

# 《纸浆模塑餐具》国家标准编制说明

## （征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1 任务来源

根据国家标准化管理委员会 2024 年 3 月 25 日下达的国家标准制修订计划项目，计划项目号 20240224-T-607，计划要求修订《食品包装用淋膜纸》国家标准。全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会纸制品分会负责该标准的起草工作。

#### 2 修订背景

近年来，随着生产、生活水平的不断提高，人们对食品及食品包装用品的消费也越来越多，快餐、外卖等的兴起更使得一次性餐饮具尤其是塑料餐饮具（餐盒、碗、盘、杯、刀、叉等）产业迅猛发展。然而，这些一次性塑料餐饮具极大地方便了人们生活的同时，也引发了一系列环境问题：“白色污染”；“微塑料”；含氟、氯等物质，焚烧可能会破坏臭氧层；填埋浪费大量土地，且很难自然降解……因此，寻找一种功能上可以替代，且利于绿色环保、可持续发展的产品已经成为人们的共识。

2020 年，国家发展改革委和生态环境部联合印发《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，对进一步加强塑料污染治理工作作出部署。《意见》指出，到 2020 年底，全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管；2022 年底，县城建成区、景区景点餐饮堂食服务，禁止使用不可降解一次性塑料餐具。到 2025 年，地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降 30%。

植物纤维一直在人类生活中扮演重要角色，纸，来源于自然界中分布最广泛、可再生和可降解的天然高分子材料，在代替塑料尤其是一次性塑料餐饮具上被寄予厚望。“以纸代塑”已提出多年，现已实现了一定程度上的代替，做到了减量、环保、可持续。纸浆模塑餐具最早在国外出现，近年来在我国迅速发展，目前我国的工艺设备、产品已走在世界前列。

纸浆模塑餐具是以纸浆为主要原料，通过添加防水、防油等功能助剂，经成型、干燥、整型等工艺制成的餐具，是一种食品接触用纸产品，也属于纸浆模塑制品中的一类。我国现行的国家标准 GB/T 36787—2018 《纸浆模塑餐具》，距今已有 7 年，对纸浆模塑餐具的产品质量提升与产业发展起到了积极的促进作用。但是，随着产品的更新换代、产业升级，现行标准出现了一定的不适用性。

2021年10月，中共中央国务院印发《国家标准化发展纲要》，为我国标准化事业的发展奠定了基础。《纲要》提到，要提升产业标准化水平，完善扩大内需方面的标准，不断提升消费品标准和质量水平，全面促进消费。根据《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，努力实现“以纸代塑”，向着绿色、可持续发展目标前进。2023年5月，国标委等三部门联合发布《加强消费品标准化建设行动方案》，将“食品及相关产品”列为九个重点领域之一。综上，有必要对GB/T 36787—2018进行修订，以适应市场需求，提升产品质量，保护消费者健康，提高我国纸浆模塑产业与相关产品的国际竞争力，助力行业高质量发展。

### 3 起草过程

标准计划下达后，标委会秘书处通过与生产企业直接联系、微信公众号等方式公开征集标准起草单位。2024年4月，成立标准起草小组，通过查找国内外相关技术资料，到企业进行调研等方式，收集企业意见和建议，7月召开标准修订研讨会，通过与国内主要生产企业的沟通交流，初步确定标准修订内容。2024年8月~10月，征集各类纸浆模塑餐具样品。2024年11月~2025年6月，开展验证实验，经过多次研究和讨论，形成了标准征求意见稿和编制说明。

2025年7月，通过微信公众号、邮件等形式广泛征求意见。

## 二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

### 1 国家标准编制原则

本文件的修订是在相关技术资料、试验数据支撑的基础上，结合当前生产及市场需求，充分考虑产品的特点和应用性能要求编制而成。本文件围绕符合产业发展和满足市场需求的宗旨，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，在GB/T 36787—2018《纸浆模塑餐具》基础上，结合市场上纸浆模塑餐具质量水平修订而成。

纸浆模塑餐具作为一种重要的食品直接接触纸制品，其安全性是非常重要的。2018版标准中规定，纸浆模塑餐具安全要求应符合GB 4806.8的规定。根据食品接触材料标准清理精神，食品接触材料标准规定质量指标，不再规定安全指标，因此本次修订删除了安全要求和试验方法。本次标准修订，主要技术指标包括：尺寸偏差、容量偏差、渗漏性能、耐温性能、挺度、抗弯曲性能、负重性能、盒盖对折试验、交货水分、氟含量、可回收性、不可降解成分、净含量、生物分解性能、可堆肥性能、外观质量要求、配合性要求等。

本次起草过程中所做工作，符合国家《标准化法》等相关法律法规，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》以及GB/T 20001《标准编写规则》给出的规则起草。

## 2 主要差异

本文件代替 GB/T 36787—2018《纸浆模塑餐具》。与GB/T 36787—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围；
- b) 更改了纸浆模塑餐具的术语和定义；
- c) 更改了产品分类；
- d) 增加了模塑纸刀（叉、勺）的内在质量要求，以及模塑纸刀（叉、勺）尺寸偏差、耐温性能和抗弯曲性能指标的试验方法；
- e) 将“漏水性”指标名称修改为“渗漏性能”，增加“渗漏性能（油）”和“渗漏性能（低温油）”指标的要求和试验方法；
- f) 更改了耐温性能指标要求和试验方法；
- g) 将“杯身挺度”指标名称修改为“挺度”，增加了模塑纸盘（碟、托）挺度指标要求和试验方法；
- h) 增加了模塑纸碗负重性能指标要求；
- i) 更改了负重性能的试验方法；
- j) 删除了抗压强度、跌落试验、安全要求等指标要求和试验方法；
- k) 增加了氟含量、可回收性、不可降解成分、净含量、生物分解性能、可堆肥性能和配合性的要求和相应的试验方法；
- l) 修改了容量偏差的试验方法；
- m) 更改了检验及判定规则；
- n) 更改了标志、包装、运输和贮存。

