



团 体 标 准

T/CAS XXXX—202X

家用和类似用途电蒸箱新鲜蒸技术要求及 试验方法

(征求意见稿)

Requirements and test methods for fresh steaming technology in the
steaming oven for household and similar purposes

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

T/CAS XXX—202X

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足企业需要，推动企业标准化工作，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼
邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206
网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

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 技术要求.....	2
4.1 水路结构要求.....	2
4.2 余水回收装置排水性能.....	2
4.3 余水回收装置密封性.....	3
4.4 余水回收装置耐久性.....	3
4.5 烹饪评价指标.....	3
5 试验方法.....	3
5.1 试验环境.....	3
5.2 水路结构检查.....	3
5.3 余水回收装置排水性能试验.....	3
5.4 余水回收装置耐久性与密封性试验.....	4
5.5 烹饪评价方法.....	4
附录 A（规范性）测试工装.....	5
附录 B（规范性）西兰花的原料处理与成熟度判定.....	6
附录 C（规范性）硝酸盐的测试.....	8
附录 D（规范性）腥味物质的测试.....	10

前 言

本文件依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

本文件起草单位：青岛海尔智慧厨房电器有限公司、青岛海尔智能技术研发有限公司。

本文件主要起草人：XXX。

考虑到本文件中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责对其任何专利的鉴别。

本文件首次制定。

家用和类似用途电蒸箱新鲜蒸技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了家用及类似用途电蒸箱新鲜蒸的术语和定义、技术要求和试验方法。
本文件适用于家用及类似用途电蒸箱，也适用于带有单独蒸汽功能的蒸烤一体机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4706.19 家用和类似用途电器的安全 液体加热器的特殊要求

