



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—20××

代替GB/T 32095.1-2015、GB/T 32095.2-2015、GB/T 32095.3-2015

家用食品金属烹饪器具 不粘表面性能及测试规范

Performance and test methods of non-stick surface of domestic metal
cooking utensils for household food

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
5 试验方法	5
附录 A（资料性）白刚玉粗磨粒主要参	16
附录 B（规范性）耐机洗持久不粘性试验	17

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/T 32095.1-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第1部分：性能通用要求》、GB/T 32095.2-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第2部分：不粘性及耐磨性测试规范》、GB/T 32095.3-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第3部分：耐腐蚀性测试规范》，与其所代替文件相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——修改了不粘表面（见3.3，GB/T 32095.1-2015的3.2）、附着牢度（见3.4，GB/T 32095.1-2015的3.3）、剥离牢度（见3.5，GB/T 32095.1-2015的3.4）、抗划伤性（见3.6，GB/T 32095.1-2015的3.5）、不粘性（见3.7，GB/T 32095.1-2015的3.6）的定义；

——增加了“基材”、“持久不粘性”的定义（见3.1、3.10）；

——删除了“分类”章（GB/T 32095.1-2015的第4章）；

——删除了“感官要求”、“显微外观”、“涂层厚度”、“硬度”的要求（见GB/T 32095.1-2015的5.1、5.2、5.3、5.4）；

——修改了“不粘性”、“耐磨性”、“耐热骤冷稳定性”、“耐盐水腐蚀性”的要求（见4.4、4.5、4.6、4.7.3，GB/T 32095.1-2015的5.8、5.9、5.10、5.11.3）；

——增加了“抗冲击性”、“持久不粘性”的要求及（见4.8、4.9）及试验方法（见5.2.8、5.2.9）；

——修改了“煎蛋不粘性”、“烤面饼不粘性”、“煮米饭不粘性”、“振动耐磨性”的试验方法（见5.2.4.1、5.2.4.2、5.2.4.3、5.2.5.2，GB/T 32095.2-2015的4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.3.2）；

——增加了“热态耐磨性”要求及试验方法（见4.5.3、5.2.5.3）；

——修改了耐腐蚀性试验方法（见5.2.7，GB/T 32095.3-2015中第5章）。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国金属餐饮及烹饪器具标准化技术委员会（SAC/TC410）归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本次修订整合了GB/T 32095.1-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第1部分：性能通用要求》、GB/T 32095.2-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第2部分：不粘性及耐磨性测试规范》、GB/T 32095.3-2015《家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范 第3部分：耐腐蚀性测试规范》的全部内容。

——本次为第一次修订。

家用食品金属烹饪器具不粘表面性能及测试规范

1 范围

本文件规定了家用食品金属烹饪器具（以下简称烹饪器具）不粘表面性能及测试规范的术语和定义、要求、试验方法及试验评价要求。

本文件适用于以金属为基材，与食品接触的表面采用不粘处理的家用食品烹饪器具。

2 规范性引用文件

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

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 1354-2018 大米

QB/T 2174-2024 不锈钢厨具

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基材 base material

构成烹饪器具的基体材料，不包括采用不粘处理的表面层。

3.2

烹饪器具 cooking utensils

通过加热源对食物进行烹饪的器具。

3.3

不粘表面 non-stick surface

烹饪器具与食品接触表面不粘处理后形成的具有不粘性能的表面层。

3.4

附着牢度 adhesion

不粘层和基材（3.1）粘结的程度。

3.5

剥离牢度 peeling resistance

将不粘层从基材（3.1）上剥开的程度。

3.6

抗划伤性 scratch resistance

不粘层抵御硬性物质划破的能力。

3.7

不粘性 non-stick performance

烹饪器具与食品接触的表面具有的不易黏附的特性。

3.8

耐磨性 abrasion resistance

不粘表面能够承受磨损的能力。

3.9

耐腐蚀性 corrosion resistance

不粘表面抗食物介质腐蚀破坏的能力。

3.10

持久不粘性 continuing non-stick performance

不粘表面经循环试验后的不粘性（3.7）。

4 要求

4.1 附着牢度

按 5.2.1 试验后，划格区域内不粘表面不应整格脱落。

4.2 剥离牢度

按 5.2.2 试验后，不粘表面被剥离末端与切口的垂直距离应不大于 6mm。

4.3 抗划伤性

按 5.2.3 试验后，不粘表面未被除去的总长度应不小于 10%。

4.4 不粘性

4.4.1 煎蛋不粘性

按 5.2.4.1 试验后，按表 1 规定评价煎蛋不粘性等级。

表 1 煎蛋不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	用塑料铲可使鸡蛋无损伤取出并不留残渣	I 级
2	用塑料铲不能使鸡蛋无损伤取出，但轻拭即可去除残渣	II 级

