



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—202×

塑料类食品接触材料及制品在微波加热 条件下与食品接触面温度的测定

Determination of microwave heating temperature of plastics materials and
articles at the plastics food interface

××××-××-××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

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。

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。

本文件由中国轻工联合会提出。

本文件由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会(SAC/TC 397)归口。

本文件起草单位：青岛永昌塑业有限公司、山东省产品质量检验研究院、北京市产品质量监督检验院、青岛永泰新能源发展有限公司、嘉兴星越包装材料有限公司、江苏彩华包装集团有限公司、胶州市标准计量质量特种设备协会、山东中石油昆仑永泰能源有限公司、杭州星点包装材料有限公司、暨南大学、国家食品安全风险评估中心、中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所。

本标准主要起草人：王微山、王朝晖、许超、姜传兴、魏立坤、周洋、武向宁、张智力、孙锁柱、于萍、周静、滕国梁、宋治福、毛兵、胡长鹰、朱蕾、张泓、邢航、夏伊宁。

塑料类食品接触材料及制品在微波加热条件下与食品接触面温度的测定

1 范围

本文件描述了在微波炉加热过程中,塑料类食品接触材料及制品与食品接触界面温度的测量方法。本文件适用于在所有可预见的微波加热条件下,塑料类食品接触材料及制品与食品接触界面温度的测定。

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

在推荐的功率和加热时间条件下,使用光纤测温计测定微波加热时塑料与食品接触界面的温度升温曲线,采取本文件中规定的数据处理方法,确定微波加热时塑料与食品接触界面温度和迁移试验时的迁移温度。

5 试验用水

GB/T 6682 规定的二级水。

6 设备

6.1 聚乙烯容器

直径 140 mm±20 mm,最小体积 1 000 mL。

6.2 聚苯乙烯泡沫垫

安装到塑料容器(6.1)底部,厚度不小于 8 mm。

6.3 温度计

测量范围-10℃~30℃,精度为±1.0℃。

6.4 恒温箱

能够保持 10 °C ± 0.5 °C。

6.5 微波炉

平板式专用微波炉。额定输出功率 600 W ~ 1 000 W，配有光纤温度计，测量范围 - 20 °C ~ 200 °C；微波炉顶端应具有搅拌孔以放入搅拌棒。

6.6 标准功率电加热设备

输入功率值经确定的烤箱等电加热设备。

7 试样

7.1 根据光纤测温计的探针数量确定试样数量。如使用具有一个探针的光纤温度计，应至少取 12 个试样进行平行测定；如使用 12 个探针的温度计，应至少取 3 个试样进行平行测定。

7.2 盛装冷冻食品的试样应从稳定的冷冻状态（- 20 °C 左右）开始加热；盛装冷藏食品的试样应从 5 °C 冷藏状态开始加热。

7.3 每个试样应盛装相同或相似性质的食品并且具有相同或相似的质量。

8 步骤

8.1 微波加热过程中温度的测定

8.1.1 微波炉输出功率的测定

8.1.1.1 用于温度测试的微波炉(6.5)的输出功率通过测量 1 000 g 水温上升 10 °C ± 2 °C 所需的时间来确定。

8.1.1.2 将聚苯乙烯泡沫垫(6.2)放置在微波炉基部的几何中心上。用恒温箱(6.4)使蒸馏水保持在 10 °C ± 0.5 °C。将 1 000 g ± 5 g 的蒸馏水(5)转移到聚乙烯容器(6.1)中，用塑料搅拌棒搅拌，并用温度计(6.3)测量水温。将装水的容器放在聚苯乙烯泡沫垫(6.2)的中央，用微波炉(6.5)最大功率加热，快速搅拌水，直至水温上升 10 °C ± 2 °C。记录水的温度和升温时间，重复试验 2 次，取平均值。