GB 4706.22 家用和类似用途电器的安全 驻立式电灶、灶台、烤箱及类似用途器具的特殊要求

GB/5009.33-2016 食品安全国家标准 食品中硝酸盐和亚硝酸盐的测定

GB/T 10220 感官分析 方法学 总论

GB/T 13868 感官分析 建立感官分析实验室的一般导则

GB/T 16291.1 感官分析 选拔、培训与管理评价员一般导则 第1部分：优选评价员

GB/T 16291.2 感官分析 选拔、培训与管理评价员一般导则 第2部分：专家评价员

3 术语和定义

GB 4706.19 和 GB 4706.22 界定的及以下术语和定义适用于本文件。

3.1 电蒸箱 The steaming oven

在大气压下，通过电能加热水产生的蒸汽以冷凝的方式烹饪腔内食物的器具，适用于带有纯蒸汽功能电蒸箱，也适用于带有单独蒸汽功能的蒸烤一体机。

注1：电蒸烤箱自带蒸汽发生器。

注2：蒸汽指的不是负载蒸发的水分。

3.2 蒸烤一体机 Combination ovens with grill and steam

具有电蒸箱和电烤箱结构，且具有蒸功能和烤功能，或蒸功能、烤功能及蒸烤组合功能来烹饪食物的器具。（以下简称器具）

3.3 余水 Residual water

在电蒸箱蒸制过程中，在腔体内蒸汽冷凝残留的水以及底蒸发盘式电蒸箱反复加热残留的水。

3.4 余水回收装置 Waste water recovery device

电蒸箱回收余水的装置，包括必要的水泵、水盒、水管等部件组成。

3.5 新鲜水 Fresh water

被电蒸箱的加热装置仅加热蒸发一次的水。

3.6 新鲜蒸 Fresh steamed

电蒸箱通过电加热新鲜水产生一次性蒸汽蒸制食物,并将该蒸汽产生的余水通过余水回收装置进行回收的蒸制过程。

3.7 新鲜水盒 Fresh water box

用于盛放电蒸箱产生蒸汽所需新鲜水的部件。

3.8 废水盒 Waste water box

用于盛放电蒸箱所回收余水的部件。

3.9 余水量 The amount of residual water

在一个蒸制模式工作周期结束后,腔体内余水的量,单位是毫升(mL)。

3.10 积水盘 Water-filled tray

电蒸箱的腔体底部方形凹槽内部区域,用于汇集余水的结构。

3.11 硝酸盐 Nitrate

硝酸HNO₃与金属反应形成的盐类。

3.12 腥味物质(μg/mL) Fishy substance

醇、醛、酮、烃和芳香类物质是鱼肉中主要的挥发性成分(即气味物质);针对本标准,鲈鱼的腥味物质主要包括:己醛、辛醛、壬醛、(E,E)-2,6-壬二烯醛、2,4-癸二烯醛、2,3-辛二酮、1-辛烯-3-醇,以特征物质--辛醛和壬醛含量为主;本标准中腥味物质含量(μg/mL)为辛醛和壬醛两种特征性腥味物质的总含量。

4 技术要求

4.1 水路结构要求

水路结构包括:

- a) 带有新鲜水盒和废水盒;
- b) 带有余水回收装置。

4.2 余水回收装置排水性能

4.2.1 按 5.3 的方法试验后，电蒸箱能够正常排水，不应堵塞。

4.2.2 电蒸箱余水量不应大于 30mL。

4.3 余水回收装置密封性

按 5.4 的方法试验后，余水回收装置各结构应无漏水。

4.4 余水回收装置耐久性

电蒸箱按 5.4 的方法试验后，余水回收装置排水性能、密封性应符合 4.2 和 4.3 的要求。

4.5 烹饪评价指标

4.4.1 硝酸盐含量去除率

按 5.5.1 进行试验，电蒸箱新鲜蒸蒸制后硝酸盐去除率 $\geq 18\%$ 。

4.4.2 腥味物质

按 5.5.2 进行试验，电蒸箱新鲜蒸蒸制后余水中腥味物质含量小于 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

5 试验方法

5.1 试验环境

试验应在符合下列环境要求的室内进行：

——相对湿度： $\leq 90\%$ ；

——大气压力：86kPa~106kPa；

——环境温度：25 $^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，且试验室内无明显气流及热辐射影响。

5.2 水路结构检查

检查水路结构应符合 4.1 的要求。

5.3 余水回收装置排水性能试验

5.3.1 试验设备和材料

试验设备和材料包括：

——500mL 量具，准确度应为 $\pm 0.2\text{mL}$ ；

——50mL 量杯，准确度应为 $\pm 0.2\text{mL}$ ；

——洗耳球；

——猪油。

5.3.2 试验步骤

按下列试验步骤试验：

a) 按安装说明进行安装。如果用户使用说明中对器具初次使用时有相关要求，则在试验前须按照

用户使用说明进行。

- b) 检查水路结构，控制程序设定为普通蒸 100℃，30min。
- c) 将猪油融化，用量杯量取 30ml 猪油，加入 300mL、50℃±5℃温水，混合均匀，倒入内胆底部的积水盘中。
- d) 电蒸箱开机。在纯蒸模式下，启动电蒸箱。开机预处理结束后，停止工作。
- e) 用洗耳球将积水盘中积水收集，并汇集到量杯，读取收集到的余水量。
- f) 从 c) 到 f) 试验再重复进行两次，计算三次余水量的平均值，余水量平均值应符合 4.2.2 的要求。

5.4 余水回收装置耐久性与密封性试验

按下列试验步骤试验：

- a) 按照附录 A.1 进行水路改造。
- b) 将猪油融化，用量杯量取 10ml 猪油，加入 100ml、50℃±5℃温水，混合均匀，倒入内胆底部的积水盘中。
- c) 电蒸箱开机。确保清水盒中有充足的水，在纯蒸模式下，设置温度为 60℃，启动电蒸箱，按照附录 A 中 A.2 程序运行。
- d) 电蒸箱在工作每隔 500 个循环暂停后，清理蒸箱内冷凝水，继续保持内胆底部水量维持在 100ml；在重新启动时，检查结果应符合 4.2.1 的要求；测试每 5 天检验余水回收装置密封性。检查结果应符合 4.3 的要求。
- e) 电蒸箱共运行 10000 个循环后，在重新启动后，检查结果应符合 4.2.1 和 4.3 的要求；