4.4.2 煎面饼不粘性

按 5.2.4.2 试验后，按表 2 规定评价煎面饼不粘性等级。

表 2 煎面饼不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	锅具倒置时，所有面饼都自行脱落	I 级
2	用塑料铲轻掀面饼边缘后，可倒出所有面饼	II 级
3	用塑料铲取出面饼后，面饼有粘锅或者破损现象	III 级

4.4.3 煮米饭不粘性

按 5.2.4.3 试验后，按表 3 规定评价煮米饭不粘性等级。

表 3 煮米饭不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	所有米饭都能从器具中脱落出来	I 级

2	有米饭粘在不粘表面上，米饭残留重量平均值≤50g	Ⅱ级
3	有米饭粘在不粘表面上，50g<米饭残留重量平均值≤100g	Ⅲ级
4	有米饭粘在不粘表面上，米饭残留重量平均值>100g	Ⅳ级

4.5 耐磨性

4.5.1 平面耐磨性

内底面平整且直径大于 130mm 的烹饪器具，按 5.2.5.1 试验后，按表 4 规定评价平面耐磨性等级。

表 4 平面耐磨性等级

序号	评价要求	评价等级
1	$N > 25\ 000$	Ⅰ级
2	$15\ 000 < N \leq 25\ 000$	Ⅱ级
3	$5\ 000 < N \leq 15\ 000$	Ⅲ级
4	$1\ 000 < N \leq 5\ 000$	Ⅳ级

4.5.2 振动耐磨性

按 5.2.5.2 试验后，按表 5 规定评价振动耐磨性等级。

表 5 振动耐磨性等级

序号	评价要求	评价等级
1	9 个循环，试验区域不应裸露基材	Ⅰ级
2	6 个循环，试验区域不应裸露基材	Ⅱ级
3	3 个循环，试验区域不应裸露基材	Ⅲ级

4.5.3 热态耐磨性

内底面平整且直径大于 130mm 的烹饪器具，按 5.2.5.3 试验后，按表 6 规定评价热态耐磨性等级。

表 6 热态耐磨性等级

序号	评价要求	评价等级
1	15 000 次，试验区域不应裸露基材	Ⅰ级
2	10 000 次，试验区域不应裸露基材	Ⅱ级
3	5 000 次，试验区域不应裸露基材	Ⅲ级

4.6 耐热骤冷稳定性

按 5.2.6 试验后，不粘表面应无起泡、开裂、脱落等缺陷。

4.7 耐腐蚀性

4.7.1 耐酸性

按 5.2.7.1 试验后，不粘表面应无起皮、起泡、开裂、缩孔等缺陷。

4.7.2 耐碱性

按 5.2.7.2 试验后，不粘表面应无起皮、起泡、开裂、缩孔等缺陷。

4.7.3 耐盐水腐蚀性

按 5.2.7.3 试验后，不粘表面应无起皮、起泡、开裂、缩孔等缺陷。

4.8 抗冲击性

按 5.2.8 试验后，不粘表面应无爆裂、脱落现象。

4.9 持久不粘性

4.9.1 耐酸持久不粘性

按5.2.9.1试验后，按4.4相应要求评价耐酸持久不粘性等级。

4.9.2 耐碱持久不粘性

按5.2.9.2试验后，按4.4相应要求评价耐碱持久不粘性等级。

4.9.3 耐温持久不粘性

按5.2.9.3试验后，按表7规定评价耐温持久不粘性等级。

表7 耐温持久不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	20个循环	I级
2	10个循环	II级
3	5个循环	III级

4.9.4 耐机洗持久不粘性

按附录B试验后，按4.4相应要求评价耐机洗持久不粘性等级。

4.9.5 平面耐磨持久不粘性

按5.2.9.5试验后，按表8规定评价平面耐磨持久不粘性等级。

表8 平面耐磨持久不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	20000	I级
2	15000	II级
3	10000	III级
4	6000	IV级
5	3000	V级

4.9.6 振动耐磨持久不粘性

按5.2.9.6试验后，按表9规定评价振动耐磨持久不粘性等级。

表9 振动耐磨持久不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	9个循环	I级
2	6个循环	II级
3	3个循环	III级

