

ICS 55.040

CCS A82

团体标准

T/SHPTA

全生物降解刀叉勺

Biodegradable knife, fork and spoon

(送审稿)

(本草案完成时间：2021.9.20)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2021 – XX – XX 发布

2021 – XX – XX 实施

上海市塑料工程技术学会 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。

本文件由上海市塑料工程技术学会提出。

本文件由上海市塑料工程技术学会标准化委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

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。

本文件版权归上海市塑料工程技术学会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的。

全生物降解刀叉勺

1 范围

本文件规定了全生物降解刀叉勺定义和术语、技术要求、试验方法、检验规则及包装标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以全生物降解塑料为主要原料经注塑工艺加工制成的一次性刀叉勺。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的环境标准
- GB/T 4789.3 食品卫生微生物学检验 大肠菌群测定
- GB/T 4789.4 食品卫生微生物学检验 沙门氏菌检验
- GB/T 4789.5 食品卫生微生物学检验 志贺氏菌检验
- GB/T 4789.10 食品卫生微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验
- GB/T 4789.11 食品卫生微生物学检验 溶血性链球菌检验
- GB/T 4789.15 食品卫生微生物学检验 霉菌和酵母计数
- GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
- GB 4806.6 食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂
- GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB/T 5415-2019 聚乳酸注塑餐具
- GB 9685 食品安全国家标准 食品接触材料及制品用添加剂使用标准
- GB/T 18006.3-2020 一次性可降解餐饮具通用技术要求
- GB/T 20197-2006 降解塑料的定义、分类、标识和降解性能要求
- GB/T 38727-2020 全生物降解物流快递运输与投递用包装塑料膜、袋
- T/SHBX 003-2021 全生物降解购物袋

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

降解 degradation

受环境条件的影响，经过一定时间和包含一个或更多步骤，结构发生显著变化、性能丧失（如：完整性、相对分子质量、结构或力学强度）的过程。

[来源：GB/T 20197-2006，3.1]

3.2

全生物降解 biodegradation

生物降解 biodegradation

生物分解 biodegradation

由于生物活动尤其是酶的作用而引起材料降解，使其被微生物或某些生物作为营养源而逐步消解，导致其相对分子质量下降与质量损失、物理性能下降等，并最终被分解为成分较简单的化合物及所含元素的矿化无机盐、生物死体的一种性质。

注：简单的化合物，如二氧化碳（CO₂）或/和甲烷（CH₄）、水（H₂O）等。

[来源：GB/T 38727-2020，3.1]

3.3

全生物降解塑料 biodegradable plastic

在自然界如土壤和/或沙土等条件下，和/或特定条件如堆肥化条件下或厌氧消化条件下或水性培养液中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终完全降解变成二氧化碳或/和甲烷、水及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物物质的塑料。

[来源：GB/T 20197-2006，3.12，有修改]

3.4

全生物降解刀叉勺 biodegradable knife, fork and spoon

采用注塑成型工艺制造的，用于餐饮使用的，具有全生物降解性能的刀叉勺，包括不耐热刀叉勺和耐热刀叉勺。

[来源：GB/T 5415-2019，3.2，有修改]

3.5

不耐热全生物降解刀叉勺 cold meals knife, fork and spoon

使用环境温度或接触食品温度在-20℃～50℃范围内，可满足使用需求的全生物降解刀叉勺。

[来源：GB/T 5415-2019，3.3.1，有修改]

3.6

耐热全生物降解刀叉勺 hot meals knife, fork and spoon

使用环境温度或接触食品温度在-20℃～100℃范围内，可满足使用需求的全生物降解刀叉勺。

[来源：GB/T 5415-2019，3.3.2，有修改]

4 分类

按照全生物降解刀叉勺使用时的耐热程度，分为耐热和不耐热全生物降解刀叉勺。

5 技术要求

5.1 原料

应符合GB 4806.6中已被批准的食品接触用塑料树脂，包括但不限于聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二酯（PBS）、聚对苯二甲酸-己二酸丁二酯（PBAT）、聚羟基烷酸酯（PHA）、聚己内酯（PCL）、聚乙醇酸（PGA）等全生物降解塑料。

