



中华人民共和国国家标准

GB/T 32095—202×

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 testing specifications for non-stick surfaces of
domestic metal cooking utensils

××××-××-××发布

××××-××-××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 III

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 6

附录 A（资料性） 白刚玉粗磨粒主要参数 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：

- a) 更改了术语“不粘层”“附着牢度”“剥离牢度”“抗划伤性”“不粘性”的定义（见 3.3～3.7，GB/T 32095.1—2015 的 3.2～3.6）；
- b) 增加了术语“基材”“持久不粘性”及其定义（见 3.1、3.10）；
- c) 删除了“分类”一章（见 GB/T 32095.1—2015 的第4章）；
- d) 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 5.1～5.4）；
- e) 更改了“不粘性”“耐磨性”“耐热骤冷稳定性”“耐盐性”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）；
- f) 增加了“热态耐磨性”的要求及试验方法（见 4.5.3、5.2.5.3）；
- g) 增加了“抗冲击性”“持久不粘性”的要求（见 4.8、4.9）及试验方法（见 5.2.8、5.2.9）；
- h) 更改了“煎蛋不粘性”“煎面饼不粘性”“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）；
- i) 更改了耐腐蚀性的试验方法（见 5.2.7，GB/T 32095.3—2015 的第5章）。

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。

本文件由全国金属餐饮及烹饪器具标准化技术委员会(SAC/TC 410)归口。

本文件起草单位：浙江炊大王炊具有限公司、浙江苏泊尔股份有限公司、爱仕达股份有限公司、中国日用五金技术开发中心、九阳股份有限公司、珠海双喜电器股份有限公司、浙江尚厨家居科技股份有限公司、上海冠华不锈钢制品股份有限公司、广东凌丰家居用品股份有限公司、浙江三禾厨具有限公司、浙江天喜厨电股份有限公司、浙江康巴赫科技股份有限公司、浙江新唐厨具有限公司、宁波中邦铝业有限公司、浙江丽瓷新材料科技有限公司、上海宜瓷龙新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：王鹏、陈合林、蔡长寿、傅鸿博、周纪军、罗建兵、涂序才、张枫、余敬源、程强、袁军、周和平、蒲万见、周海杰、蔡少楷、徐常敏、李力锋。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为 GB/T 32095.1—2015、GB/T 32095.2—2015、GB/T 32095.3—2015；
- 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 1354—2018 大米
- GB/T 1535—2017 大豆油
- 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不粘表面。

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

不粘层 non-stick layer

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

不粘层和基材粘结的程度。

3.5

剥离牢度 peeling resistance

将不粘层从基材上剥开的程度。

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。

4 要求

4.1 附着牢度

按 5.2.1 试验后,划格区域内不粘层不应整格脱落。

4.2 剥离牢度

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

4.3 抗划伤性

按 5.2.3 试验后,不粘层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

经 5.2.4.1 试验后,按表 1 的要求评价烹饪器具煎蛋不粘性。

表 1 煎蛋不粘性

序号	要求	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
3	用塑料铲不能使鸡蛋无损伤取出,轻拭不可去除残渣	III 级

4.4.2 煎面饼不粘性

经 5.2.4.2 试验后,按表 2 的要求评价烹饪器具煎面饼不粘性。

表 2 煎面饼不粘性

序号	要求	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,面饼有粘锅或破损现象	III 级

4.4.3 煮米饭不粘性

经 5.2.4.3 试验后,按表 3 的要求评价烹饪器具煮米饭不粘性。

表 3 煮米饭不粘性

序号	要求	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,米饭残留质量平均值 ≤ 50 g	II 级
3	有米饭粘在不粘表面上, 50 g $<$ 米饭残留质量平均值 ≤ 100 g	III 级
4	有米饭粘在不粘表面上,米饭残留质量平均值 > 100 g	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 130 mm 的烹饪器具,经 5.2.5.1 试验后,按表 4 的要求评价平面耐磨性。