## 3 主要内容及其确定依据

### 3.1 适用范围

本次修订对标准适用范围进行了调整，删除了纸浆模塑餐具生产工艺方面的描述，产品类型在原标准基础上，增加了模塑纸刀（叉、勺）。

### 3.2 术语和定义

对纸浆模塑餐具的定义进行调整，修改为：以纸浆纤维为主要原料，按产品用途所需形状，通过湿法或干法成型、模压、干燥、表面处理等工艺制作成型的餐（饮）具。其中表面处理不是必备工序，如果不需要可省去表面处理工序。

### 3.3 分类

纸浆模塑餐具按用途分为模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）、模塑纸刀（叉、勺）等；按使用防油剂的种类可分为 I 型纸浆模塑餐具（含氟）和 II 型（无氟）纸浆模塑餐具；按防油工艺可分为浆内添加防油剂的纸浆模塑餐具、涂层纸浆模塑餐具和覆膜纸浆模塑餐具。

### 3.4 尺寸偏差

在原标准基础上，增加模塑纸刀（叉、勺）的长度和宽度尺寸偏差要求，每个样品测定5个试样，用5个试样测定值中的最大值和最小值分别与平均值的差值表示结果，指标要求为 $\pm 2\text{mm}$ ，与《纸餐具》国家标准标准保持一致。

### 3.5 容量偏差

原标准中，容量偏差的测试方法为“将温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的水加入空模塑纸杯（碗）内，至杯（碗）内容积标线处，对于没有容积标线的杯或碗，应加水至离上边缘（溢出面） $5\text{mm}$ 处”。由于大多数产品没有容积标线，而在实际检测过程中，加水至离溢出面 $5\text{mm}$ 较难控制，因此本次修订对检测方法进行了修改，调整为“将温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的水加入空模塑纸杯（碗）内，至杯（碗）内水面最高处与杯（碗）口平面（溢出面）相平，有容量标线的加水至水面最高处与容量标线相平”。

在指标要求方面，从严要求，对标称容量 $\leq 500\text{mL}$ 的产品，容量偏差要求由 $\pm 4.0\%$ 提高至 $\geq -2.0\%$ ，不设上偏差；对标称容量 $> 500\text{mL}$ 的产品，容量偏差要求由 $\pm 4.0\%$ 提高至 $\geq -3.0\%$ 。

### 3.6 渗漏性能

漏水性是模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）的一项重要指标，在盛装液体食物时，如果发生渗漏，产品将无法正常使用，研究表明，无氟纸浆模塑餐具在盛装常温油和低温油时也存在渗漏风险，因此在本次修订中将漏水性指标调整为渗漏性能，在“水渗漏性能试验”基础上增加“油渗漏性能试验”和“低温油渗漏性能试验”。

由于 I 型纸浆模塑产品耐温性能中的“耐热水”和“耐热油”调整为必检项，因此不对 I 型纸浆模塑产品的渗漏性能进行考核，仅对模塑纸刀（叉、勺）以外的 II 型纸浆

模塑餐具考核。此外，标称无盛装液体功能或需考核耐热水指标的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）不考核“水的渗漏性能试验”。仅对预期盛装或接触有游离水或油脂的热菜、热食物、热饮，并标称对油脂的最低或最高耐受温度大于8℃且小于~50℃的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）考核“油的渗漏性能试验”。仅标称适用于低温环境（≤8℃）的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）需考核“低温油渗漏性能试验”。

### 3.7 耐温性能

纸浆模塑餐具可能用于盛装或接触热菜、热饮等温度较高的食品，有必要考核此类产品的耐温性能，且目前市场上存在宣称能够用于微波炉或烤箱的纸浆模塑餐具，因此本次修订在耐热水、耐热油的基础上，增加了耐高温指标，用于评价纸浆模塑餐具在微波炉或烤箱中使用时是否会发生渗漏或变形。

原标准中规定，仅对预盛装热菜、热食物及热饮的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒考核耐温性能，不对模塑纸盘（碟、托）需考核。考虑到在实际使用过程中，存在使用模塑纸盘（碟、托）盛装或接触有游离水或油脂的热菜和热食物的可能性，因此本次修订将模塑纸盘（碟、托）也纳入考核范围内。

对于耐热水和耐热油指标，I型纸浆模塑餐具为必检项，而受防油剂发展水平的限制，部分无氟纸浆模塑餐具产品的耐温性能有限。因此对于II型纸浆模塑餐具，若产品标称对水或油的最高耐受温度≥50℃，才按标称温度对其耐温性能进行考核。

### 3.8 挺度

杯身挺度是模塑纸杯非常重要的物理性能指标，原标准中对模塑纸杯的挺度要求为≥3.50，本次修订对模塑纸杯的挺度要求不做调整。

对于模塑纸盘（碟、托）产品，挺度也是影响消费者使用的一项重要理化性能指标。本次修订参考《纸餐具》国家标准中纸餐盘整体挺度的检测方法，新增了对模塑纸盘（碟、托）挺度指标的规定。

### 3.9 抗弯曲性能

模塑纸刀（叉、勺）应具有良好的使用性能，在用餐规程中，应不容易被弯曲或折断。本次修订参考《纸餐具》国家标准中纸刀（叉、勺）抗弯曲性能指标，将其也列为模塑纸刀（叉、勺）的考核项目。受检测方法的限制，该指标仅对长度≥90mm的模塑纸刀（叉、勺）考核。

根据实际使用场景，将该指标分为湿态抗弯曲性能和干态抗弯曲性能。其中，湿态抗弯曲性能以试样在 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水中浸泡 $600\text{s} \pm 5\text{s}$ 时的检测结果表示，要求其应 $\geq 1.5\text{N}$ 。模塑纸刀（叉、勺）的干态强度相比湿态更高，标准中要求干态抗弯曲性能应 $\geq 3.0\text{N}$ 。