5.2 添加剂

应符合GB 9685中已被批准的食品接触材料及制品用添加剂，包括但不限于淀粉、纤维素等天然全生物降解高分子材料和碳酸钙（CaCO₃）、滑石粉（Talc）等其他无危害的无机填充料和功能性助剂。

5.3 外观

外观应符合以下要求：

- 正常色泽；
- 边缘光滑、规整；
- 不能有裂缝口及填装缺陷；
- 表面无油污、尘土、霉变及其他异物；
- 表面平整洁净、质地均匀，无划痕，无皱折，无起皮或分层，无破裂，无穿孔；
- 有颜色的刀叉勺不能有明显的变色、褪色、颜色深浅不匀（有装饰要求除外）、污点等；

- g) 刀叉勺表面如有涂装，涂装面应无流挂、起皮、裂开、气泡等；
- h) 不能有明显的异物、气泡、模型缺陷、毛刺、膨胀及其他缺陷。

5.4 尺寸偏差

尺寸偏差应符合表1规定。

表 1 尺寸偏差

尺 寸/mm	极限偏差/%
长 度	±5
宽 度	
厚 度	

5.5 克重偏差

克重偏差应符合表2规定。

表 2 克重偏差

克 重/g	极限偏差/%
100只均重	±5

5.6 物理机械性能

5.6.1 抗弯曲性

抗弯曲角度不应小于30°。

5.6.2 跌落性能

跌落试验，3个试样均不应有任何裂损。

5.7 耐温性能

5.7.1 不耐热全生物降解刀叉勺

使用环境温度或接触食品温度在-20℃～50℃范围内，不应有明显变形。

5.7.2 耐热全生物降解刀叉勺

使用环境温度或接触食品温度在-20℃～100℃范围内，不应有明显变形。

5.8 卫生性能

应符合GB 4806.1和GB 4806.7中表1、表2关于食品安全国家标准的规定。

5.9 微生物指标

微生物指标应符合表3的规定，两份试样均应符合要求。

表 3 微生物指标

项 目	指标
大肠菌群（发酵法）	个/50cm ² ≤3
致病菌（发酵法）	沙门氏菌，个/50cm ² 不得检出
	志贺氏菌，个/50cm ² 不得检出
	金黄色葡萄球菌，个/50cm ² 不得检出
	溶血性链球菌，个/50cm ² 不得检出
霉菌计数，个/g	≤50

5.10 重金属及特定元素含量

重金属及特定元素含量应符合表4的规定。

表 4 重金属及特定元素限量要求（干重）

重金属及特定元素	限量/（mg/kg）
砷（As）	5
镉（Cd）	0.5
钴（Co）	38
铬（Cr）	50
铜（Cu）	50
汞（Hg）	0.5
镍（Ni）	25
钼（Mo）	1
铅（Pb）	50
硒（Se）	0.75
锌（Zn）	150
氟（F）	100

注：表4规定的重金属及特定元素含量要求并非从食品安全角度出发，而是考虑到全降解塑料在环境中全生物降解后，其有机碳部分被微生物分解转化成二氧化碳（和/或甲烷）等小分子物质，而所含的这些重金属及特定元素含量会残留在降解环境中，所以从环境安全角度出发，进行了具体指标限值。

5.11 有机成分（挥发性固体）含量

挥发性固体含量应不小于51%。

5.12 生物降解性能

5.12.1 生物降解率

- 相对生物降解率应不小于90%，且材料中组分不小于1%的有机成分的生物降解率应不小于60%。刀叉勺应明确降解条件，如可堆肥降解、可土壤降解、可淡水环境降解、可海洋环境降解、可污泥厌氧消化降解、可高固态厌氧消化降解。
- 如果刀叉勺由混合物或多种材质复合组成，则组成含量小于1%的有机成分也应具备可生物降解能力，组成含量小于1%的各组分加和总量应小于5%。