8.1.1.3 水温上升 10 °C ± 2 °C 的时间应控制在 50 s ~ 80 s。

8.1.1.4 按公式(1)计算微波炉的输出功率。

$$W_m = m_w \times 4.187 \times \frac{\Delta T}{t} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_m ——微波炉输出功率，单位为瓦特(W)；

m_w ——水的质量，单位为克(g)；

ΔT ——水实际上升的温度，单位为摄氏度(°C)；

t ——水温上升所需时间，单位为秒(s)；

4.187 ——水的比热容，单位为焦耳每克开尔文[J/(g · K)]。

8.1.1.5 盛装食品的试样在某一特定功率而不是最大功率下加热时，应在该特定功率下完成上述步骤。

8.1.2 温度的测量

8.1.2.1 加热时间的计算

预包装食品说明书或食谱中给出的加热时间通常是在标准功率下的加热时间。如果用于温度测量的微波炉的输出功率与经校准的标准功率电加热设备(6.6)有差异时,应保证在与最苛刻使用条件下输入食品的能量相同的条件下,按公式(2)计算实际加热时间。

$$t_i = \frac{t_r \times W_s}{W_m} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

t_i ——实际加热时间,单位为分(min);

t_r ——加热时间(在可预见的最苛刻使用条件下标准功率电加热设备的加热时间,通常为预包装食品说明书或食谱中给出的时间),单位为分(min);

W_s ——标准功率,单位为瓦特(W);

W_m ——微波炉输出功率,单位为瓦特(W)。

8.1.2.2 测量步骤

将待检测的、盛有食品的试样放在微波炉基部的几何中心,在试样和食品之间插入光纤温度计,确保探针的尖端与试样和食品同时接触。

如果试样本身覆盖有一层塑料膜,而且生产厂商的说明书上标明这层膜在加热食品时应被刺穿,应按照说明书将塑料膜刺破以插入探针。如果说明书标明应在去除这层膜后再加热,则应在测试前去除这层膜。

在 8.1.1 和 8.1.2.1 推荐的条件下设定微波炉,并按 8.1.2.1 确定盛装食品的试样的加热时间(t)。当 $t > 3$ min 时,每隔 15 s 记录每个探针的温度;当 1.5 min $< t \leq 3$ min 时,每隔 10 s 记录每个探针的温度;当 $t \leq 1.5$ min 时,每隔 5 s 记录每个探针的温度。

在整个加热时间段,应在至少 3 个试样的最少 12 个位置测量温度值。选取新的试样进行平行测定。探针的建议位置见附录 A。

对于非均匀食品(即食品中包含两种或更多种明显不同种类的组分,如肉、蔬菜、土豆等),为确保探针与被测食品中的每种组分真实接触,图 A.1 所示的探针位置可根据试样和/或食品的性质进行调整。此时,为确保测量的温度为试样/食品接触面的温度而不是食品自身的温度,应注意选择合适的探针位置。对于这些类型的食品,应确保试样与每种食品组分接触的界面的温度能被测量到,每种食品组分至少应在同一位置进行 2 次测量,取平均值。

如果在可预见的最恶劣的使用条件下,盛装食品的试样在低于最大功率的某个功率值下加热,这一设定的功率值即温度测量时应使用的功率。如果盛装食品的试样是在不同的功率下进行连续周期加热(如该食品样品需要经过不同功率的连续加热,如小火、中火、大火等加热过程),应对不同加热周期的温度分别进行测量。

8.2 接触温度的计算(迁移测试时温度的确定)

8.2.1 构建温度图

构建温度图时,绘制加热时间(min)对温度(°C)的曲线图(见附录 B 中图 B.1)。如果曲线出现突然而明显的倾斜,表明探针未与包装和食品良好接触,应舍弃这一无效的测量结果。如果有效的测量结果低于 12 个,则需测量更多的温度数据以确保有效测量结果不少于 12 个。

由相同或相似组分组成的性质均匀的食品与试样接触时,所有有效的测量值都应该用于温度平均

值的计算。非均相食品与材料或制品接触时,每种成分的温度测量值应分别构建温度图。对于不同类的食品,如两种或者更多不同成分组成的食品,例如肉和土豆,每种成分的温度测量值将被分别处理。

