2021中附录A的A.2评价应为1级；

（5）三文鱼：选取表面有正常光泽正常气味和正常的组织状态，肌肉紧密、有弹性的三文鱼样品，按照质量(100±10) g，厚度(20±5) mm分成大小均匀的4块。

5.4.2 总叶绿素保有率

按照应用电场保鲜技术的冷藏抽屉的有效容积，以30 g/L的放置量，准备需要放置的菠菜样品质量（质量偏差±5 g）。按照NY/T 3082进行总叶绿素含量的测定，初始值应≥0.3 mg/g。菠菜不加保鲜膜或保鲜袋等任何包装，分为3份，用细绳轻轻捆好，分别称取每份样品的质量（精确到0.01 g），直接放入检测电冰箱的冷藏抽屉中。从抽屉的左边开始竖向摆放，茎端对着电冰箱门侧；中间为叶端对着电冰箱门侧；右边为茎端对着电冰箱门侧。如果样品放置区域的深度小于菠菜的长度，则样品横向依次摆放。开启电场模块或功能，储藏168 h后取出，称取每份样品的质量（精确到0.01 g），按照NY/T 3082进行总叶绿素含量的测定。

总叶绿素保有率的计算，按照式（1）进行：

 …………………………（1）

式中：

*C*——总叶绿素保有率，用百分比表示；

Y——储藏168h后样品的总叶绿素含量，单位为毫克每克（mg/g）；

*Y*0——储藏前样品的总叶绿素含量，单位为毫克每克（mg/g）；

*M*——储藏168h后样品的质量，单位为克（g）；

*M*0——储藏前样品的质量，单位为克（g）。

5.4.3维生素C保有率

按照应用电场保鲜技术的冷藏抽屉的有效容积，以30 g/L的放置量，准备需要放置的猕猴桃样品质量（质量偏差±5 g），数量取整。按照GB 5009.86—2016第三法 2,6-二氯靛酚滴定法进行维生素C含量的测定，初始值应≥20 mg/100g。猕猴桃不加保鲜膜或保鲜袋等任何包装，将样品分为3份，数量取整，分别称取每份样品的质量（精确到0.01 g），并直接放入检测电冰箱的果菜抽屉中。开启电场模块或功能，储藏168 h后取出，称取每份样品的质量（精确到0.01 g），按照GB 5009.86—2016第三法 2,6-二氯靛酚滴定法进行维生素C含量的测定。

维生素C保有率的计算，按照式（2）进行：

 ………………………（2）

式中：

*V*——维生素C保有率，用百分比表示；

*A*——储藏168h后样品的维生素C含量，单位为毫克每百克（mg/100g）；

*A*0——储藏前样品的维生素C含量，单位为毫克每百克（mg/100g）；

*M*——储藏168h后样品的质量，单位为克（g）；

*M*0——储藏前样品的质量，单位为克（g）。

5.4.4硬度变化率

按照应用电场保鲜技术的冷藏抽屉的有效容积，以30 g/L的放置量，准备需要放置的葡萄样品质量（质量偏差±5 g），数量取整。随机选取6颗葡萄进行硬度测试，每个果实从花萼至梗端中部在果实厚实的地方选取1个测试部位，削去一层薄果皮，削皮面积略微大于使用硬度计测头面积，测量时，一只手握水果（或放置在坚硬的平台上），另一头手握硬度计，硬度计测头垂直果面，均匀、缓慢用力，插入硬度计测头，不得转动压入，测头进入水果的深度，应于测头上的标示一致，记录读数，保留两位小数。葡萄不加保鲜膜或保鲜袋等任何包装，将样品分为3份，并直接放入检测电冰箱的果菜抽屉中。开启电场模块或功能，储藏168 h后取出，应先将水果放置室温下，待果温与室温一致后，随机选取6颗葡萄，使用同一硬度计和测头进行硬度的测定。

水果硬度以平均值表示，按式（3）计算，并应标明硬度计型号和测头直径（cm）。

……………………………………（3）

式中：

P——水果硬度，单位为千克每平方厘米（kg/cm2） ；

f——每次测定的水果硬度计读数值，单位为千克（kg）；

N——测定次数；

$π$——3.14；

r——硬度计测头半径，单位为厘米（cm）

硬度变化率的计算，按照式（4）进行：

………………………………（4）

式中：

$η$——硬度变化率，用百分比表示；

P——储藏168h后样品的硬度，单位为千克每平方厘米（kg/cm2）；

P0——储藏前样品的硬度，单位为千克每平方厘米（kg/cm2）。

5.4.5挥发性盐基氮（TVB-N）含量

将3份准备好的牛肉样品用保鲜膜包裹(单层)，直接放入检测电冰箱冷藏室的变温抽屉。开启电场模块或功能，储藏72 h后取出，挥发性盐基氮含量按照GB 5009.228进行测试，初始值应≤12 mg/100g。

5.4.6蛋白质保有率

将3份准备好的牛肉样品用保鲜膜包裹(单层)，分为3份，分别称取每份样品的质量（精确到0.01 g），直接放入检测电冰箱冷藏室的变温抽屉。开启电场模块或功能，储藏72 h后取出，称取每份样品的质量（精确到0.01 g），蛋白质含量按照GB 5009.5-2016第一法凯氏定氮法进行测试。

蛋白质保有率的计算，按照式（5）进行：

  ………………………………（5）

式中：

*C*——总蛋白保留率，用百分比表示；

*T*——储藏72h后样品的总蛋白质含量，单位为克每百克（g/100 g）；

*T*0——储藏前样品的总蛋白质含量，单位为克每百克（g/100 g）；

*M*——储藏72h后样品的质量，单位为克（g）；

*M*0——储藏前样品的质量，单位为克（g）。

5.4.7菌落总数

将3份准备好的牛肉样品或三文鱼样品用保鲜膜包裹(单层)，直接放入检测电冰箱冷藏室的变温抽屉。开启电场模块或功能，储藏72 h后取出，菌落总数按照GB 4789.2进行测试，初始值应≤1.0×104 CFU/g。

5.4.8丙二醛含量

将3份准备好的三文鱼样品用保鲜膜包裹(单层)，直接放入检测电冰箱冷藏室的变温抽屉。开启电场模块或功能，储藏72 h后取出，按照GB 5009.181进行丙二醛含量的测定。

# 参考文献

[1] GB 2707—2016 食品安全国家标准鲜（冻）畜、禽产品

[2] CAS 169—2006 家用保鲜电冰箱

[3] CHCT-JSGF-032—2017 家用电冰箱保鲜性能要求及测试方法

[4] GK 38-B/0—2017 电器产品性能认证实施规则

[5] NY/T 2799—2015 绿色食品 畜肉