5.12.2 崩解率

对宣称可工业堆肥、高固态厌氧消化、家庭堆肥的全生物降解刀叉勺，其崩解率应不小于90%。

5.12.3 降解产物的生态毒性

如有要求时，刀叉勺堆肥降解产物生态毒性测试应满足植物出芽率和植物生物质量比应不小于90%。

6 试验方法

6.1 取样

根据抽样方案，在样品中抽取足够数量的试样，进行测试。

6.2 试样状态调节和试验的环境

按GB/T 2918中规定的标准环境（温度23℃±2℃，相对湿度50%±10%）进行，并在此条件下进行试验。状态调节时间应不小于4h。

6.3 外观

任意抽取同一批产品中的100只刀叉勺，在自然光或日光灯照下，目测、手感。

6.4 尺寸偏差

6.4.1 长度偏差

用分度值为1mm的直尺测量样品的长度，并按公式（1）计算长度偏差，精确至1%，结果取3组实验结果的算数平均值。

$$\Delta L = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ΔL ——长度偏差，用百分数（%）表示；
- L ——实测长度，单位为毫米（mm）；
- L_0 ——标称长度，单位为毫米（mm）；

6.4.2 宽度偏差

用分度值为1mm的直尺测量样品的宽度，并按公式（2）计算宽度偏差，精确至1%，结果取3组实验结果的算数平均值。

$$\Delta W = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ΔW ——宽度偏差，用百分数（%）表示；
- W ——实测宽度，单位为毫米（mm）；
- W_0 ——标称宽度，单位为毫米（mm）；

6.4.3 厚度偏差

用精度为0.02mm的游标卡尺测量样品的厚度，并按公式（3）计算厚度偏差，精确至1%，结果取3组实验结果的算数平均值。

$$\Delta H = \frac{H - H_0}{H_0} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- ΔH ——厚度偏差，用百分数（%）表示；
- H ——实测厚度，单位为毫米（mm）；
- H_0 ——标称厚度，单位为毫米（mm）；

6.5 克重偏差

用精度为0.1g的天平称量100只产品总重，精确到0.1g并记录，以100只产品的均重按公式（4）计算克重偏差，精确至1%，结果取3组实验结果的算数平均值。

$$\Delta m = \frac{m - m_0}{m_0} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

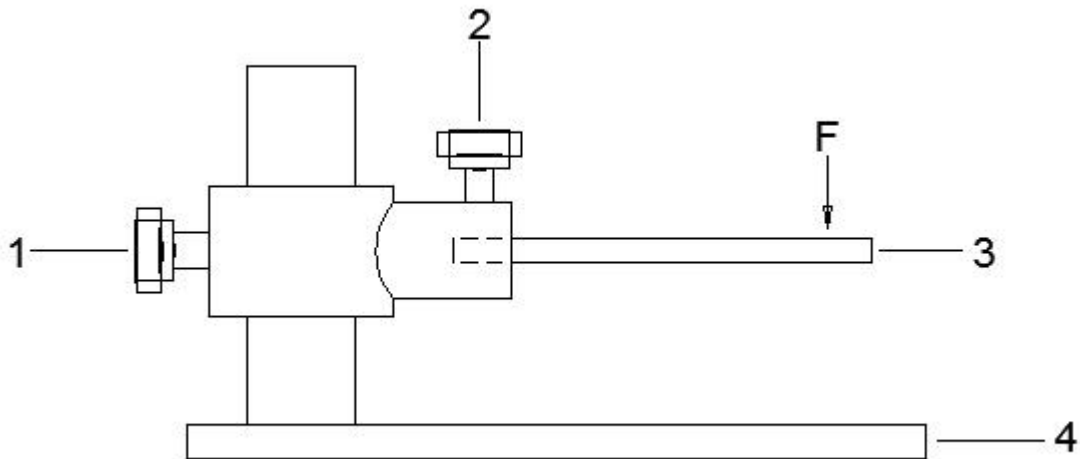
式中：

- Δm ——克重偏差，用百分数（%）表示；
- m ——实测克重，单位为克（g）；
- m_0 ——标称克重，单位为克（g）；

6.6 物理机械性能

6.6.1 抗弯曲性（修改）

将刀叉勺正面朝上，尾端固定在检测仪（见图1）上，外露长度为产品长度的3/4，将检测仪下平面至产品上平面高度调整为产品外露长度的1/2，在产品端施力下压至检测仪下平面，连续试验3次观察是否断裂。