### 3.10 负重性能

负重性能是纸浆模塑餐具承载能力的体现，原标准仅对模塑纸餐盒的负重性能进行规定，对模塑纸碗的承载能力使用抗压强度进行检测，通过仪器记录试样被整体压溃时的最大压力值。但在抗压强度测试中，由于模塑纸碗一般具有多处弯曲结构，在这些弯曲结构发生微小形变时，都可能在仪器中呈现出压力峰值。某些模塑纸碗的压力值，甚至会随着可动压板的下降而持续上升，实验人员难以判断试样何时算被整体压溃。因此，在本次修订中，模塑纸碗和模塑纸餐盒的承载能力均采用负重性能进行评价。

原标准负重性能测试时，使用的玻璃板尺寸为 $220\text{mm} \times 150\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，但目前市面上已出现尺寸大于 $250\text{mm}$ 的模塑纸餐盒和模塑纸碗，使用原尺寸的玻璃板无法进行检测，因此本次修订将玻璃板尺寸调整为 $400\text{mm} \times 300\text{mm} \times 4\text{mm}$ ，质量要求控制在 $1.2\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$ ，搭配 $2\text{kg}$ 砝码，使配重与原标准保持一致。

当纸浆模塑餐具盛装温度较高的食物时，受到水汽的影响，承载能力可能会变小，因此本次修订新增了湿态负重性能指标，使用完成了耐温性能中耐热水测试后的样品进行检测。干态负重性能的指标要求为 $\leq 7.0\%$ ，湿态负重性能指标要求为 $\leq 10.0\%$ 。

### 3.11 盒盖对折试验

对于盖和容器连体的模塑纸餐盒，在开合盖子时连接处若出现裂缝或盖子脱落，会严重影响产品的使用体验。因此需考核盒盖对折试验，本次修订该指标未做调整。

### 3.12 交货水分

本次修订未做调整。

### 3.13 氟含量

为了使纸浆模塑餐具可以盛装含有油脂的食物，行业内一般采用向产品中添加防油剂或使用物理阻隔工艺等方式实现，其中，使用含氟防油剂曾经是最常用的防油手段。但毒理研究表明，传统含氟防油剂（如PFOS、PFOA等）属于持久性有机污染物，具有生物累积性，可能对人体健康（如内分泌干扰、致癌性）和生态环境（如土壤、水体污染）造成长期危害，全球多国（如欧盟、美国）已严格限制或禁止在食品接触材料中使用特定含氟化合物（如欧盟REACH法规、美国FDA禁令等）。

目前，部分产品宣称使用了无氟防油工艺，因此本标准规定II型纸浆模塑餐具需要检测氟含量指标，按EN 14582进行测定，限量值参考目前北欧国家执行的丹麦行政令，总氟含量 $\leq 20\text{mg/kg}$ 。

### 3.14 可回收性

随着人们生活水平的提高及环保意识的增强，纸浆模塑餐具的用量呈现出较快的增长趋势，产品废弃后的可回收性也日渐受到重视，目前，部分地区已对外卖行业使用的纸质餐具的可回收性提出了要求。本标准规定，宣称可回收的纸浆模塑餐具，应满足按GB/T 43588中方法A进行检测时评分 $\geq 71$ 的要求。

### 3.15 不可降解成分

对于覆膜的纸浆模塑餐具，若产品宣称可分解（降解）或可堆肥，应确认产品中是否添加了不可降解成分，按GB/T 36392《食品包装用淋膜纸和纸板》中附录E进行测定。

### 3.16 生物分解性能、可堆肥性能

目前全国已有20多个省、直辖市和自治区相继发布了新版“限塑令”。绿色印章GS-35对铰链式餐盒和带盖餐盒的可堆肥性能进行了规定，试验方法为ASTM D6400，要求材料应可堆肥。为响应国家禁塑号召，本标准对明示可生物分解（降解）、可堆肥的覆膜纸浆模塑餐具分别增加了生物分解性能和可堆肥性能。

生物分解性能按GB/T 39951进行测定；可堆肥性能包含生物分解性能、崩解程度、生态毒性三个指标，同样按GB/T 39951进行测定。

## 三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

### 1 主要技术指标试验验证情况

该标准主要在企业反馈技术资料及相关标准的基础上完成修订。主要对尺寸偏差、容量偏差、渗漏性能、耐温性能、挺度、抗弯曲性能、负重性能、可回收性等指标进行了试验验证。

#### 1.1 尺寸偏差

起草小组对6款模塑纸盘（碟、托）和6款模塑纸刀（叉、勺）的尺寸偏差进行了测试，试验数据分别见表1和表2。

表1 模塑纸盘（碟、托）尺寸偏差测试结果

样品编号	标称尺寸/mm	尺寸偏差/%	
		正偏差	负偏差
P1	$\phi 182$	+0.1	-0.2

P2	φ 226	+0.3	-0.2
P3	φ 226	+0.2	-0.2
P4	φ 227	+0.3	-0.8
P5	φ 230	+0.3	-0.5
P6	φ 242	+0.8	-0.5

表2 模塑纸刀（叉、勺）尺寸偏差测试结果

样品编号	产品类型	尺寸偏差/%			
		长		宽	
		正偏差	负偏差	正偏差	负偏差
D1	模塑纸刀	+0.2	-0.2	+0.1	-0.1
C1	模塑纸叉	+0.2	-0.2	+0.0	-0.0
S1	模塑纸勺	+0.1	-0.1	+0.1	-0.1
D2	模塑纸刀	+0.1	-0.1	+0.1	-0.0
C2	模塑纸叉	+0.1	-0.1	+0.1	-0.0
S2	模塑纸勺	+0.1	-0.11	+0.1	-0.1