8.2.2 接触温度的计算

计算最后 1/4 加热时间的所有未舍弃的测量数据平均值。然后,再次检查数据并且舍弃低于最后 1/4 加热时间的温度平均值的所有温度数据。计算剩余测量数据的平均值(X)和标准偏差(s)。按公式(3)计算接触面温度。

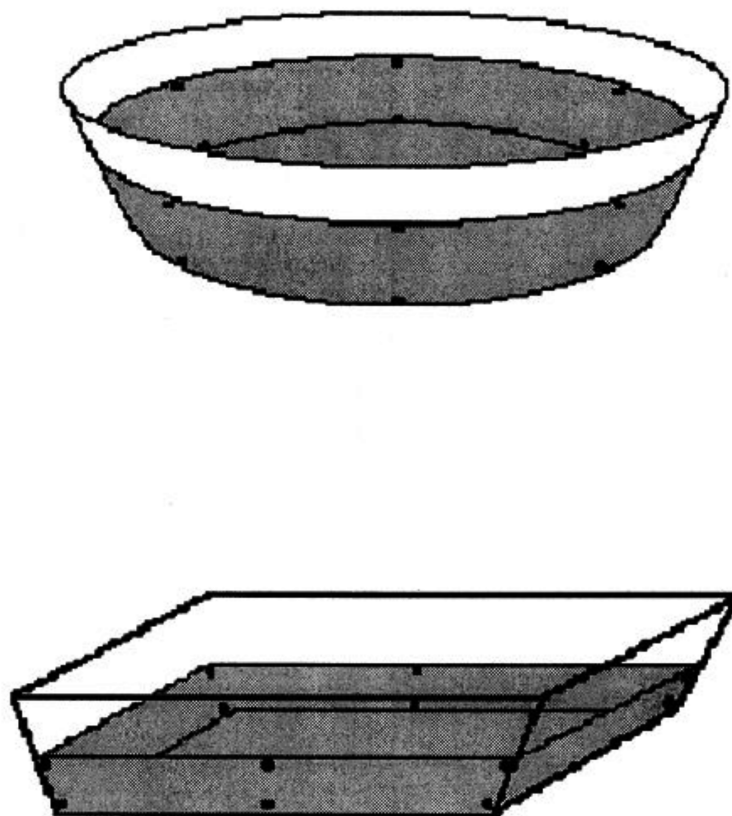
$$T_a = X + s \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- T_a ——接触界面温度,单位为摄氏度(°C);
- X ——温度平均值(在最后 1/4 加热时间的未舍弃的测量数据),单位为摄氏度(°C);
- s ——温度标准偏差(在最后 1/4 加热时间的未舍弃的温度测量数据的标准偏差),单位为摄氏度(°C)。

附录 A
(资料性)
探针的位置

微波加热时探针的位置见图 A.1。



标引符号说明：
●——探针的位置。

图 A.1 微波加热时探针的位置

附录 B
(资料性)
温度曲线例图

温度曲线例图见图 B.1。

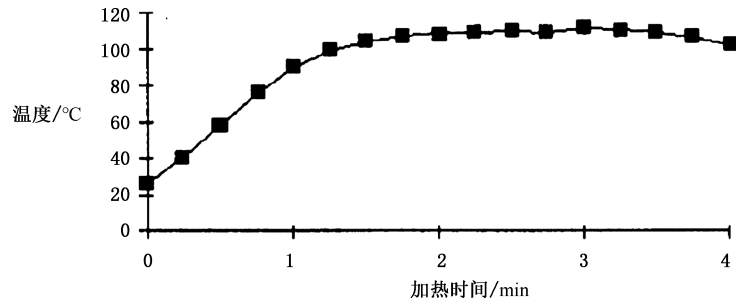


图 B.1 温度曲线例图