



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41008—2021

---

## 生物降解饮用吸管

Biodegradable drinking straws

2021-11-26 发布

2022-06-01 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。

本文件由全国生物基材料及降解制品标准化技术委员会(SAC/TC 380)提出并归口。

本文件起草单位：宁波家联科技股份有限公司、义乌市双童日用品有限公司、北京工商大学轻工业塑料加工应用研究所、中船重工鹏力(南京)塑造科技有限公司、漳州绿塑新材料有限公司、安徽恒鑫环保新材料有限公司、深圳光华伟业股份有限公司、孝感市易生新材料有限公司、珠海市易科德环保新材料有限公司、中国神华煤制油化工有限公司、安徽丰原生物新材料有限公司、富岭科技股份有限公司。

本文件主要起草人：翁云宣、周迎鑫、周义刚、李二桥、王熊、楼仲平、戴春发、王仕杰、刘之焯、许燕龙、严德平、王春霞、叶新建、张福祥、杨义浒、陈锐、陈锡昌、张向南、温亮、尹甜、冯杰、胡新福。

# 生物降解饮用吸管

## 1 范围

本文件规定了生物降解饮用吸管(以下简称吸管)的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于以生物降解树脂制作的吸管,也适用于接触食品层覆有、涂有或复合有生物降解塑料的吸管,以及天然高分子材料为主要原料制备的饮用吸管。

本文件不适用于纯纸制作的吸管。

## 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 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定
- 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 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
- 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
- GB/T 19277.1 受控堆肥条件下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1部分:通用方法
- GB/T 19277.2 受控堆肥条件下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 22047 土壤中塑料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或测定释放的二氧化碳的方法
- GB/T 28206—2011 可堆肥塑料技术要求
- GB/T 32106 塑料 在水性培养液中最终厌氧生物分解能力的测定 通过测量生物气体产物的方法
- GB/T 33797 塑料 在高固体份堆肥条件下最终厌氧生物分解能力的测定 采用分析测定释放生物气体的方法
- GB/T 37837 四极杆电感耦合等离子体质谱方法通则
- GB/T 38737 塑料 受控污泥消化系统中材料最终厌氧生物分解率测定 采用测量释放生物气体的方法
- GB/T 40367 塑料 暴露于海洋沉积物中非漂浮材料最终需氧生物分解能力的测定 通过分析

释放的二氧化碳的方法

GB/T 40611 塑料 海水沙质沉积物界面非漂浮塑料材料最终需氧生物分解能力的测定 通过测定密闭呼吸计内耗氧量的方法

GB/T 40612 塑料 海水沙质沉积物界面非漂浮塑料材料最终需氧生物分解能力的测定 通过测定释放二氧化碳的方法

GB/T 41010—2021 生物降解塑料与制品降解性能及标识要求

ASTM E 1676 用蚯蚓和白叶潜蝇进行实验室土壤毒性或生物积累试验方法(Standard Guide for Conducting Laboratory Soil Toxicity or Bioaccumulation Tests with the Lumbricid Earthworm *Eisenia Fetida* and the Enchytraeid Potworm *Enchytraeus albidus*)

DIN 51723:2002 固体燃料试验 氟含量的测定(Testing of solid fuels—Determination of fluorine content)

EN 13432:2000 包装 通过堆肥和生物降解进行回收的包装要求 包装最终验收试验方案及评价标准(Packaging—Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation—Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging)

OECD/OCDE 208 陆生植物试验 出芽率和植物生长测试(Terrstrial plant test; Seedling emergence and seedling growth test)

### 3 术语和定义

GB/T 41010—2021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**直吸管** **straight straw**