5.5 烹饪评价方法

5.5.1 硝酸盐去除率

选择新鲜西兰花为测试样。按照附录 B.2 进行预实验确认西兰花达到统一熟度时设备所需的模式，再根据附录 C 进行硝酸盐含量测试。按附录规定的摆放量，将西兰花放置在蒸盘上，蒸至西兰花正常熟，西兰花成熟度的判定参照附录 B.3。蒸制后将西兰花冷冻干燥，粉粹取样，测定其硝酸盐的含量。由于生物样品的不稳定性，计算同台蒸箱三批硝酸盐含量的变异系数，在变异系数小于 5%的限定下计算硝酸盐的去除率，去除率以三批试验的平均值为准。

硝酸盐去除率（%）计算公式如下：

$$\text{硝酸盐去除率} = \frac{\text{蒸制前硝酸盐含量} - \text{蒸制后硝酸盐含量}}{\text{蒸制前硝酸盐含量}} \times 100\% \quad (1)$$

5.5.2 腥味物质

选择新鲜鲈鱼为测试样。按照附录 D 测定蒸制后腔体内余水中腥味物质的含量占比。

$$\text{腥味物质占比} (\%) = \frac{\text{蒸制后腔体内余水中腥味物质含量}}{\text{新鲜鱼泥中腥味物质含量}} \times 100\% \quad (2)$$

附录 A
(规范性)
测试工装

A.1 水路改造

- a) 取下蒸汽发生器与内胆连接的一根排气管，并将其封口。
- b) 取下余水盒与废水盒之间连接的排水管，并将此排水管与 a) 中的内胆端口装配连接固定，使内胆与余水盒之间形成一个简单的闭环水路。

A.2 控制程序

- a) 启动电蒸箱，按普通蒸烹饪模式工作。蒸模式预热结束达到设定温度后。
- b) 进水泵正常工作，清水盒水充足。
- c) 余水盒排水泵抽水 10s，停止 10s，记录一次循环；流程 c 每完成 1 个循环，测试循环次数 n 计数+1。

附录 B
(规范性)

西兰花的原料处理与成熟度判定

B.1 西兰花修剪

西兰花的预处理：采用每颗 300 ± 10 g，绿色均一、小花大小基本一致的新鲜西兰花进行测试。将西兰花修整成小花花冠直径(D)为 35 mm-45 mm，花蕾完整无破损，小花花茎长(L)为 10 mm-15 mm，为从小花茎底端至花茎最下面分枝的长度。小花花茎(d)为 10 mm-15 mm，西兰花小花的形状见图 D.1.1。