从结果可以看出，尺寸偏差都在-0.8%~0.8%之间。在实际测试过程中，起草小组发现，各企业的标称尺寸与实测值存在一定差异，但由于该指标是使用最小值和最大值与均值比较，而各企业基本可以保证产品尺寸的稳定性，因此尺寸偏差普遍较小。本标准规定模塑纸刀（叉、勺）的尺寸偏差要求与其他产品保持一致，应在±2.0 范围内。

## 1.2 容量偏差

起草小组对 5 款模塑纸杯和 10 款模塑纸碗的容量偏差采用重量法进行了检测，试验数据见图 1。本次征集的验证样品没有明确标注容量标线，验证试验中采用将水加至液面高度与杯（碗）口平面（溢出面）相平的方法进行容量偏差测定。

由于本次修订调整了容量偏差的检测方法，增加了测试时的加水量，因此试验结果普遍为正偏差，其中最多的样品容量偏差达到了+19.8%，建议生产企业参照新方法重新定义标称容量。

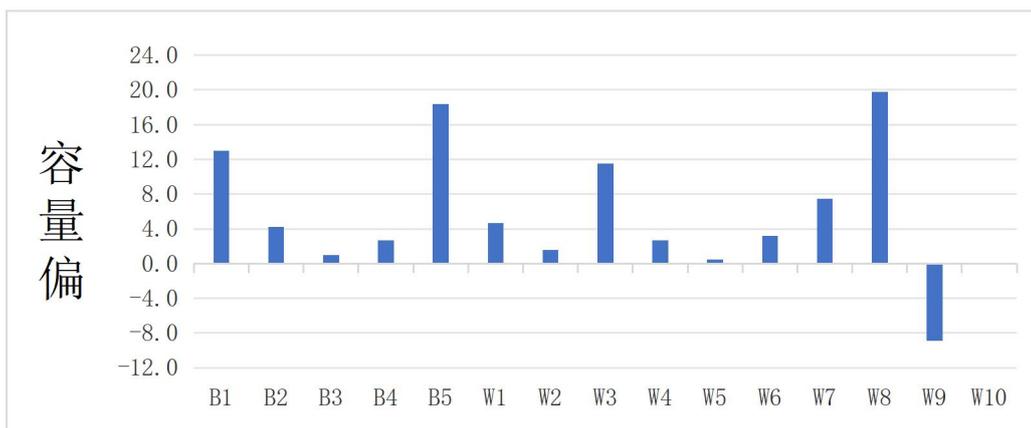


图1 容量偏差测试结果 (重量法)

### 1.3 渗漏性能和耐温性能

#### 1.3.1 耐热水

本次征集的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）样品均宣称可盛装 95℃ 以上的热水，因此都进行了“耐热水”试验，未开展“水渗漏性能试验”。模塑纸刀（叉、勺）对水的耐温性能则分为 80℃ 和 90℃ 两类，本次验证按其宣称的耐受温度进行检测。测试结果见表 3。

从实验结果看，纸浆模塑餐具对热水的耐温性能表现较好。31 款模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）样品中，仅有一款出现了阴渗和渗漏现象，6 款模塑纸刀（叉、勺）均未变形。

表3 耐温性能（耐热水）测试结果

样品编号	产品类型	防油工艺	标称耐水温度	耐温性能（耐热水）测试结果
B1	模塑纸杯	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
B2	模塑纸杯	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
B3	模塑纸杯	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
B4	模塑纸杯	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
B5	模塑纸杯	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W1	模塑纸碗	含氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W2	模塑纸碗	含氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W3	模塑纸碗	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W4	模塑纸碗	无氟、覆膜	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W5	模塑纸碗	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W6	模塑纸碗	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W7	模塑纸碗	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W8	模塑纸碗	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W9	模塑纸碗	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
W10	模塑纸碗	含氟、覆膜	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形

H1	模塑纸盒	含氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H2	模塑纸盒	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H3	模塑纸盒	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H4	模塑纸盒	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H5	模塑纸盒	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H6	模塑纸盒	含氟	95℃	有阴渗、有渗漏、无变形
H7	模塑纸盒	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H8	模塑纸盒	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H9	模塑纸盒	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
H10	模塑纸盒	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P1	模塑纸盘（碟、托）	含氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P2	模塑纸盘（碟、托）	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P3	模塑纸盘（碟、托）	覆膜、无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P4	模塑纸盘（碟、托）	无氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P5	模塑纸盘（碟、托）	含氟	95℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P6	模塑纸盘（碟、托）	无氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
D1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
C1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
S1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
D2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形
C2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形
S2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形

### 1.3.2 低温油

本次征集的样品中，有 18 款产品宣称可在低温环境（ $\leq 8^{\circ}\text{C}$ ）中使用，即可用于冰箱冷藏，因此对这些产品进行了低温油的渗漏性能测试，结果见表 4。

测试过程中有 4 款产品在盛装  $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  大豆油时，出现了渗漏现象，产品合格率为 77.8%。

表4 渗漏性能（低温油）测试结果

样品编号	产品类型	防油工艺	渗漏性能（低温油）测试结果
B5	模塑纸杯	含氟	无渗漏
W1	模塑纸碗	含氟	无渗漏
W2	模塑纸碗	含氟	无渗漏
W3	模塑纸碗	无氟	无渗漏
W4	模塑纸碗	无氟、覆膜	无渗漏
W5	模塑纸碗	含氟	无渗漏
W6	模塑纸碗	含氟	无渗漏
W7	模塑纸碗	无氟	渗漏
W8	模塑纸碗	含氟	无渗漏
H3	模塑纸盒	含氟	无渗漏
H4	模塑纸盒	无氟	渗漏
H5	模塑纸盒	无氟	渗漏

