**生物降解耐温聚乳酸结晶饮用吸管**

**Temperature-resistant and Biodegradable Drinking Straw with Crystallized Poly (lactic acid**

(征求意见稿)

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

生物降解耐温聚乳酸结晶饮用吸管

* 1. 范围

本文件规定了生物降解耐温聚乳酸结晶饮用吸管的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于以生物降解树脂制作的通过退火处理的耐温吸管。

* 1. 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 2828.1 计数抽样检测程序 第一部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法

GB/T 15337 原子吸收光谱分析法通则

GB/T 19276.1 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定密闭呼吸计中需氧量的方法 第1部分：通用方法

GB/T 19276.2 水性培养液中材料最终需氧生物分解能力的测定 采用测定释放的二氧化碳的方法 第2部分：用重量分析法测定实验室条件下二氧化碳的释放量

GB/T 19811 在定义堆肥化中试条件下塑料材料崩解程度的测定

GB/T 28206-2011 可堆肥塑料技术要求

* 1. 术语和定义

GB/T 41008和GB/T 41010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 **退火**

**聚合物退火是指将聚合物加热到熔点以下某一温度（一般控制在制品使用温度以下10-20℃，或热变形温度以下10-20℃为宜），以等温或缓慢降温的方式使结晶逐渐完善化的过程。**

**3.2三孔吸管**

**并排三孔的扁形吸管。**

* 1. 原料

主要原料应为聚乳酸（PLA），其他原料应为已被批准的食品接触用生物降解塑料树脂或天然高分子材料，包括但不限于聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、聚对苯二甲酸-己二酸丁二醇酯（PBAT）、聚羟基烷酸酯（PHA）、聚己内酯（PCL）等。

* 1. 吸管分类

**按产品形态分为直吸管（见图一）、夹头吸管（见图二）、三孔吸管（见图三）。**

**各种吸管形态的简单示意分别见下图。**

**注：图中L-长度、D-外径、α-尖端角度。**

****

**图一 直吸管**



**图二 尖头吸管**

****

**图三 三孔吸管**

1. 要求

6.1 基本性能要求

6.1.1 外观

表面光泽一致、无污染及色斑，外观光滑，切口平整，无毛刺及裂纹。

6.1.2 规格尺寸

规格尺寸应符合表1的规定。

1. 规格尺寸要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 指标名称 | 要求 |
| 1 | 长度偏差（ΔL） | -2%≤ΔL≤2% |
| 2 | 外径偏差（ΔD） | -4%≤ΔD≤4% |
| 3 | 壁厚均匀度（ΔT） | ＜1.2% |
| 4 | 尖头吸管尖端角度（α） | 40°≤α≤65° |
| 5 | 质量偏差（ΔG） | -5%≤ΔG≤5% |

6.2 耐温性能

耐温性能应符合表2的规定。

1. 耐温性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **指标名称** | **要求** |
| **1** | **耐高温性能** | **≥70℃** |
| **2** | **耐低温性能** | **冰水混合物测试** | **合格率≥95%** |
| **冷冻测试（-15℃）** |

6.3含水量

对于含有天然高分子材料制作的吸管其含水量应≤10%。

6.4耐溶剂性

对于含有不耐水的天然高分子材料制作的吸管，其浸于液体后，不应出现＞5mm翘边、弯折、破裂等致使吸管无法正常使用现象。

6.5有机物成分（挥发性固体）含量

吸管的有机物成分（挥发性固体）含量应符合GB/T 41010-2021中4.1的规定

6.6重金属及其他有毒有害物质限量要求

重金属及其他有毒有害物质限量要求见表3。

1. 重金属及其他有毒有害物质限量要求

|  |  |
| --- | --- |
| （元素）成分 | 含量/（mg/kg） |
| 砷（As） | ≤5 |
| 镉（Cd） | ≤0.5 |
| 铬(Cr) | ≤50 |
| 铜(Cu) | ≤50 |
| 氟(F) | ≤100 |
| 汞(Hg) | ≤0.5 |
| 钼(Mo) | ≤1 |
| 镍(Ni) | ≤25 |
| 铅(Pb) | ≤50 |
| 硒(Se) | ≤0.75 |
| 锌(Zn) | ≤150 |