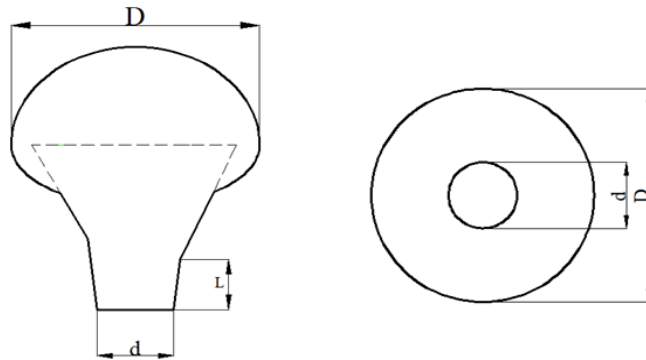


图 B.1 西兰花小花形状

B.2 样品数量计算

测量蒸制附件的有效长宽，以分米为单位，计算有效盛放面积，按照 10 克/平方分米 (g/dm^2) 的方式均匀放置修剪好的西兰花。

B.3 成熟度判定

B.3.1 感官评价

冷却：两次试验间隔，蒸箱至少开门冷却 2h。

蒸制：蒸箱 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 设置不同的蒸制时间，摆放位置如图 B.3.1.1 蒸制结束后，室温下静置 3 min 后分装在盘子中，呈递给至少 8 名感官评价员品尝后按表 D.3.1.1 对成熟度进行打分，成熟度得分为 3 时表示西兰花正常成熟，小于 3 表示过生，大于 3 表示过熟。至少有 5 名感官评价员评分为 3 分，表示该西兰花样品正常熟。

表 B.1 西兰花成熟度感官评价表

成熟度	非常生	较生	正常熟	过熟	非常熟
分数	1	2	3	4	5
感官方法	用手掐小花茎的硬度，弹性适中，有一定的脆性，表示正常成熟；同时品尝西兰花，感受西兰花的硬度和滋味。				

表 B.2 西兰花成熟度评分表

样品编号	成熟度评分
——	
——	
——	



图 B.2 西兰花在蒸箱中摆放位置

附录 C
(规范性)
硝酸盐的测试

C.1 试验步骤

硝酸盐的测试方法参考《GB/5009.33-2016 食品安全国家标准 食品中硝酸盐和亚硝酸盐的测定》第三法蔬菜、水果中硝酸盐的测定 紫外分光光度法。

C.2 仪器、原料和试剂

C.2.1 仪器

- ①紫外分光光度计
- ②分析天平：感量 0.01g 和 0.0001g
- ③组织捣碎机
- ④可调式往返震荡机
- ⑤pH 计：精度为 0.01

C.2.2 原料

西兰花冻干样，粉碎

C.2.3 试剂

- ①氨缓冲溶液 (pH=9.6-9.7)：量取 20mL 盐酸，加入到 500mL 水中，混合后加入 50mL 氨水，用水定容至 1000mL，调 pH 至 9.6-9.7。
- ②粉末状活性炭
- ③亚铁氰化钾 (150g/L)：称取 150g 亚铁氰化钾溶于水，定容至 1000mL。
- ④硫酸锌 (300g/L)：称取 300g 硫酸锌溶于水，定容至 1000mL。

C.3 操作步骤

C.3.1 标准溶液的配制

硝酸盐标准储备液 (500mg/L，以硝酸根计)：称取 0.2039g 于 110°C-120°C 干燥至恒重的硝酸钾，用水溶解并转移至 250mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，混匀。于冰箱内保存。

硝酸盐标准曲线工作液：分别吸取 0mL、0.2mL、0.4mL、0.6mL、0.8mL、1mL、1.2mL 硝酸盐标准储备液于 50mL 容量瓶中，加水定容至刻度，混匀。此标准系列溶液硝酸根质量浓度分别为 0mg/L、2mg/L、4mg/L、6mg/L、8mg/L、10mg/L 和 12mg/L。

将标准曲线工作液用 1cm 石英比色皿，于 219nm 处测吸光度。以标准溶液质量浓度为横坐标，吸光度为纵坐标绘制工作曲线。

C.3.2 样品测定

称取 0.5g (精确至 0.01g) 西兰花冻干粉末与 125mL 锥形瓶中，加水 40mL，加入 2mL 氨缓冲溶液 (pH=9.6-9.7)，0.8g 粉末状活性炭。振荡 (往复速度为 200 次/min) 30min。加入 0.8mL 150g/L 亚铁氰化钾溶液和 0.8mL 300g/L 硫酸锌溶液，充分混匀，转移至 100mL 容量瓶中，加水定容至刻度，摇匀，放置 5min，上清液用定量滤纸过滤，滤液备用，同时做空白实验。