H6	模塑纸盒	含氟	无渗漏
P1	模塑纸盘（碟、托）	含氟	无渗漏
P3	模塑纸盘（碟、托）	覆膜、无氟	无渗漏
P4	模塑纸盘（碟、托）	无氟	渗漏
P5	模塑纸盘（碟、托）	含氟	无渗漏
P6	模塑纸盘（碟、托）	无氟	无渗漏

### 1.3.3 耐热油

由于防油工艺的不同，本次征集的模塑纸杯、模塑纸碗、模塑纸餐盒、模塑纸盘（碟、托）和模塑纸刀（叉、勺）样品宣称的对油的耐受温度各不相同，对其中宣称可盛装 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 油的样品，按其耐受温度进行了耐热油的耐温性能测试，结果见表5。

本次测试中，有4款无氟产品的耐热油性能测试结果出现了阴渗或渗漏现象，其中2款产品宣称的耐热油温度为 $50^{\circ}\text{C}$ ，2款产品为 $100^{\circ}\text{C}$ 。有1款无氟模塑纸碗、1款无氟模塑纸盒、2款无氟模塑纸盘（碟、托）和3款无氟模塑纸刀（叉、勺）通过了耐热油的耐温性能测试。

表5 耐温性能（耐热油）测试结果

样品编号	产品类型	防油工艺	标称耐油温度	耐温性能（耐热油）测试结果
B5	模塑纸杯	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W1	模塑纸碗	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W2	模塑纸碗	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W3	模塑纸碗	无氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W4	模塑纸碗	无氟、覆膜	$100^{\circ}\text{C}$	有阴渗、无渗漏、无变形
W5	模塑纸碗	含氟	$90^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W6	模塑纸碗	含氟	$90^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W7	模塑纸碗	无氟	$50^{\circ}\text{C}$	有阴渗、有渗漏、无变形
W8	模塑纸碗	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
W10	模塑纸碗	含氟、覆膜	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H1	模塑纸盒	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H2	模塑纸盒	无氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H3	模塑纸盒	含氟	$90^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H4	模塑纸盒	无氟	$50^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H5	模塑纸盒	无氟	$50^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H6	模塑纸盒	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H7	模塑纸盒	含氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H8	模塑纸盒	含氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H9	模塑纸盒	含氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
H10	模塑纸盒	无氟	$50^{\circ}\text{C}$	有阴渗、有渗漏、无变形
P1	模塑纸盘（碟、托）	含氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
P2	模塑纸盘（碟、托）	无氟	$95^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形
P3	模塑纸盘（碟、托）	覆膜、无氟	$100^{\circ}\text{C}$	无阴渗、无渗漏、无变形

P4	模塑纸盘（碟、托）	无氟	50℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P5	模塑纸盘（碟、托）	含氟	100℃	无阴渗、无渗漏、无变形
P6	模塑纸盘（碟、托）	无氟	100℃	有阴渗、无渗漏、无变形
D1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
C1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
S1	模塑纸刀（叉、勺）	含氟	90℃	无变形
D2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形
C2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形
S2	模塑纸刀（叉、勺）	无氟	80℃	无变形

#### 1.3.4 耐高温（微波炉、烤箱）

本次征集的样品中，有 18 款产品宣称可用于微波炉或者烤箱，因此使用微波炉和电热鼓风干燥箱（模拟烤箱）对这些样品的耐高温性能进行了检测。测试过程中使用符合 GB/T 1535 的一级大豆油作为食品模拟物。行业内微波炉的额定输出功率与加热时间关系见表 6；电热鼓风干燥箱的加热温度为  $(255 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，加热时长为 5min。测试结果见表 7。

表6 微波炉额定输出功率与加热时间对照表

额定输出功率/W	加热时间/s
2000	60
1500	80
1000	120
900	134
800	150
700	172
600	200

测试结果表明，纸浆模塑餐具在烘箱中的耐温性能往往优于在微波炉中的表现。考虑到两种方法的测试原理基本一致，都是将油在短时间内加热到较高的温度，考察样品在这种高温下的渗漏性能，且常规的电热鼓风干燥箱一般最高设置温度为  $260^\circ\text{C}$  左右，长期设置在  $250^\circ\text{C}$  以上容易对设备造成损坏，因此本次修订仅保留微波炉一种耐高温性能检测方法，无论产品标称可用于微波炉还是烤箱，均使用微波炉进行检测。另外，为了统一检测方法，将微波炉的功率固定为 800W，加热时长 150s。本次验证试验有 10 款产品通过了测试，合格率为 55.6%。

表7 耐高温性能（微波炉、烤箱）测试结果

样品编号	产品类型	防油工艺	耐高温性能（微波炉） 测试结果	耐高温性能（烤箱） 测试结果
B5	模塑纸杯	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
W1	模塑纸碗	含氟	有阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形

W2	模塑纸碗	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
W4	模塑纸碗	无氟、覆膜	有阴渗、有渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
W5	模塑纸碗	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
W6	模塑纸碗	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
W7	模塑纸碗	无氟	有阴渗、有渗漏、无变形	有阴渗、有渗漏、无变形
W8	模塑纸碗	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
H1	模塑纸盒	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	/
H3	模塑纸盒	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	/
H4	模塑纸盒	无氟	有阴渗、有渗漏、无变形	/
H5	模塑纸盒	无氟	有阴渗、有渗漏、无变形	/
H6	模塑纸盒	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	/
P1	模塑纸盘 (碟、托)	含氟	有阴渗、有渗漏、无变形	有阴渗、有渗漏、无变形
P3	模塑纸盘 (碟、托)	覆膜、无氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
P4	模塑纸盘 (碟、托)	无氟	有阴渗、有渗漏、无变形	有阴渗、有渗漏、无变形
P5	模塑纸盘 (碟、托)	含氟	无阴渗、无渗漏、无变形	无阴渗、无渗漏、无变形
P6	模塑纸盘 (碟、托)	无氟	有阴渗、有渗漏、无变形	有阴渗、有渗漏、无变形