6.7 卫生指标

生物降解耐温聚乳酸结晶饮用吸管的卫生指标应符合GB/T 4806.7；

生物降解耐温聚乳酸结晶饮用吸管按照GB 4806.7标准测试的50%（体积分数）乙醇总迁移析出量不大于10mg/dm2

6.8 生物降解性能

应符合GB/T 41010的规定要求。

7 试验方法

7.1 外观

取100支吸管，在自然光下，进行目测。

7.2尺寸规格

7.2.1长度偏差

用刻度分度为1mm的直尺，测量吸管的一端到另一端的长度。

按式（1）计算长度偏差

$$∆L=\frac{L−L\_{0}}{L\_{0}}×100\%$$

式中：

∆L——长度偏差；

L ——实测长度，单位为毫米（mm）；

$L\_{0}$——产品标称长度，单位为毫米（mm）。

7.2.2外径偏差

用管径规套入吸管一端，再用精度为0.02mm的游标卡尺测量其外径尺寸。

按照式（2）计算外径偏差。

$$∆D=\frac{D−D\_{0}}{D\_{0}}×100\%$$

式中：

$∆D$——外径偏差；

$D$ ——产品实测外径，单位为毫米（mm）；

$D\_{0}$——产品标称外径，单位为毫米（mm）。

7.2.3壁厚均匀度

用精度为0.01mm管厚规（或其他测厚仪）在吸管的同一截面上沿圆周方向等距离测量4个点，取其最大值和最下值（不含彩色条纹处凸变厚度）。

按式（3）计算壁厚均匀度。

$$∆T=\frac{Tmax}{Tmin}$$

式中：

$∆T$——壁厚均匀度；

Tmax——实测最大壁厚，单位为毫米（mm）；

Tmin——实测最小壁厚，单位为毫米（mm）。

7.2.4尖头吸管尖端角度

用万能角度尺测量尖头吸管尖端角度*。*

7.2.5质量偏差

取300根吸管，分成3组，每组100支吸管。用精度不低于0.1g的天平称出每组（100支吸管）的质量。

按式（5）计算质量偏差。

$$∆G=\frac{G−G\_{0}}{G\_{0}}×100\%$$

式中：

$∆G$——质量偏差；

$G $——实测100支质量，单位为克（g）；

$G\_{0}$——100支吸管标称重量，单位为克（g）。

7.3耐温性

7.3.1耐高温性能

将水加热到设定温度，用温度计确认水温，将其恒定该水温，取3支吸管放置10s，顺时针/逆时针各搅拌15次不变形，弯曲。

热水中需放置直径为5mm的玻璃珠，重量总重为100g。

液面高度需达到吸管长度的2/3处。

7.3.2耐低温性能

7.3.2.1冰水混合物

取20支吸管放入冰水混合物中2min，取出立即用双手在吸管浸没部分中间“十字”两次挤压，观察吸管破裂情况管体未开裂，触摸捏未脆裂。

冰水混合物水温0-5℃之间；

液面高度需达到吸管长度的2/3处。

7.3.2.2冷冻测试

取20支吸管于-15℃环境中冷冻24h，在冰箱里面捏两端观察是否脆裂；管体未开裂，触摸捏未脆裂。

7.4含水量

按照GB/T 462 进行测试。试验时，取3支吸管进行测试，平均值为最终检验结果。

7.5耐溶性

将表层是纸的覆膜吸管及其他天然高分子材料吸管浸入适量食品类型模拟液体中，测试时按照表44选择相应的某一种食物类型的模拟物，模拟液温度为室温（23±2）℃，静止1小时，取出，并观察液体浸泡部分。

1. 耐溶性测试的模拟物选择

|  |  |
| --- | --- |
| 食品类型 | 耐溶性能测试用模拟物 |
| 含酒精类饮料 | 10%乙醇 |
| 酸性饮料 | 4%乙酸 |
| 水性饮料 | 水 |
| 油脂类饮料 | 橄榄油 |
| 其他 | 实际溶液 |

7.6有机物成分（挥发性固体）含量

**按照GB/T** **9345.1-2008中方法A进行测试，测试温度为650℃。**

7.7化学性能

对于总氟元素含量，将样品石英砂放在燃烧舟里混合盖上适量石英砂，在通水蒸气和氧气情况下高温炉1250℃中煅烧15min，氧气流速1.0L/min，收集冷凝液。按照DIN 51723:2002，用等离子色谱测定仪进行氟含量测试。

对于其他重金属及特定元素含量，将样品经高压系统微波消解，然后用原子吸收仪按GB/T 15337进行测试，或者按照四极杆电感耦合等离子体质谱仪按照GB/T 37837进行检测。仲裁时按照GB/T 15337进行检测。

7.8生物降解性能

按GB/T 19277.1的规定进行。

8检验规则

8.1 组批

产品以批为单位进行验收，以同一原料、同一工艺连续生产的同一规格的吸管为一批，没批不得超过1000箱或1000万支。

8.2 检验分类

8.2.1 出厂检验

产品经检验合格后方可出厂，出厂检验项目为6.1-6.7。

8.2.2 型式检验

型式检验项目为6.1-6.7.