表 4 平面耐磨性

序号	要求	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
注: N 为循环次数。		

4.5.2 振动耐磨性

经 5.2.5.2 试验后,按表 5 的要求评价烹饪器具振动耐磨性。

表 5 振动耐磨性

序号	要求	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 130 mm 的烹饪器具,经 5.2.5.3 试验后,按表 6 的要求评价热态耐磨性。

表 6 热态耐磨性

序号	要求	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

经 5.2.9.1 试验后,按 4.4 的相应要求评价烹饪器具耐酸持久不粘性。

4.9.2 耐碱持久不粘性

经 5.2.9.2 试验后,按 4.4 的相应要求评价烹饪器具耐碱持久不粘性。

4.9.3 耐盐持久不粘性

经 5.2.9.3 试验后,按 4.4 的相应要求评价烹饪器具耐盐持久不粘性。

4.9.4 耐温持久不粘性

经 5.2.9.4 试验后,按表 7 的要求评价烹饪器具耐温持久不粘性。

表 7 耐温持久不粘性

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

4.9.5 耐机洗持久不粘性

经附录 B 试验后,按 4.4 的相应要求评价烹饪器具耐机洗持久不粘性。

4.9.6 平面耐磨持久不粘性

内底面平整且直径大于 130 mm 的烹饪器具,经 5.2.9.6 试验后,按表 8 的要求评价平面耐磨持久不粘性。

表 8 平面耐磨持久不粘性

序号	要求	等级
1	20 000 次	I 级
2	15 000 次	II 级
3	10 000 次	III 级
4	6 000 次	IV 级
5	3 000 次	V 级

4.9.7 振动耐磨持久不粘性

经 5.2.9.7 试验后,按表 9 的要求评价烹饪器具振动耐磨持久不粘性。

表 9 振动耐磨持久不粘性

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

4.9.8 热态耐磨持久不粘性

内底面平整且直径大于 130 mm 的烹饪器具,经 5.2.9.8 试验后,按表 10 的要求评价热态耐磨持久不粘性。

表 10 热态耐磨持久不粘性

序号	要求	等级
1	15 000 次	I 级
2	10 000 次	II 级
3	5 000 次	III 级
4	3 000 次	IV 级

5 试验方法

5.1 试验条件

主要试验设备、工具包括如下:

- a) 抗划伤试验装置;
- b) 恒温箱:精度为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 单刃刀片、小刀、划格模板;
- d) 表面温度计:精确度不低于 2.5 级;
- e) 塑料铲:锋口厚度为 0.2 mm~0.5 mm;
- f) 平面耐磨试验机;
- g) 振动耐磨试验机;
- h) 热态耐磨试验机;
- i) 洗碗机环境测试机;
- j) 计时器:精度为 1 s;
- k) 电子天平:精度不低于 1 g;
- l) 10 倍放大镜;
- m) 不锈钢铲:宽度为 70 mm,厚度为 1.0 mm,牌号为 304,锋口为直角且无毛刺。

5.2 试验项目

5.2.1 附着牢度试验

试验步骤如下:

- a) 用一锋利刀片的刀尖在不粘层上刻划 11 条相距 2 mm 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),刀尖需穿透不粘层(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-898¹⁾)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

试验步骤如下:

- a) 在烹饪器具内加入 1/2 以上高度的纯净水煮沸保持 15 min 后取出,自然冷却至室温后用软布擦干;
- b) 用锋利的小刀(见图 1)沿刀刃 90°方向刮起不粘层,产生宽 1.5 mm~3 mm、长 30 mm~50 mm 的切口,然后用大拇指甲沿切口成直角方向试剥离不粘层;
- c) 测量不粘层被剥离末端与切口的垂直距离。