根据试样中硝酸盐含量的高低，吸取上述滤液 2mL-10mL，于 50mL 容量瓶中，加水定容至刻度，匀混，用 1cm 石英比色皿，与 219nm 处测定吸光度。

C.4 计算

按照实验原理中提供的经验公式，计算硝酸盐含量。

$$X = \frac{\rho \times V_1 \times V_2}{m \times V_3} \quad (\text{C.1})$$

式中：

X ——试样中硝酸盐的含量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

ρ ——由工作曲线获得的试样溶液中硝酸盐的质量浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

V_1 ——提取液定容体积，单位为毫升（mL）；

V_2 ——待测液定容体积，单位为毫升（mL）；

m ——试样的质量，单位为克（g）；

V_3 ——吸取的滤液体积，单位为毫升（mL）。

附录 D
(规范性)
腥味物质的测试

D.1 试验步骤

鲈鱼预处理：选取新鲜鲈鱼为测试样。鲈鱼宰杀后，去鳞、去鳃、去内脏，用自来水清洗干净。去头去尾去刺搅拌成泥，搅拌时间约 20s，取样 250g 鲈鱼泥放入蒸盘中，在鱼泥中间插上两个热电偶探头。

初始鱼泥中腥味物质含量测试：取新鲜鱼肉泥 2g，加入 4mL 饱和食盐水，加入 10 μ L 50ppm 浓度的 2,4,6-三甲基吡啶内标进行测定；

蒸制后余水中腥味物质含量测试：取样 250g 鲈鱼泥放入蒸盘中，在鱼泥中间插上两个热电偶探头。蒸箱在 100 $^{\circ}$ C 下进行蒸制，蒸至鱼泥中心温度达到 70 $^{\circ}$ C 停止加热。（实际实验过程中以升温较慢的探头为准），收集蒸箱腔体内的余水，每个气相小瓶 3mL，分别加入 10 μ L 21.50ppm 浓度的 2,4,6-三甲基吡啶为内标；用于测定和计算腥味物质的含量。



图 D.1 鲈鱼泥蒸制前外观

D.2 仪器、原料

D.2.1 仪器

气相色谱-质谱联用仪

D.2.2 原料

鲈鱼

D.3 操作步骤

蒸制结束后，收集蒸箱腔体内的余水，每个气相小瓶 3mL，分别加入 10 μ L 21.50ppm 浓度的 2,4,6-三甲基吡啶为内标，液体混匀后 60 $^{\circ}$ C 条件下采用 C-MAG H4 加热磁力搅拌器搅拌 8min，接着同样温度条件下采用进样针 DVB/CAR/PDMS (50/30 μ m) 顶空萃取 30min。吸附完成后取出并插入气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS) 解吸 5min，每个条件设置 3 个平行。

色谱条件: DB-WAX 弹性毛细管柱(30m*0.25mm, 0.25 μ m); 载气为高纯氦气, 流速为 1 mL/min, 不分流进样; 升温程序: 40 $^{\circ}$ C柱初温条件下保持 3min, 以 10 $^{\circ}$ C/min 升温至 230 $^{\circ}$ C, 并保持 6min。

质谱条件: 进样口和接口温度均为 250 $^{\circ}$ C, 采用电子轰击电离源, 电子能量 70eV, 发射电流为 1mA, 温度为 210 $^{\circ}$ C, 检测器电压为 1800V; 扫描范围为 33~400amu。

D.4 计算

定性定量方法: 选用 Xcalibur 软件进行数据分析, 对检测出的风味物质进行 NIST2005 和 wiley7 两个数据库自动检索, 选用纯度与匹配度二者均大于 800 的检测结果, 对挥发性风味物质利用归一法进行分析。鲈鱼的特征腥味物质为辛醛、壬醛; 余水中腥味物质含量为上述两种腥味物质的总含量。

T/CAS XXX—202X

ICS 97.040.20

Y 68

关键词：电蒸箱、新鲜蒸