### 1.3.5 耐50%乙醇

本次验证试验还测试了模塑纸杯产品盛装50%乙醇时的渗漏性能，测试结果表明5款模塑纸杯在盛装50%乙醇时均出现了渗漏现象，表明模塑纸杯产品并不适于盛装酒精饮料。

### 1.4 挺度

模塑纸杯挺度按GB/T 27590—2022中6.4.2进行测定，引用标准年代号发生了改变，检测方法与原标准一致。

模塑纸盘（碟、托）挺度参考《纸餐具》国家标准中纸餐盘整体挺度的检测方法，原理为：在规定试验条件下，夹持模塑纸盘（碟、托）的一端边缘，在试样下方设置两个支点支撑试样，调节支撑点高度使试样处于水平状态，在另一端与支撑位置之间的中点向纸餐盘施加垂直方向一定速度（ $25 \pm 2$ ）mm/min的力，下压头下降至一定位置时，记录下压过程中受力测量装置所受最大的力。

在模塑纸盘（碟、托）挺度的测试过程中，支撑点位置和距离以及受力点位置对测量值影响较大。方法规定两个支撑头间距为30mm，模拟手持餐盘（碟、托）时手指在底部的支撑作用。夹持点与支撑位置的距离规定为40mm至60mm，模拟人们使用餐盘（碟、托）盛载食物后，餐盘边缘与手指底部支撑位置的距离，本标准规定当模塑纸盘（碟、

托)直径 $\leq 165\text{mm}$ 时,餐盘边缘与支撑点的距离为40mm;直径 $> 165\text{mm}\sim 215\text{mm}$ 时,距离为50mm;直径 $> 215\text{mm}$ 时,距离为60mm。

模塑纸盘(碟、托)的挺度值,以其在下压过程中偏离水平面角度约 $15^\circ$ 时,受到的最大力值表示。为了简化操作,降低角度测量误差引入的不确定度,标准中根据餐盘(碟、托)尺寸将下压程度固定分为三挡,直径 $\leq 165\text{mm}$ 时受力点下降 $(15\pm 0.5)\text{mm}$ 、直径 $> 165\text{mm}\sim 215\text{mm}$ 受力点下降 $(18\pm 0.5)\text{mm}$ 、直径 $> 215\text{mm}$ 受力点下降 $(25\pm 0.5)\text{mm}$ 。

对11款模塑纸杯和模塑纸盘(碟、托)的挺度指标进行了验证,测试结果见表8。测试数据表明,进行验证的模塑纸杯和模塑纸盘(碟、托)挺度良好,模塑纸杯挺度均在7N以上,模塑纸盘(碟、托)的挺度也都大于5N。

本标准中,模塑纸杯的挺度要求与原标准保持一致,为 $\geq 3.50\text{N}$ ;模塑纸盘(碟、托)的挺度普遍较高,标准值不做分档要求,标准值定为 $\geq 3.00\text{N}$ 。

表8 挺度测试结果

样品编号	产品类型	规格	挺度/N
B1	模塑纸杯	高 90mm	8.10
B2	模塑纸杯	高 98mm	9.36
B3	模塑纸杯	高 120mm	9.93
B4	模塑纸杯	高 98mm	9.67
B5	模塑纸杯	高 48mm	7.65
P1	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 182$	7.84
P2	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 226$	10.53
P3	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 226$	10.09
P4	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 227$	6.63
P5	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 230$	6.10
P6	模塑纸盘(碟、托)	$\phi 242$	5.74

### 1.5 抗弯曲性能

抗弯曲性能参照《纸餐具》国家标准中纸刀(叉、勺)抗弯曲性能的检测方法。试验原理是将模塑纸刀(叉、勺)正面朝上,将手柄固定在仪器上,夹持试样手持端一定距离(50mm),向试样前端一定距离(20mm)处施加垂直方向一定速度(25 mm/min)

的力，下压头下降至一定距离时，记录受力测量装置下压过程中所受最大的力，示意图如图2。

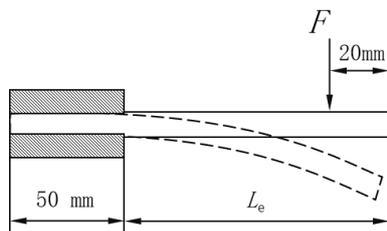


图2 模塑纸刀（叉、勺）抗弯曲性能测试示意图

与模塑纸盘（碟、托）挺度的测定过程类似，模塑纸刀（叉、勺）的抗弯曲性能以其下压一定距离时的最大受力值表示。标准中根据模塑纸刀（叉、勺）的总长度将下压程度固定分为三挡，总长度 $>90\text{mm}\sim 110\text{mm}$ 时受力点下降 $(8.0\pm 0.5)\text{mm}$ 、总长度 $>110\text{mm}\sim 140\text{mm}$ 时受力点下降 $(16.5\pm 0.5)\text{mm}$ 、总长度 $>140\text{mm}$ 时受力点下降 $(25.0\pm 0.5)\text{mm}$ 。

模塑纸刀（叉、勺）的使用情景，分为干态和湿态两种。湿态抗弯曲性能测定时，需将试样未夹持部分使用 $(60\pm 2)\text{℃}$ 的水浸泡一段时间后，再测定其抗弯曲性能，图2为一款模塑纸勺湿态抗弯曲性能随浸泡时间变化的测试结果。从图中可以看出，0min-8min期间，抗弯曲性能的测试结果明显呈持续下降趋势，8min后测试结果出现上下波动。考虑到模塑纸刀（叉、勺）的实际使用场景，标准中以浸泡10min，即 $(600\pm 10)\text{s}$ 作为湿态抗弯曲性能测试的浸泡时长。