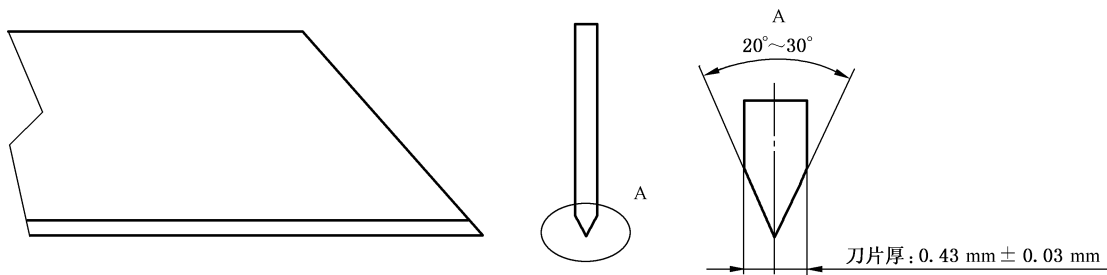


图 1 小刀示意图

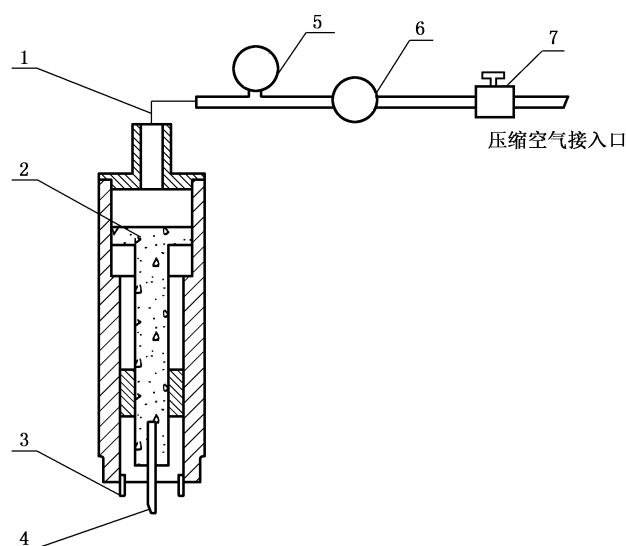
5.2.3 抗划伤性试验

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 0.097 MPa;
- b) 用手握住气动笔,然后下压,使其两个导轮接触不粘层,在保持垂直的情况下,平衡地移动气动笔,划出一条长度为 40 mm~50 mm 的划痕;
- c) 检查划痕处。

注: 每次划痕试验前,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,若不能写出连续的线条则更换新的圆珠笔芯。

1) 3M-898 是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本文件使用者,并不表示对这一产品的认可。



标引序号说明：

- 1——软管；
- 2——活塞($\phi 20.3$ mm)；
- 3——导轮；
- 4——圆珠笔芯(碳化物钢球为 $\phi 1$ mm)；
- 5——压力表；
- 6——调压器；
- 7——阀门。

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

试验步骤如下：

- a) 用高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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) 在直径为 10 cm 的圆形测试区域内加入符合 GB/T 1535—2017 要求的一级大豆油 0.1 mL ,用塑料铲或新的 $2.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$ 方形 5 层医用纱布抹均匀；
- c) 将烹饪器具置于加热源上加热,用表面温度计测量,内表面温度达到 $150\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,将一只 $50\text{ g} \sim 60\text{ g}$ 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,内表面温度不应超过 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$)；
- d) 用锋口厚度为 $0.2\text{ mm} \sim 0.5\text{ mm}$ 的塑料铲完整取出鸡蛋,如有鸡蛋残渣附着,用压头(见图 3)包 5 层湿医用纱布,施加 15 N 的力,重复擦拭 3 次揩除；
- e) 重复 c)、d) 步骤,共进行 3 次,观察。