4.9.7 热态耐磨持久不粘性

按5.2.9.7试验后，按表10规定评价热态耐磨持久不粘性等级。

表10 热态耐磨持久不粘性等级

序号	评价要求	评价等级
1	15000	I级
2	10000	II级
3	5000	III级
4	3000	IV级

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 主要试验设备、工具包括：

- a) 4 倍显微镜；
- b) 抗划伤试验装置；
- c) 精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱；
- d) 单刃刀片、小刀、划格模板；
- e) 1kW 电炉；
- f) 精确度不低于 2.5 级的表面温度计；
- g) 锋口厚度为 0.2mm~0.5mm 的塑料铲；
- h) 耐磨试验机；
- i) 振动试验机；
- j) 热态耐磨试验机；
- k) 标准洗碗机；
- l) 精度为 1s 的计时器；
- m) 精度不低于 1g 的电子天平；
- n) 10 倍放大镜。

注：试验用仪器设备不拘型号，能达到试验要求即可。

5.1.2 试验在常温（ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）下进行。

5.2 试验方法

5.2.1 附着牢度试验

步骤如下：

a) 用一锋利单刃刀片的刀尖和专用划格模板在不粘表面上刻划 11 条相距 2.4mm、长 38mm 的平行划痕，再沿垂直于上述划痕方向重复上述步骤（共 100 格），刀尖必须穿透不粘表面（无法划格测试的如全部为花纹的产品可采用样片进行检测）；

b) 在烹饪器具内加入适量的纯净水（确保划格区域在试验过程中完全浸泡）煮沸保持 15 min 后取出，自然冷却至室温后用软布擦干；

c) 用一单面透明压敏粘胶带（3M-898）黏附在划痕区内，胶带粘贴方向与一组划痕线平行。用外力驱除胶带粘合处的空气，并使其与不粘表面达到最大程度黏合；

d) 拉住胶带一头，并按 90° 直角向上迅速拉起，连续进行 3 次，每次均需用新的胶带；

e) 将划痕旋转 90°，重复上述 c) 与 d) 步骤。

5.2.2 剥离牢度试验

步骤如下：

a) 按 5.2.1 b) 处理烹饪器具；

b) 用锋利的小刀（见图 1）沿刀刃 90° 方向刮起不粘表面，产生宽 1.5mm~3mm，长 30mm~50mm 的切口，然后用大拇指甲沿切口成直角方向试剥离不粘表面；