1-可上下调节上下移动的夹具；2-刀、叉、勺尾端固定螺栓；3-检测样品；4-主体框架底座。

图1 抗弯曲检测仪

6.6.2 跌落性能

取3个试样，在1.2m高的平台推出，自由下落在平整的水泥地面上。

6.7 耐温性能

6.7.1.1 不耐热全生物降解刀叉勺

将3个试样放在衬有滤纸的搪瓷盘上，试样一端踮起5cm，保持试样悬空，放置于50℃烘箱中1h后取出待温度自然降至室温，与未检测样进行外观对比。

将3个试样放在衬有滤纸的搪瓷盘上，试样一端踮起5cm，保持试样悬空，放置于-20℃的恒温装置中1h后取出待温度自然升至室温，与未检测样进行外观对比。

6.7.1.2 耐热全生物降解刀叉勺

将3个试样放在衬有滤纸的搪瓷盘上，试样一端踮起5cm，保持试样悬空，放置于100℃烘箱中1h后取出待温度自然降至室温，与未检测样进行外观对比。

将3个试样放在衬有滤纸的搪瓷盘上，试样一端踮起5cm，保持试样悬空，放置于-20℃的恒温装置中1h后取出待温度自然升至室温，与未检测样进行外观对比。

6.8 卫生性能

6.8.1 实验方法

按GB 4806.1和GB 4806.7规定的要求进行测试。

6.8.2 模拟液温度

- a) 耐热全生物降解刀叉勺的模拟液温度 100℃；
- b) 不耐热全生物降解刀叉勺的模拟液温度 50℃。

6.9 微生物指标

6.9.1 采样方法

取10只试样为1份，每只试样内面（刀为任一面）紧贴灭菌滤纸1张（ $2.0\text{cm}\times 2.5\text{cm}=5\text{cm}^2$ ），总面积 50cm^2 ，经1min，按序取出并置入50ml灭菌盐水试管中，充分震荡20次，制得原液。

6.9.2 试验方法

按GB/T 4789.3规定的要求进行大肠菌群的测试。

按GB/T 4789.4规定的要求进行沙门氏菌的测试。

按GB/T 4789.5规定的要求进行志贺氏菌的测试。

按GB/T 4789.10规定的要求进行金黄色葡萄球菌的测试。

按GB/T 4789.11规定的要求进行溶血性链球菌的测试。

按GB/T 4789.15规定的要求进行霉菌计数。

6.10 重金属及特定元素含量

按GB/T 18006.3-2020中6.9规定的要求进行测试。

6.11 有机成分（挥发性固体）含量

按GB/T 18006.3-2020中6.10规定的要求进行测试。

6.12 生物降解性能

6.12.1 生物降解率

按GB/T 18006.3-2020中6.12.1规定的要求进行测试。

6.12.2 崩解率

按GB/T 18006.3-2020中6.12.2规定的要求进行测试。

6.12.3 降解产物的生态毒性试验

按GB/T 18006.3-2020中6.12.3规定的要求进行测试。

7 检验规则

7.1 组批

产品以批为单位进行验收。同一批原料、同一规格、同一配方、同一工艺连续生产的产品，以不超过1000箱为一批。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

产品经检验合格方可出厂，出厂检验项目为外观、尺寸偏差、克重偏差、物理机械性能、耐温性能。

7.2.2 型式检验

7.2.2.1 生物降解性能检验周期为5年进行一次，为型式检验的一部分；

7.2.2.2 当原料品种发生改变、产品厚度增加时，应进行型式检验，检验项目为技术要求中的全部项目。

7.2.2.3 当原料品种未发生改变、产品厚度没有变化或厚度减少，有下列情况之一时，应进行型式检验，检验项目为技术要求中除生物降解性能外的全部项目。

a) 首批生产；

b) 当产品结构、生产工艺或设备改变时；

c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

- d) 停产 6 个月以上，重新恢复生产时；
- e) 连续生产一年时；
- f) 国家有关质量监督部门要求时。

7.3 抽样方案

7.3.1 外观

从同批样本中随机抽取100只试样样品进行检查。

7.3.2 尺寸偏差、物理机械性能、耐温性能

采用GB/T 2828.1的二次正常抽样方案。检查水平（IL）为一般检查水平Ⅱ，接收质量限（AQL）为6.5，其样本、判定数组详见表5。每一单位包装作为一样本单位，试验时从每一单位包装中随机取一个产品作为样品检验。