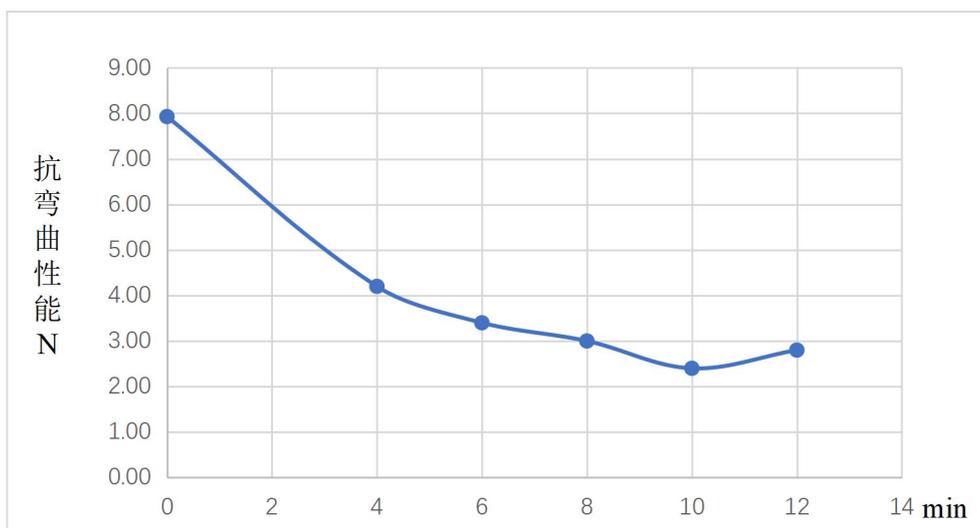


图2 湿态抗弯曲性能随浸泡时间变化的测试结果

对12款模塑纸刀（叉、勺）的干态和湿态抗弯曲性能指标进行了验证，测试结果见表9。测试数据表明，模塑纸刀（叉、勺）的抗弯曲性能与产品的材质和结构设计都

具有一定相关性。干态抗弯曲性能的最小值为3.67N,湿态抗弯曲性能的最小值为2.14N,均符合标准要求。

表9 抗弯曲性能测试结果

样品编号	产品类型	规格/mm	抗弯曲性能/N	
			干态	湿态
D1	模塑纸刀	161*28*4	5.62	2.06
C1	模塑纸叉	157*32*6	7.12	3.70
S1	模塑纸勺	158*35*6	7.43	2.83
D2	模塑纸刀	161*28*4	4.55	2.87
C2	模塑纸叉	157*32*6	7.27	3.87
S2	模塑纸勺	158*35*6	7.93	2.40
D3	模塑纸刀	200*20*6	4.12	2.14
C3	模塑纸叉	183*32*14	6.25	4.58
S3	模塑纸勺	165*36*18	5.90	5.70
D4	模塑纸刀	200*20*6	4.63	2.80
S4	模塑纸勺	143*43*45	3.67	3.05
S5	模塑纸勺	125*38*30	4.03	3.57

### 1.6 负重性能

对10款模塑纸碗和10款模塑纸盒的负重性能进行测试。与原标准相比,除了增加盛装热水后的负重性能外测试,还对模塑纸盒盛装热油后的负重性能进行了检测,测试结果见表10。

从测试过程看,试样在盛装热水或热油后,会发生一定形变,整体高度变小。由于负重前高度降低,因此可能使湿态负重性能测试结果变小,但从整体结果看,样品的干态负重性能明显会优于湿态负重性能。

从模塑纸盒的测试情况分析,盛装热油后的负重性能一般优于盛装热水后的测试结果。其中H1号样品在盛装热水后,测试负重性能时被彻底压溃,而盛装热油后,负重性能良好。因此本标准仅对盛装热水后的负重性能进行考核。

表10 负重性能测试结果

样品编号	产品类型	防油工艺	标称容量/规格尺寸	负重性能/%		
				干态	湿态(水)	湿态(油)

W1	模塑纸碗	含氟	350mL	0.0	0.0	/
W2	模塑纸碗	含氟	850mL	0.0	4.6	/
W3	模塑纸碗	无氟	350mL	6.1	2.2	/
W4	模塑纸碗	无氟、覆膜	350mL	2.7	2.7	/
W5	模塑纸碗	含氟	380mL	3.6	3.9	/
W6	模塑纸碗	含氟	600mL	3.1	3.2	/
W7	模塑纸碗	无氟	430mL	0.0	0.0	/
W8	模塑纸碗	含氟	500mL	1.8	5.7	/
W9	模塑纸碗	无氟	900mL	0.0	2.2	/
W10	模塑纸碗	含氟、覆膜	900mL	0.0	0.0	/
H1	模塑纸盒	含氟	266*181*37(mm)	2.1	64.4	1.7
H2	模塑纸盒	无氟	265*184*43(mm)	1.9	6.1	0.6
H3	模塑纸盒	含氟	152*152*76(mm)	1.3	2.3	1.3
H4	模塑纸盒	无氟	152*152*76(mm)	5.2	5.6	0.7
H5	模塑纸盒	无氟	228*228*63(mm)	1.7	1.7	0.6
H6	模塑纸盒	含氟	305*150*40/44(mm)	1.2	1.7	2.3
H7	模塑纸盒	含氟	158*150*43(mm)配盖	2.2	2.8	1.7
H8	模塑纸盒	含氟	162*102*35(mm) 配盖	5	5.6	5.6
H9	模塑纸盒	含氟	478*228*49(mm) 含翻盖	1.3	1.7	1.3
H10	模塑纸盒	无氟	478*228*49(mm) 含翻盖	1..3	2.6	2.0