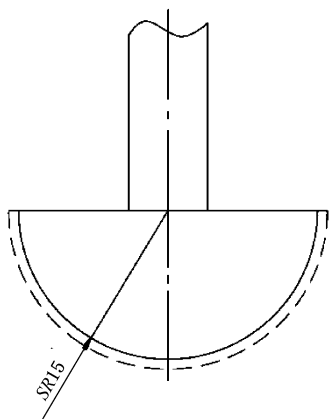


图 3 压头示意图

5.2.4.2 煎面饼不粘性试验

试验步骤如下：

- a) 按如下比例配制面饼原料(面糊):300 g 普通小麦粉(1.3%~1.5%脂肪含量)、150 g 去壳蛋液(相当于 3 个鸡蛋)、1 L 牛奶[(1.5±0.5)%脂肪含量]、1 g 食盐,放在容器里搅拌至均匀状态,在室温下静置 30 min(8 h 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,用表面温度计测量,内表面温度加热至 195 ℃±10 ℃,保持该温度 5 min;
- d) 在底部中心直径 10 cm 圆形测试区域内倒入 21 g 面糊并涂抹均匀,在测试区域半径 1/2 处取下约 1.5 cm² 的面糊测量烹饪器具内表面温度,温度达到 195 ℃±5 ℃时保持 7 min,将烹饪器具在 20 s 内移离热源并倒置于木质台面上,若面饼未完全脱落,则用塑料铲从面饼边缘约 0.5 cm 处轻轻掀开面饼,倒置,然后将测试砝码(质量为 1 000 g±50 g,直径约 3 mm,并且包裹在织物中的钢球)于烹饪器具底部中心上方 100 mm±10 mm 处自由落下,若面饼仍未脱落,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,检查并记录面饼黏附情况。

5.2.4.3 煮米饭不粘性试验

试验步骤如下：

- a) 自带加热源的饭锅、压力锅根据不同的类型和容积按表 11 的规定加入米(试验用米应符合 GB/T 1354—2018 中 5.1.1 规定的一级粳米要求)、水,不带热源的按家庭日常的煮米饭方式进行米、水配比和烧煮;
- 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 20 cm,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 次残留质量平均值确定评定等级。

表 11 米和水定量表

类型	容积(V)/L	粳米质量/g	水质量/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

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 15 N 的力,采用长 $70\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 、宽 $30\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 百洁布(3M7447B²⁾),来回运动距离 100 mm;
- 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宽度超过 1 mm 的磨痕或出现 10 条长度在 2 mm 以上的线形磨痕暴露基材,则停止试验;
- c) 记录循环次数 N,以终止试验前的循环总次数为准。