c) 测量不粘表面被剥离末端与切口的垂直距离。

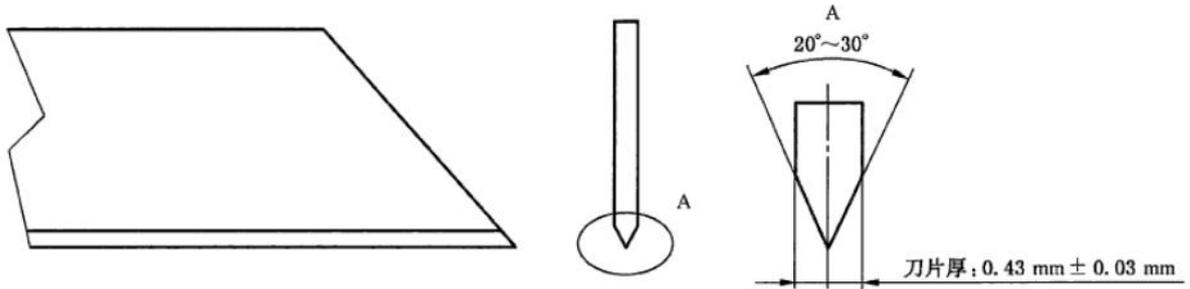


图 1 小刀示意图

5.2.3 抗划伤性试验

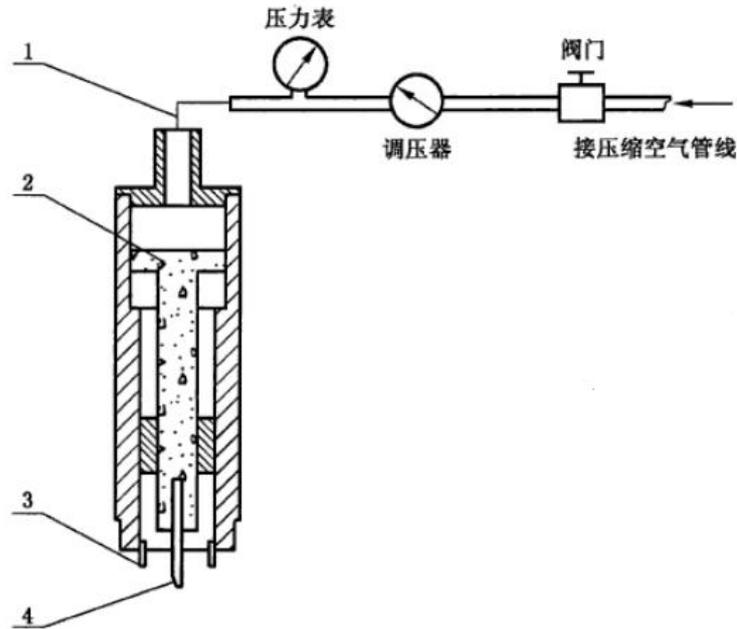
步骤如下：

a) 将气动笔接于压缩空气管道上（见图 2），调节压力表使示值至 0.097MPa；

b) 用手握住气动笔，然后下压，使其二导轮接触不粘表面，在保持垂直的情况下，平衡地移动气动笔，划出一条 40mm~50mm 的划痕；

c) 检查划痕处。

注：每次划痕试验前应检查圆珠笔是否转动灵活。检查方法：用圆珠笔芯在纸上能书写出连续的线条，否则要更换新的圆珠笔芯。



标引序号说明:

- 1——软管;
- 2——活塞 (ø20.3mm);
- 3——导轮;
- 4——圆珠笔芯 (碳化物钢球为ø1mm)。

图 2 不粘表面抗划伤试验装置

5.2.4 不粘性试验

5.2.4.1 煎蛋不粘性试验

步骤如下:

- a) 用高于 60℃ 的温水加中性洗涤剂清洗, 然后用清水洗净、烘干, 冷却到室温;
- b) 加入 0.05ml 食用油在直径为 10cm 的圆形测试区域内, 用塑料铲抹均匀;
- c) 将烹饪器具置于加热源上加热, 用精确度不低于 2.5 级的表面温度计测量, 内表面温度达到 150℃~170℃ 时, 将一只 50g~60g 常温新鲜鸡蛋破壳后放入测试区域内, 待蛋白基本凝固 (整个烹饪过程中, 内表面温度不得超过 180℃, 蛋黄不应破散);
- d) 用锋口厚度为 0.2mm~0.5mm 的塑料铲完整取出鸡蛋。如有鸡蛋残渣附着, 用压头包 5 层湿医用纱布 (用 15N 的力, 压头尺寸见图 3) 重复擦拭 3 次去除;
- e) 重复 c) 至 d) 步骤, 共进行 3 次, 观察。

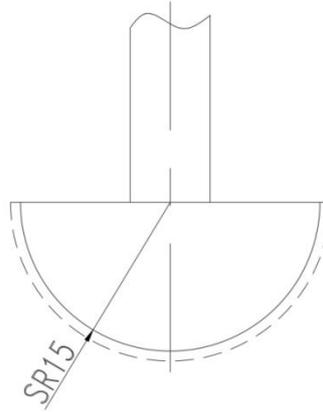


图 3 压头示意图

5.2.4.2 煎面饼不粘性试验

步骤如下：

a) 按如下比例配制面饼原料（面糊）：300g 普通小麦粉（1.3%~1.5%脂肪含量）、150g 去壳蛋液（相当于 3 个鸡蛋）、1L 牛奶（1.5%±0.5%脂肪含量）、1g 食盐，放在容器里搅拌至均匀状态，在室温下静置 30min（8 小时内未使用的面糊应及时丢弃）；

b) 用高于 60℃ 的温水加中性洗涤剂清洗烹饪器具，然后用清水洗净、擦干；

c) 将烹饪器具置于加热源上加热，用精确度不低于 2.5 级的表面温度计测量，内表面温度加热至 195℃±10℃，保持该温度 5min；

d) 在直径 10cm 圆形测试区域内倒入 21g 面糊并涂抹均匀，在测试区域半径 1/2 处取下约 1.5cm² 的面糊作为测量点测量温度，加热 7min 且温度达到 195℃ 时（加热过程中如果温度高于 195℃，则降低火力并维持在 195℃±5℃），20 秒内把烹饪器具移离热源并倒置于木质台面上，若未完全脱落，则用塑料铲从面饼边缘约 0.5cm 处轻轻掀开面饼，倒置，然后将测试砝码（重量为 1000g±50g，直径约 3mm 并且包裹在织物中的钢球）放置于距烹饪器具底部中心上方 100mm±10mm 处自由落下，若仍未脱落，则用塑料铲取出，观察。试验中如有残留，用抹布轻拭去除。