### 1.7 可回收性

起草小组选取了 3 类防油工艺的产品进行可回收性检测，分别为覆膜产品、浆内施胶产品和表面喷涂产品。检测项目包括：水分、灰分、粗渣率、片状物含量、0.15mm 缝筛筛渣率、胶粘物面积、手抄片物理性能指标（抗张指数、耐破指数、撕裂指数）、手抄片光学均匀性，测试结果见表 11。

表 11 可回收性测试结果

序号	检测项目	单位	测试结果		
			覆膜产品	浆内施胶产品	表面喷涂产品
1	水分	%	4.0	3.4	3.1
2	灰分	%	0.39	0.53	0.74
3	粗渣率	%	11.33	0.15	0.16

	(5mm 孔筛筛渣率)				
4	片状物含量 (0.7mm 孔筛筛渣率)	%	0.79	2.04	6.52
5	0.15mm 缝筛筛渣率	%	4.87	1.23	4.80
6	胶粘物面积 (<2mm)	mm <sup>2</sup> /kg	239	89	81300
7	手抄片定量	g/m <sup>2</sup>	60.9	60.8	61.3
8	抗张指数	N·m/g	46.9	35.5	26.3
9	耐破指数	kPa·m <sup>2</sup> /g	2.75	1.85	1.15
10	撕裂指数	mN·m <sup>2</sup> /g	6.80	7.89	5.30
11	光学均匀性	-	可见少量 不均匀	可见少量 不均匀	可见少量 不均匀

依据 GB/T 43588 评价标准，评价指标共有 4 个，分别是粗渣率、片状物含量、胶粘物面积和光学均匀性，具体可回收性等级评价标准见表 12。

对三款产品的评价如下：

覆膜产品：粗渣率测试结果为 11.33%，该指标最高得分为 35 分，计算得分为 17 分；片状物含量测试结果为 0.79%，低于目标值，该指标最高得分为 15 分，计算得分为 15 分；胶粘物面积测试结果为 239mm<sup>2</sup>/kg，低于目标值，该指标最高得分为 40 分，计算得分为 40 分；手抄片可见少量不均匀，光学均匀性评价结果为：良，得分为 5 分；该样品总得分为：77 分，其可回收性评价结果为：可回收性良好。

浆内施胶产品：粗渣率测试结果为 0.15%，低于目标值，该指标最高得分为 35 分，计算得分为 35 分；片状物含量测试结果为 2.04%，低于目标值，该指标最高得分为 15 分，计算得分为 15 分；胶粘物面积测试结果为 89mm<sup>2</sup>/kg，低于目标值，该指标最高得分为 40 分，计算得分为 40 分；手抄片可见少量不均匀，光学均匀性评价结果为：良，得分为 5 分；该样品总得分为：95 分，其可回收性评价结果为：可回收性良好。

表面喷涂产品：粗渣率测试结果为 0.16%，低于目标值，该指标最高得分为 35 分，计算得分为 35 分；片状物含量测试结果为 6.52%，该指标最高得分为 15 分，计算得分为 14 分；胶粘物面积测试结果为 81300mm<sup>2</sup>/kg，高于最高限值，该指标最高得分为 40 分，计算得分为-129 分；手抄片可见少量不均匀，光学均匀性评价结果为：良，得分为 5 分；由于胶粘物面积测试结果高于最高限值，按照 GB/T 43588-2023 中 4.5.4.2，则该指标得分为负值，其他指标得分为正值的均视为 0 分，该样品总得分为：-129 分，其可回收性评价结果为：不适用于任何回收工艺。

通过试验结果综合分析，纸浆模塑餐具的可回收性，与防油工艺并无直接相关性。

从粗渣率、片状物含量、胶黏物面积和光学均匀性四个方面的评估结果看，样品的粗渣率、片状物含量和光学均匀性一般问题不大，关键指标为胶黏物面积，该指标会直接影响样品的可回收性评价结果。

表 12 可回收性评价标准

评价指标	粗渣率	片状物含量	胶粘物面积 ( $<2\text{mm}$ )	光学均匀性
目标值	$\leq 2\%$	$\leq 5\%$	$\leq 1000\text{mm}^2/\text{kg}$	优
警告值	20%-30%	----	20000 $\text{mm}^2/\text{kg}$ - 30000 $\text{mm}^2/\text{kg}$	----
限值	30%	40%	30000 $\text{mm}^2/\text{kg}$	不适用
最高分值	35	15	40	10
可回收性评价总分值		可回收性评价结果		
71~100 分		可回收性良好		
1~70 分		可回收性一般		
粗渣率在警告值范围		有限可回收，但需要改进设计或调整工艺		
胶粘物面积在警告值范围		有限可回收，但需要改进胶黏剂或涂层的应用		
粗渣率和（或）片状物含量超出最高限值		不适用于普通回收工艺，但可用于特定的回收工艺		
胶粘物面积超过最高限值		不适用于任何回收工艺		
备注：如果粗渣率和胶粘物面积中任一项测定结果在警告值范围，则总得分为 0 分；如果任何一项指标超出最高限值，则该指标得分为负值，其他指标得分为正值的均视为 0 分。				

## 2 预期的经济效益、社会效益和生态效益

《纸浆模塑餐具》标准的修订，为近年来发展迅速的模塑纸餐具提供了标准化文件，有利于提高模塑纸餐具的质量水平，促进行业的健康发展，创造良好的经济和社会效益。

## 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准在编制过程中未查询到国外标准，本标准达到国内领先水平。

## 五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准未以国际标准为基础起草，因此未引用或采用国际国外标准。

## 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中未出现重大分歧意见。

## 八、涉及专利的有关说明

本标准未涉及相关专利。

## 九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准代替 GB/T 36787—2018《纸浆模塑餐具》，建议过渡期为 12 个月。

## 十、其他应当说明的事项

经公平竞争审查，本标准无违反《公平竞争审查条例》的情况，且不涉及影响市场竞争的内容。

标准起草小组

2025 年 7 月