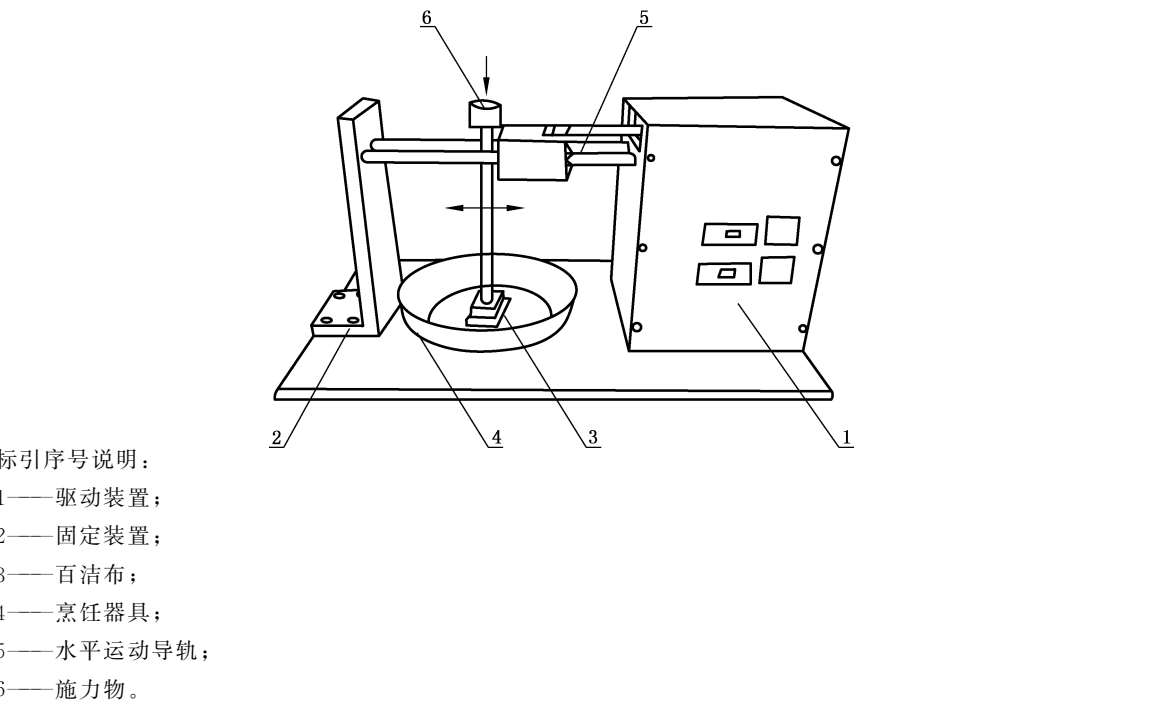


图 4 平面耐磨试验机示意图

2) 3M7447B 是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本文件使用者,并不表示对这一产品的认可。

5.2.5.2 振动耐磨性试验

试验步骤如下。

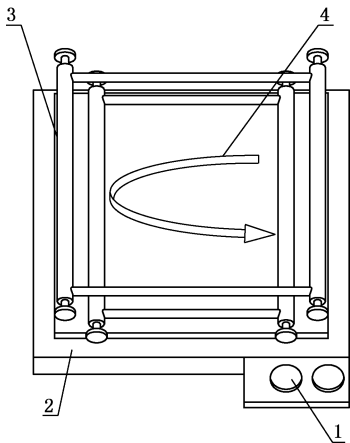
- a) 将直径 4 mm 铬合金钢珠、白刚玉粗磨粒(参见附录 A)、水的混合物(质量配比:钢珠 175*f*,白刚玉粗磨粒 18*f*,水 20*f*,质量单位:g)倒入烹饪器具内,水平放置在转速为 300 r/min、振幅为 30 mm、频率为 50 Hz 的振动器上,*f* 按式(1)计算:

$$f = \frac{d^2}{6\,450}$$
.....(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 130 mm 计算。

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

试验步骤如下:

- a) 将烹饪器具安装在热态耐磨试验机(见图 6)上,把新的不锈钢铲(见图 7)与烹饪器具内底不粘表面保持 40°的角度贴合安装、固定,对其施加 2.8 N±0.2 N 的力;启动加热装置,使其底部边缘温度保持在 200 °C±5 °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 50 mm,40 次/min 的速度进行试验。