e) 重复 c)、d) 步骤，共进行 5 次检查并记录面饼粘附情况。

5.2.4.3 煮米饭不粘性试验

步骤如下：

a) 根据不同的类型和容积按表 11 规定加入米（试验用米应符合 GB/T 1354-2018 中 5.1.1 规定的一级大米的各项指标要求）、水；

b) 按照对应的加热源煮饭，煮饭结束后保温 10 min；

c) 将烹饪器具口部朝下，锅口离木质台面 20cm，垂直自由落体在台面上，观察是否所有米饭都脱落。

d) 将烹饪器具清洗干净后，重复以上试验共 5 次，检查烹饪器具表面的不粘性，米饭残留量按照后 4 次残留重量平均值确定评定等级；

注：不带热源的饭锅按家庭日常的煮米饭方式进行米、水配比和烧煮。自带加热源饭锅可使用自带的烹饪程序和米、水配比进行测试。

表 11 米和水定量表

类型	容积 (L)	粳米 (g)	水 (g)
电饭锅	$V \leq 3.0$	300	440 ± 5
	$3.0 < V \leq 6$	450	620 ± 5
	$V > 6$	600	820 ± 5
电压力锅	$V \leq 3.0$	300	345 ± 5
	$3.0 < V \leq 6$	450	520 ± 5
	$V > 6$	600	690 ± 5

5.2.5 耐磨性试验

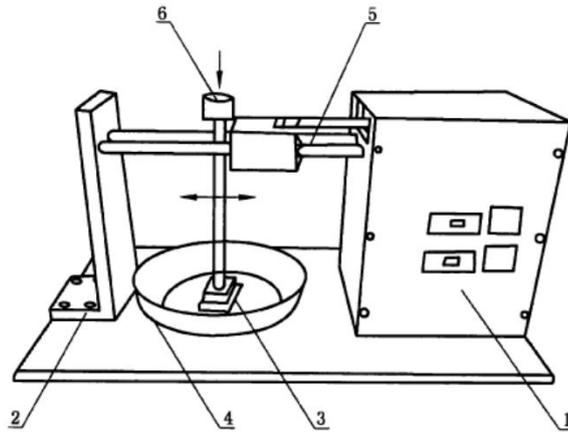
5.2.5.1 平面耐磨性试验

步骤如下：

a) 将烹饪器具洗净后固定在耐磨试验机（见图 4）上，频率 33 次/min，施加向下 15N 的力，采用长 $70\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 、宽 $30\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 百洁布（3M7447A），来回运动距离 100mm；

b) 启动试验机，每 500 次需更换一次百洁布并用 10 倍的放大镜观察，如不粘表面出现裸露基材面宽度超过 1mm 的磨痕或出现 10 条长度在 2mm 以上的线形磨痕暴露基材则停止试验；

c) 记录循环次数 N，以终止试验前的一个循环总次数为准。



- 标引序号说明：
- 1——驱动装置；
 - 2——固定装置；
 - 3——百洁布；
 - 4——烹饪器具；
 - 5——水平运动导轨；
 - 6——施力物。

图4 平面耐磨试验机示意图

5.2.5.2 振动耐磨性试验

步骤如下：

a) 将直径4mm 铬合金钢珠、白刚玉粗磨粒（参见附录A）、水的混合物（重量配比：钢珠 175*f*；白刚玉粗磨粒 18*f*；水 20*f*；重量单位：g）倒入器具内，水平放置在转速为 300 r/min、振幅 30mm，频率 50Hz 的振动器上，*f*按式（1）计算：

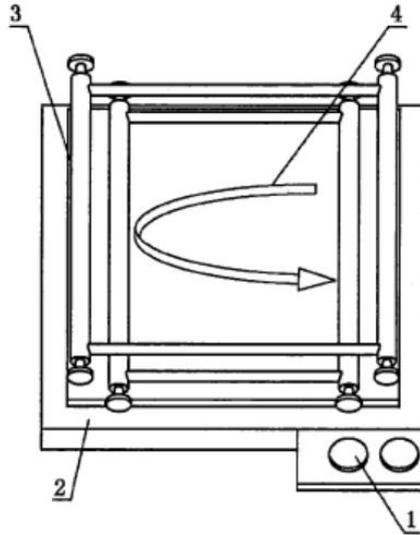
$$f = \frac{d^2}{6450} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

f——系数；

d——烹饪器具内底部平面直径，单位为毫米（mm）。异形的按长轴直径加短轴直径取平均值，圆弧底的直径按 130mm 计算。

b) 启动振动耐磨试验机（见图5），有规律振动运行至 5min 停止，倒出钢球混合物，清洗器具底部进行观察，5 分钟为一个循环。



标引序号说明:

- 1——电源及调速控制面板;
- 2——振动器平台;
- 3——烹饪器具夹持装置;
- 4——振幅。

图5 振动耐磨试验机示意图

5.2.5.3 热态耐磨性试验

步骤如下:

a) 将测试样安装在热态耐磨性试验机(见图6)上,把新的不锈钢铲与锅底不粘表面保持 40° 的角度贴合安装、固定,对其施加 $2.8\text{N} \pm 0.2\text{N}$ 的力。启动加热装置,使其底部边沿温度保持在 $200^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$,对不粘表面进行不锈钢铲耐磨性试验,试验过程中不锈钢铲保持平稳或无偏移。

b) 以行程50mm,每分钟40次的速度进行试验;

c) 检查测试平面有无裸露基材并记录试验结果。当目测难以观察时,应采用电路测试仪测试。

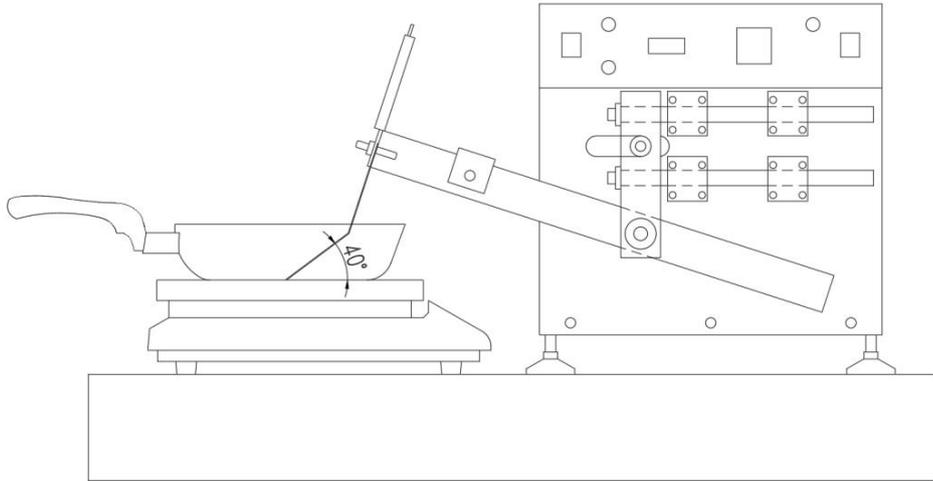


图 6 热态耐磨试验机示意图

注 1: 不锈钢铲是宽度为 70 mm、厚度为 1.0 mm 的 304 不锈钢板制作而成, 边缘部分不能加工成圆角的, 去除毛刺, 使用砂纸抛光 (如图 7)。

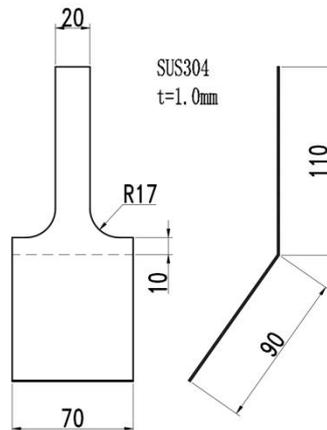


图 7 不锈钢铲示意图

注 2: 对于测试过程中不粘表面出现的划痕, 不做要求。

5.2.6 耐热骤冷稳定性试验

将烹饪器具放入恒温烘箱内加热到 $250^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 保温 5 min 后立即投入室温水冷却 1 min, 取出擦干, 用 4 倍放大镜检查不粘表面, 重复上述步骤, 共进行 5 次。

5.2.7 耐腐蚀性试验

5.2.7.1 耐酸性试验

将柠檬酸溶液（0.5%）倒入烹饪器具中，使溶液达烹饪器具的 1/2 以上高度，盖上盖子，在加热源上加热至沸腾后将烹饪器具移离热源。在常温（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）环境下放置 2h 后取出，用清水冲洗干净，软布揩干后用 4 倍放大镜检查不粘表面。

5.2.7.2 耐碱性试验

将碳酸钠溶液（2%）倒入烹饪器具中，使溶液达烹饪器具的 1/2 以上高度，在常温（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）环境下放置 2h 后取出，用清水冲洗干净，软布揩干后用 4 倍放大镜检查不粘表面。

5.2.7.3 耐盐水腐蚀性试验

将氯化钠溶液（5%）倒入烹饪器具中，使溶液达烹饪器具的 1/2 以上高度，盖上盖子，在加热源上加热至沸腾。然后保持微沸，继续加热 1h，煮沸过程中因蒸发损失的氯化钠溶液（5%），应及时补充蒸馏水以保持原溶液高度不变（见图 8）。将烹饪器具移离热源，在常温（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）环境下放置 1h 后，用清水洗净盐渍，并用软布吸干表面，进行目视检查。