有下列情况之一时，需进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试指定型鉴定；
2. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 产品停产半年后，恢复生产时；
4. 正常生产后，对批量产品进行抽样检测，每年至少一次。

8.2.3 协定检验

协定检验项目为6.8，由企业提供检验报告证明。如需检验时，由企业自行决定检验，或由供需双方商定检验。

组分含量<1%的有机成分的可生物分解能力，可提供产品相应检验报告或者时企业自我声明方式。

对于由天然高分子材料制作的吸管，在不添加任何添加剂情况下，其生物降解性能可由企业提供检验报告证明，或者是自我声明方式进行说明而免生物降解性能检验；但如有添加了其他成分的情况,若宣称可降解，也应进行生物降解性能检验。

8.3 抽样方案

8.3.1 外观

从同批样品中，随机抽取100支吸管样品进行检验

8.3.2 规格尺寸

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6。每一个单位包装作为一样本单位，单位包装为箱、包或支等。试验时从每一单位包装中随机取一个产品作为样品检验。

1. 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 | 第一第二 | 55 | 510 | 01 | 12 |
| 51~90 | 第一第二 | 88 | 816 | 03 | 34 |
| 91~150 | 第一第二 | 1313 | 1326 | 14 | 35 |
| 151~280 | 第一第二 | 2020 | 2040 | 26 | 57 |
| 281~500 | 第一第二 | 3232 | 3264 | 39 | 610 |
| 501~1200 | 第一第二 | 5050 | 50100 | 512 | 913 |

8.3.含水量、耐溶性、有机物成分(挥发性固体)含量、化学性能、生物降解性能

从同批样本中随机取足够数量样品进行。耐溶性试验时取 50 支吸管，50 支吸管全部进行试验。

8.4 判定规则

8.4.1 各项要求判定

8.4.1.1 外观、耐温性能、含水量、耐溶性

外观试验 100 支试样，有>95 支吸管符合 4.1 要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。.

含水量符合6.3要求时，判断该项目合格，否则判定不合格；

耐温性能符合

耐溶性50支吸管，有≥48支吸管符合44.4要求时，判定该项合格，否则判定该项不合格。

外观、含水量和耐溶性若有不合格项目时，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定合格，否则判定不合格。

8.4.1.2 规格尺寸

规格尺寸样本单位的判定，按6.3.2进行。样本单位检验结果若符合表1的规定，则判规格尺寸合格，否则判该项不合格。

8.4.1.3 有机物成分(挥发性固体)含量和化学性能

有机物成分(挥发性固体)含量符合5.5要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

化学性能符合5.5要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

8.4.1.4 生物降解性能

生物降解性能符合6.8要求时，判定该项合格，否则判该项不合格。

8.4.2 合格批的判定

所有检验项目检验结果全部合格，则判该批质量符合本文件。

9 包装、标志、运输和贮存

9.1包装

9.1.1包装材料

·产品包装所采用的各种包装材料应满足食品安全、贮存和运输的要求。

9.1.2 单支包装吸管

9.1.2.1 包装

对成品吸管进行单支独立的包装时，其包装应保持密封，并且在使用时，包装应容易撕开。

9.1.2.2 包装印刷

单支包装吸管可以根据客户的要求在包装上进行图案和文字的印刷，包装印刷后的文字图案应清晰，颜色应鲜明，无套版不正和油墨脱落现象。

9.1.2.3 包装压痕和外观

单支包装吸管的包装压痕应清晰，切口应平整，无裂开、压管和破损的现象。单支包装吸管的外观应整洁，无毛刺、污点、色斑、异物等缺陷。

9.1.3 包装数量

箱内不应有少包(盒)现象。

9.2 标志

9.2.1 外包装

产品的外包装箱或袋上应有明显的标志(外销或客户特殊要求的除外),内容包括:

a) 产品标准编号。

b) 产品名称与类型。

c) 规格尺寸。规格尺寸的表示内容应包括以吸管形态标称外径 D。、标称长度 L。，表示方法为吸 管形态外径×长度，如：外径 5 mm、长 210 mm 的可弯吸管规格表示为：可弯吸管 45×210。

d) 使用温度范围。

e) 生产日期。

f) 生产单位名称和地址。

g) 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。

9.2.2 内包装

产品的内包装袋(盒)上应有明显的标志(外销或客户特殊要求的除外)，内包装应密封，其材料应清洁、无异味、并具防尘效能，内容包括：

a) 产品标准编号。

b)产品名称。

c) 材质。

d) 使用温度范围。

e) 规格尺寸(标称外径、标称长度和标称质量)。

f) 单位包装数量（如多支时)。

g)生产日期。

h) 生产单位名称和地址。

i）检验合格标记。

j)必要时,注明警示性语言。如对尖头吸管,在包装上应注明“婴幼儿请在成人监护下使用本产品”或“请小心使用吸管尖头”等字样。

k) 有关产品降解性能宣称可堆肥降解。

9.2.3 生物降解性能标识

按照GB/T 41010—2021中第6章的规定，进行产品的生物降解性能标识。

9.3 运输与贮存

不得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。

———————————