注:测试过程中不粘表面出现的划痕,忽略不计。

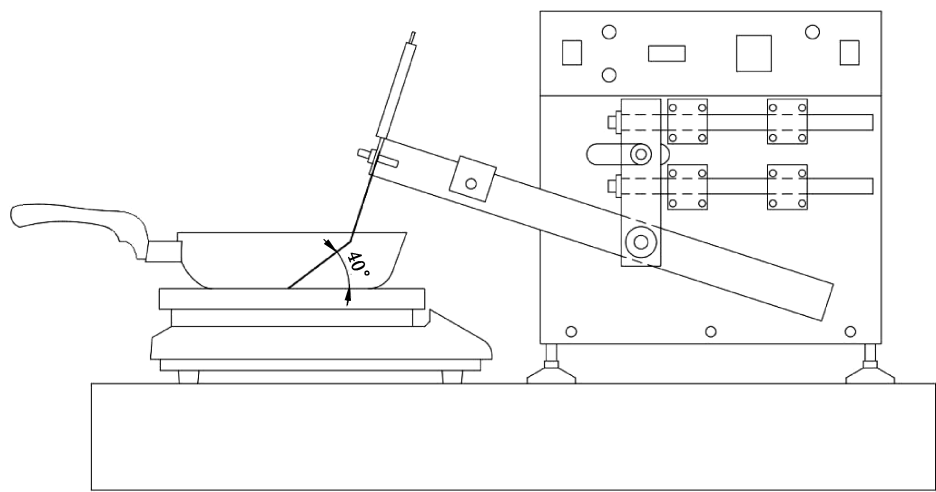


图 6 热态耐磨试验机示意图

单位为毫米

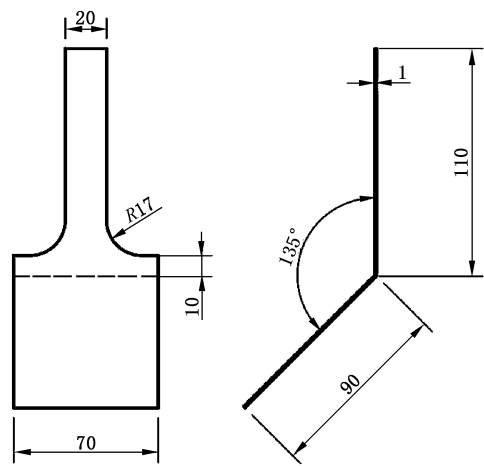


图 7 不锈钢铲示意图

5.2.6 耐热骤冷稳定性试验

将烹饪器具放入 250 °C ±1 °C 恒温箱中,待温度重新加热到 250 °C ±1 °C 时开始计时,恒温保持 5 min 后取出,立即投入室温水中冷却 1 min,取出揩干,用 10 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

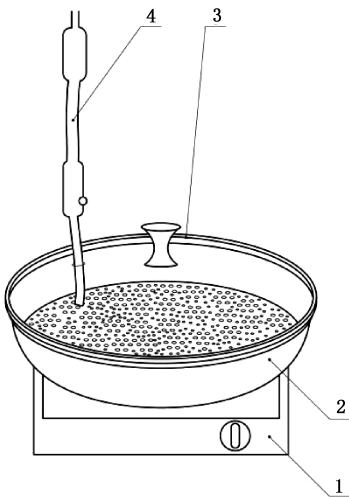
将 0.5% 柠檬酸溶液倒入烹饪器具中,使溶液达烹饪器具的 1/2 以上高度,盖上盖子,在加热源上加热至沸腾后将烹饪器具移离热源。在常温 23 °C ±2 °C 环境下放置 2 h 后取出,用清水冲洗干净,软布揩干后用 10 倍放大镜检查不粘表面。

5.2.7.2 耐碱性试验

将 2% 碳酸钠溶液倒入烹饪器具中,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 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,将烹饪器具移离热源。在常温 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下放置 2 h 后取出,用清水冲洗干净,软布揩干后用 10 倍放大镜检查不粘表面。

5.2.7.3 耐盐性试验

将 5% 氯化钠溶液倒入烹饪器具中,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 1 h,煮沸过程中因蒸发损失的氯化钠溶液,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 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下放置 1 h 后,用清水洗净盐渍,并用软布吸干表面,进行目视检查。



标引序号说明:

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

图 8 耐盐性试验示意图

5.2.8 抗冲击性试验

试验步骤如下:

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

5.2.9 持久不粘性试验

5.2.9.1 耐酸持久不粘性试验

试验步骤如下:

- a) 用高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温水加中性洗涤剂清洗,然后用清水洗净、擦干;
- b) 将 0.5% 柠檬酸溶液倒入烹饪器具中,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 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下放置 2 h;

- c) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验;
- d) 按 a)~c)重复进行试验 3 次。

5.2.9.2 耐碱持久不粘性试验

试验步骤如下:

- a) 用高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温水加中性洗涤剂清洗,然后用清水洗净、擦干;
- b) 将 2%碳酸钠溶液倒入烹饪器具中,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 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,将烹饪器具移离热源,在常温 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境下放置 2 h;
- c) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验;
- d) 按 a)~c)重复进行试验 3 次。

5.2.9.3 耐盐持久不粘性试验

试验步骤如下:

- a) 用高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温水加中性洗涤剂清洗,然后用清水洗净、擦干;
- b) 将 5%氯化钠溶液倒入烹饪器具中,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 1 h,煮沸过程中因蒸发损失的氯化钠溶液,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($23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)环境下放置 1 h 后,用清水洗净盐渍,并用软布吸干表面,进行目视检查;
- c) 按 5.2.4 相应试验方法进行不粘性试验;
- d) 按 a)~c)重复进行试验 3 次。

5.2.9.4 耐温持久不粘性试验

试验步骤如下:

- a) 用高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 $250\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中,待温度重新加热到 $250\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时开始计时,恒温保持 0.5 h 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[a)~b)为一个循环]做耐温试验,每级耐温试验后再按 5.2.4 相应试验方法逐级进行不粘性试验,直至无法满足相应不粘性等级要求(产品标准规定),终止试验。

5.2.9.5 耐机洗持久不粘性试验

按附录 B 试验。

5.2.9.6 平面耐磨持久不粘性试验

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 15 N 的力,采用长 $70\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 、宽 $30\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 百洁布(3M7447B³⁾),来回运动距离 100 mm;
- b) 启动试验机,每 500 次需要更换一次百洁布,按表 8 平面耐磨持久不粘性等级中所要求的耐磨试验次数逐级做耐磨试验,每级耐磨试验后再按 5.2.4 相应方法进行试验,直至无法满足相应不粘性等级要求(产品标准规定),终止试验。

3) 3M7447B 是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本文件使用者,并不表示对这一产品的认可。

5.2.9.7 振动耐磨持久不粘性试验

试验步骤如下：

- a) 将直径 4 mm 铬合金钢珠、白刚玉粗磨粒(参见附录 A)、水的混合物(质量配比:钢珠 175*f*,白刚玉粗磨粒 18*f*,水 20*f*;质量单位:g)倒入器具内,水平放置在转速为 300 r/min、振幅为 30 mm、频率为 50 Hz 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 5 min 停止,倒出钢球混合物,清洗器具;
- c) 按表 9 振动耐磨持久不粘性等级中所要求的循环试验次数(5 min 为一个循环)逐级做耐磨试验,再按 5.2.4 相应方法进行试验,直至无法满足相应不粘性要求(产品标准规定),终止试验。

5.2.9.8 热态耐磨持久不粘性试验

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 $200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,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 50 mm,40 次/min 的速度进行试验;
- c) 按表 10 热态耐磨持久不粘性等级中所要求的耐磨试验次数逐级做耐磨试验,再按 5.2.4 相应方法进行试验,直至无法满足相应不粘性要求(产品标准规定),终止试验。

附 录 A
(资料性)
白刚玉粗磨粒主要参数

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	9.5 kN/mm ² , 莫氏硬度 9 级
密度	3.96 g/cm ³
粒型	尖头
颜色	白色
熔点	2 100 ℃
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	≤5	38~50	80~92	≥98	≤2

A.3 堆积密度为 1.63 g/cm³~1.73 g/cm³。

附 录 B
(规范性)
耐机洗持久不粘性试验

B.1 原理

将烹饪器具置于洗碗机环境测试机中,经反复洗涤后,确认测试样品不粘性能的变化。洗碗机环境测试机标准洗涤程序由预冲洗、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

将烹饪器具放入洗碗机环境测试机内的架子上,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

试验程序如下:

- a) 预洗:在干燥的洗碗机环境测试机内装满水,洗涤 $5\text{ min} \pm 0.5\text{ min}$,然后排干洗碗机环境测试机内的水;
- b) 洗涤剂洗:洗碗机环境测试机装满水,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 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时停止加热,再继续洗涤 $10\text{ min} \pm 1\text{ min}$,然后排干洗碗机环境测试机内的水;
- c) 中间漂洗:洗碗机环境测试机装满水洗涤 $3\text{ min} \pm 0.5\text{ min}$,然后排干洗碗机环境测试机内的水;
- d) 漂洗剂清洗:洗碗机环境测试机装满水开始洗涤测试并开始加热,当温度达到 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时加入漂洗剂,每 $6\text{ L} \pm 0.5\text{ L}$ 水加入 $2.5\text{ g} \sim 3.0\text{ g}$ 漂洗剂,当温度达到 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时排干洗碗机环境测试机内的水;
- e) 干燥:关上洗碗机环境测试机门干燥 $10\text{ min} \pm 1\text{ min}$,将门打开 30 min ;
- f) 按 a)~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,应满足相应不粘性等级要求(产品标准规定)。

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