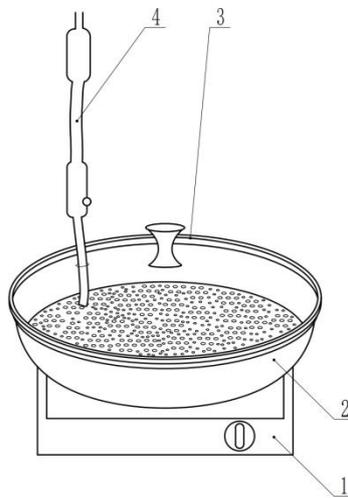


图 8 耐盐水试验示意图

标引序号说明：

- 1——加热装置；
- 2——烹饪器具；
- 3——盖子；
- 4——滴管。

5.2.8 抗冲击性试验

步骤如下：

- a) 将烹饪器具放置在平面木板上；
- b) 用重 $225\text{g} \pm 2\text{g}$ 的钢球距离内底中心上方 0.5m 高度自由下落 1 次；
- c) 放置 24h 后肉眼检查不粘表面状况。

5.2.9 持久不粘性试验

5.2.9.1 耐酸持久不粘性试验

步骤如下：

- a) 用高于 60°C 的温水加中性洗涤剂清洗，然后用清水洗净、擦干；
- b) 在将柠檬酸溶液（0.5%）倒入烹饪器具中，使溶液达烹饪器具的 $1/2$ 以上高度，盖上盖子，在加热源上加热至沸腾后将烹饪器具移离热源，在常温（ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ）环境下放置 2h；
- c) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验；
- d) 按 a) 至 c) 重复进行试验 3 次，应达到 4.4 条款中相对应 II 级评价要求。

5.2.9.2 耐碱持久不粘性试验

步骤如下：

- a) 用高于 60°C 的温水加中性洗涤剂清洗，然后用清水洗净、擦干；
- b) 将碳酸钠溶液（2%）倒入烹饪器具中，使溶液达烹饪器具的 $1/2$ 以上高度，盖上盖子，在加热源上加热至沸腾后将烹饪器具移离热源，在常温（ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ）环境下放置 2h；
- c) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验；
- d) 按 a) 至 c) 重复进行试验 3 次，应达到 4.4 条款中相对应 II 级评价要求。

5.2.9.3 耐温持久不粘性试验

步骤如下：

- a) 用高于 60°C 的温水加中性洗涤剂清洗，然后用清水洗净、擦干；
- b) 将烹饪器具放入恒温箱中，升温至 $250^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ ，恒温保持 0.5h 后取出，用清水冲洗冷却至常温；
- c) 按（表 7 耐温持久不粘性等级）规定的循环次数和按 5.2.4 相应试验方法逐级进行不粘性试验，应达到 4.4 条款中相对应 II 级以上评价要求。

5.2.9.4 耐机洗持久不粘性试验

按附录 B 试验。

5.2.9.5 平面耐磨持久不粘性试验

步骤如下：

a) 将烹饪器具洗净后固定在耐磨试验机（见图 4）上，频率 33 次/min，施加向下 15N 的力，采用长 70mm±5mm、宽 30mm±5mm 百洁布（3M7447A），来回运动距离 100mm；

b) 启动试验机，每 500 次需要更换一次百洁布，按平面耐磨持久不粘性等级（表 8）中所要求的耐磨试验次数逐级做耐磨试验，每级试验后都需进行 5.2.4.1 的试验，直至煎蛋不粘性等级不能达到 4.4.1 条款中二级及以上评价要求，终止测试并记录终止测试前的循环次数，对照（表 8）进行平面百洁布耐磨持久不粘性等级评级。

5.2.9.6 振动耐磨持久不粘性试验

步骤如下：

a) 将直径 4mm 铬合金钢珠、白刚玉粗磨粒（参见附录 A）、水的混合物（重量配比：钢珠 175*f*；白刚玉粗磨粒 18*f*；水 20*f*；重量单位：g）倒入器具内，水平放置在转速为 300 r/min、振幅 30mm、频率 50Hz 的振动器上，*f*按式（1）计算；

b) 启动振动耐磨试验机（见图 5），有规律振动运行至 5min 停止，倒出钢球混合物，清洗器具。

c) 按 5.2.4.2 规定试验方法进行，煎面饼不粘性等级达到 4.4.2 条款中二级及以上评价要求，出现用抹布轻拭不能去除残渣则终止测试并记录终止测试前的循环次数。