表 5 抽样方案及判定

单位为单位包装

批量	样本	样本大小	累计样本大小	接收数Ac	拒收数Re
26~50	第一	5	5	0	1
	第二	5	10	1	2
51~90	第一	8	8	0	3
	第二	8	16	3	4
91~150	第一	13	13	1	3
	第二	13	26	4	5
151~280	第一	20	20	2	5
	第二	20	40	6	7
281~500	第一	32	32	3	6
	第二	32	64	9	10
501~1200	第一	50	50	5	9
	第二	50	100	12	13
1201~3200	第一	80	80	7	11
	第二	80	160	18	19
≥3201	第一	125	125	11	16
	第二	125	250	26	27

7.3.3 克重偏差

从同批样本中随机抽取100只试样样品进行检查。

7.3.4 卫生性能、微生物指标、重金属及特定元素含量、有机成分含量、生物降解性能

从同批样本中随机取足够数量样品进行。

7.4 判定规则

7.4.1 各项要求的判定

7.4.1.1 外观、尺寸偏差、克重偏差、物理机械性能、耐温性能

外观试验，100只试样有不少于95只符合5.2要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

尺寸偏差样本单位的判定，按7.3.2进行。样本单位的检验结果若符合表1的规定，判定该项合格，否则判该项不合格。

克重偏差依据6.5进行检测，检验结果若符合表2的规定，判定该项合格，否则判该项不合格。

物理机械性能依据6.6进行检测，检验结果若符合5.5的规定，判定该项合格，否则判该项不合格。

耐温性能依据6.7进行检测，检验结果若符合5.6的规定，判定该项合格，否则判该项不合格。

外观、尺寸偏差、克重偏差、物理机械性能、耐温性能若有不合格项目时，应在原批次中抽取双倍样品再次对不合格项目进行复检，复检结果全部合格则判该项合格，否则判该项不合格

7.4.1.2 卫生性能、微生物指标、重金属及特定元素含量、有机成分含量、生物降解性能

卫生性能符合5.7要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

微生物指标符合表3要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

重金属及特定元素含量符合表4要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

有机成分含量符合5.10要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

生物降解性能符合5.11要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

卫生性能、微生物指标、重金属及特定元素含量、有机成分含量、生物降解性能若有不合格项时，不再进行复检，判定该批不合格。

7.4.2 合格批的判定

所有检验项目检验结果全部合格，则判该批产品合格。

8 包装标识、包装、运输和贮存

8.1 包装标识

最小销售包装附有说明性标签，并至少应注明以下内容：

- a) 本标准编号；
- b) 中文标明产品名称、种类、材质；
- c) 规格尺寸及数量；
- d) 使用温度范围；
- e) 安全使用期或失效日期；
- f) 生产许可证标识及编号；
- g) 生产厂名与厂址、批号或生产日期、厂家联系方式；
- h) 产品降解标识和降解性能的介绍。产品降解标识参照 T/SHBX 003-2021 中附录 A 执行；
- i) 标注“食品接触用”或类似用语。

8.2 包装

产品应有内、外两层包装。

包装应整洁、数量准确，并符合以下要求：

- a) 内包装袋应密封，其材料应清洁、无异味，并具防尘、防水效能；
- b) 外包装箱应抗压、外包装箱或袋应具防尘、防潮性能。

外包装箱表面应标识以下内容：

- a) 本标准编号；
- b) 中文标明产品名称、种类、材质；
- c) 规格尺寸及数量；
- d) 使用温度范围。
- e) 安全使用期或失效日期；
- f) 生产许可证标识及编号；
- g) 生产厂名与厂址、批号或生产日期、厂家联系方式；
- h) 产品降解标识和降解性能的介绍。产品降解标识参照 T/SHBX 003-2021 中附录 A 执行；
- i) 标注“食品接触用”或类似用语；
- j) 产品包装储运标志。产品包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输和贮存

不应与有毒有害或有异味的物品混运、混放。

在运输中应轻装轻卸，避免剧烈振动、挤压和日晒雨淋。

产品应放在通风、阴凉、干燥的库房内密封贮存，避免阳光曝晒及雨淋，并远离污染源、热源，防潮、防鼠、防虫。贮存保质期12个月。

上海市塑料工程技术学会

团体标准名称

T/SHPTAxxx—20xx

※

上海市塑料工程技术学会标准化委员会编印

上海市闵行区浦星公路 1969 号 40 幢 923 室

(200020)

电话：021-34783550

邮箱：504812632@qq.com