5.2.9.7 热态耐磨持久不粘性试验

步骤如下：

a) 将测试样安装在热态耐磨性试验机（见图 6）上，把新的不锈钢铲与锅底不粘表面保持 40° 的角度贴合安装、固定，对其施加 2.8N±0.2N 的力。启动加热装置，使其底部边沿温度保持在 200℃±5℃，对不粘表面进行热态耐磨性试验，试验过程中不锈钢铲保持平稳或无偏移；

b) 以行程 50mm，每分钟 40 次的速度进行试验；

c) 按热态耐磨持久不粘性等级（表 10）中所要求的耐磨试验次数逐级做耐磨试验，每级试验后都需进行 5.2.4.1 的试验，直至煎蛋不粘性等级不能达到 4.4.1 条款中二级及以上，终止测试并记录终止测试前的循环次数，对照（表 10）进行热态耐磨持久不粘性等级评级。试验过程中用导电指示装置对不导电不粘层确认磨痕是否已经暴露基材，如出现导电指示则停止试验。

附 录 A
(资料性)
白刚玉粗磨粒主要参数¹⁾

A.1 特性及化学成分分析见表 A.1。

表 A.1 特性及化学成分分析表

种类	白色电熔氧化铝
韧性	中度
硬度	9.5kN/mm ² 、莫氏硬度 9 级
密度	3.96g
粒型	尖头
颜色	白色
熔点	2100℃
化学成分分析	AL ₂ O ₃ : 99.78%、Fe ₂ O ₃ : 0.04%、Na ₂ O: 0.18%

A.2 粒度分布见表 A.2。

表 A.2 粒度分布表

滤网/目	12	16	18	20	25	>25
粒度/μm	1 700	1 180	1 000	850	710	<710
占比/%	0	Max. 5	38~50	80~92	Min. 98	Max. 2

A.3 堆积密度为 1.63g/cm³~1.73g/cm³。

1) 以上白刚玉粗磨粒性能等同于 ALODUR EKP20。

附 录 B
(规范性)
耐机洗持久不粘性试验

B.1 原理

将烹饪器具置于标准洗碗机中，经反复洗涤后，确认测试样品不粘性能的变化。标准洗碗机洗涤程序是由预冲洗、洗涤、中间漂洗、洗涤、烘干的洗涤步骤构成。

B.2 试剂

应符合 QB/T 2174-2024 附录 D 的规定。

B.3 测试用水

应符合 QB/T 2174-2024 附录 D 的规定。

B.4 设备

应符合 QB/T 2174-2024 附录 D 的规定。

B.5 试验步骤

B.5.1 准备烹饪器具

检查烹饪器具具有无质量缺陷，表面应无污染。当有污染时，应用清水加中性洗涤剂手洗干净。

B.5.2 放置烹饪器具

把烹饪器具放入洗碗机内的架子上，向下倾斜且避免形成水池，烹饪器具之间应保持一定间隔，确保测试过程中相互之间不会接触并能被水喷淋到所有表面。

B.5.3 试验程序

试验程序步骤如下：

- a) 预洗：在干燥的洗碗机内装满水，洗涤 $5\text{min} \pm 0.5\text{min}$ ，然后排干洗碗机内的水。
- b) 洗涤剂洗：洗碗机装满水，加入洗涤剂，每 $6\text{L} \pm 0.5\text{L}$ 水加入 $24\text{g} \pm 3\text{g}$ 的洗涤剂，当测试洗涤到 $20\text{min} \pm 1\text{min}$ 时，将水温加热到 $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 时停止加热，再继续洗涤 $10\text{min} \pm 1\text{min}$ ，然后排干洗碗机内的水。
- c) 中间漂洗：洗碗机装满水洗涤 $3\text{min} \pm 0.5\text{min}$ ，然后排干洗碗机内的水。
- d) 漂洗剂清洗：洗碗机装满水开始洗涤测试并开始加热，当温度达到 $40^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$ 时加入漂洗剂，每 $6\text{L} \pm 0.5\text{L}$ 的水加入 $2.5\text{g} \sim 3.0\text{g}$ 的漂洗剂，当温度达到 $65^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 时排干洗碗机内的水。
- e) 干燥：关上洗碗机门干燥 $10\text{min} \pm 1\text{min}$ ，将门打开 30min。
- f) 按 a) 至 e) 进行试验 15 次。
- g) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验，应达到 4.4 条款中相对应 II 级评价要求。

注：如果在测试烹饪器具上或洗碗机的内表面上有沉积物，按 QB/T 2174-2024 附录 D 的规定操作。