直杆型的、两端垂直于轴线的吸管。

#### 3.2

**可弯吸管** **flexible straw**

有折弯波纹,可随意弯曲的吸管。

#### 3.3

**尖头吸管** **tip straw**

有一端加工成斜面的吸管。

#### 3.4

**勺型吸管** **spoon straw**

有一端加工成勺型的吸管。

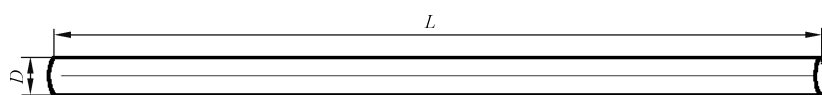
#### 3.5

**伸缩吸管** **extension straw**

有两段或两段以上的吸管,通过组合连接成一支可伸缩的吸管。

### 4 分类

按产品形态分为直吸管、可弯吸管、尖头吸管、勺型吸管、伸缩吸管等,简单示意图见图 1~图 5。

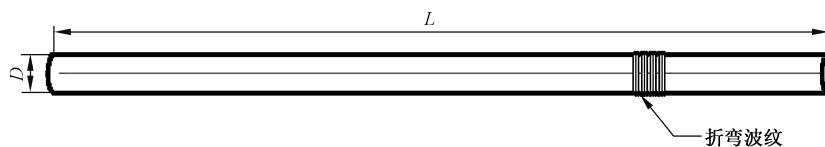


标引序号说明：

$L$  —— 长度；

$D$  —— 外径。

图 1 直吸管

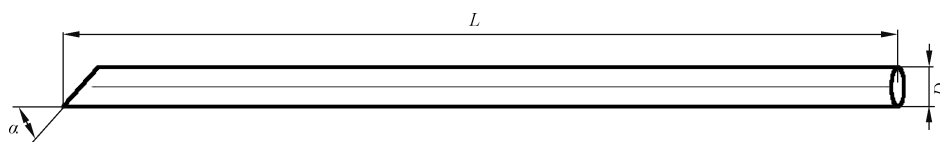


标引序号说明：

$L$  —— 长度；

$D$  —— 外径。

图 2 可弯吸管



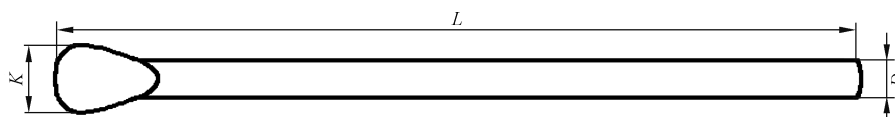
标引序号说明：

$L$  —— 长度；

$D$  —— 外径；

$\alpha$  —— 尖端角度。

图 3 尖头吸管



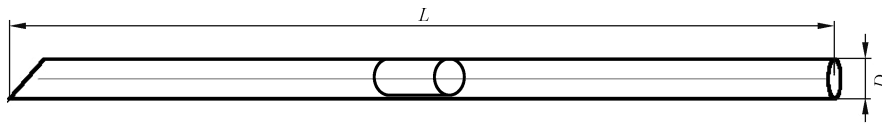
标引序号说明：

$L$  —— 长度；

$D$  —— 外径；

$K$  —— 勺型端展开值。

图 4 勺型吸管



标引序号说明：

$L$ ——长度；

$D$ ——外径。

图 5 伸缩吸管

## 5 原料

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)等。

## 6 技术要求

### 6.1 外观

表面光泽一致，无污点及色斑，外壁光滑，切口平整，无毛刺及裂纹。

### 6.2 规格尺寸

规格尺寸要求应符合表 1 的规定。

表 1 规格尺寸要求

指标名称	要求
长度偏差( $\Delta L$ )	$-2\% \leq \Delta L \leq 2\%$
外径偏差( $\Delta D$ )	$-4\% \leq \Delta D \leq 4\%$
壁厚均匀度( $\Delta T$ )	$< 1.2$
尖头吸管尖端角度( $\alpha$ )	$40^\circ \leq \alpha \leq 65^\circ$
勺型吸管的勺型端展开率( $X_K$ )	$\geq 65\%$
质量偏差( $\Delta G$ )	$-5\% \leq \Delta G \leq 5\%$

### 6.3 可弯吸管的波纹处拉直后损坏率

可弯吸管的波纹处拉直后损坏率应 $\leq 2\%$ 。

### 6.4 含水量

对于天然高分子材料制作的吸管，其含水量应 $\leq 10\%$ 。

### 6.5 耐溶性

对于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 $> 5$  mm 翘边、弯折、破裂等致

使吸管无法正常使用现象。

## 6.6 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。

## 6.7 化学性能

吸管中的砷(As)、镉(Cd)、钴(Co)、铬(Cr)、铜(Cu)、氟(F)、汞(Hg)、镍(Ni)、钼(Mo)、铅(Pb)、硒(Se)、锌(Zn)等重金属及特定元素含量限量应符合 GB/T 41010—2021 中 4.2.1 的规定。

## 6.8 生物降解性能

### 6.8.1 生物降解率(生物分解率)

吸管的生物降解率应符合 GB/T 41010—2021 中 4.3 的规定。

### 6.8.2 崩解率

宣称可工业堆肥、高固态厌氧消化、家庭堆肥的吸管,其崩解率应符合 GB/T 41010—2021 中 4.4 的规定。

### 6.8.3 降解产物生态毒性试验

如有要求时,吸管降解产物生态毒性应符合 GB/T 41010—2021 中 4.5 的规定。

## 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 规格尺寸

#### 7.2.1 长度偏差

用刻度分度为 1 mm 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。

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

式中:

$\Delta L$  ——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 0.02 mm 的游标卡尺测量其外径尺寸。

按式(2)计算外径偏差。

$$\Delta D = \frac{D - D_0}{D_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $\Delta D$  ——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 0.01 mm 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测量 4 个点,取其最大值和最小值(不含彩色条纹处凸变厚度)。

按式(3)计算壁厚均匀度。

$$\Delta T = \frac{T_{\max}}{T_{\min}} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- $\Delta T$  ——壁厚均匀度；
- $T_{\max}$  ——实测最大壁厚,单位为毫米(mm)；
- $T_{\min}$  ——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 勺型吸管的勺型端展开率

用刻度分度为 1 mm 的直尺测量其展开后的最大宽度  $K$ 。

按式(4)计算勺型端展开率。

$$X_K = \frac{K}{3.14D} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- $X_K$  ——勺型端展开率；
- $K$  ——实测最大宽度,单位为毫米(mm)；
- 3.14——圆周率(保留两位小数)；
- $D$  ——产品实测外径,单位为毫米(mm)。

### 7.2.6 质量偏差

取 300 支吸管,分成 3 组,每组 100 支吸管。

用精度不低于 0.1 g 的天平称出每组(100 支吸管)的质量。

按式(5)计算质量偏差。

$$\Delta G = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中：

- $\Delta G$  ——质量偏差；
  - $G$  ——实测 100 支质量,单位为克(g)；
  - $G_0$  ——100 支标称质量,单位为克(g)。
- 结果取 3 组试验结果的平均值。

### 7.3 可弯吸管的波纹处拉直后损坏率

取 100 支吸管,目测折弯波纹成型度。将折弯波纹轻轻拉直,观察拉直后的吸管是否出现断裂、破



损和裂纹等。

按式(6)计算可弯吸管的波纹处拉直后损坏率。

$$\Delta N = \frac{N}{N_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\Delta N$  ——波纹处拉直后损坏率；

$N$  ——实测产品吸管的损坏数量，单位为支；

$N_0$  ——取值 100，单位为支。

#### 7.4 含水量

按 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 2 选择相应的某一种食品类型的模拟物，模拟液温度为室温(23±2)℃，静置 1 h，取出，并观察液体浸泡部分。

表 2 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 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 1 250℃中煅烧 15 min，氧气流速 1.0 L/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

##### 7.8.1 生物降解率(生物分解率)

产品宣称可堆肥降解时，生物分解率按 GB/T 19277.1 或 GB/T 19277.2 进行测试。

产品宣称可土壤降解时，生物分解率按 GB/T 22047 进行测试。

产品宣称可淡水环境降解时,生物分解率按 GB/T 19276.1 或 GB/T 19276.2 或 GB/T 32106 进行测试。

产品宣称可海洋环境降解时,生物分解率按 GB/T 40611 或 GB/T 40612 或 GB/T 40367 进行测试。

产品宣称可污泥厌氧消化降解时,生物分解率按 GB/T 38737 进行测试。

产品宣称可高固态厌氧消化降解时,生物分解率按 GB/T 33797 进行测试。

### 7.8.2 崩解率

按 GB/T 19811 进行测试。

### 7.8.3 降解产物生态毒性

按 GB/T 28206—2011 中 6.4.4、OECD/OCDE 208 和 EN 13432:2000 中附录 E 进行测试,试验样品堆肥的植物种植出芽率与植物生物质量相对于空白堆肥(未进行试验或试验开始加入参比物质)试验,至少 90% 以上。

如降解产物进行蚯蚓毒性试验时,按 ASTM E 1676 进行测试。

## 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,每批不得超过 1 000 箱或 1 000 万支。

### 8.2 检验分类

#### 8.2.1 出厂检验

产品经检验合格方可出厂,出厂检验项目为 6.1~6.6。

#### 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:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 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;
- c) 产品停产半年后,恢复生产时;
- d) 正常生产后,对批量产品进行抽样检查,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 $\leq 1\%$ 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

从同批样本中随机抽取 100 支吸管样品进行检查。

#### 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 3。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。

表 3 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
501~1 200	第一	50	50	5	9
	第二	50	100	12	13

#### 8.3.3 可弯吸管的波纹处拉直后损坏率、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 各项要求的判定

##### 8.4.1.1 外观、可弯吸管的波纹处拉直后损坏率、含水量、耐溶性

外观试验 100 支试样,有 $\geq 95$ 支吸管符合 6.1 要求时,判定该项合格,否则判该项不合格。

可弯吸管的波纹处拉直后损坏率,有 $\geq 98$ 支吸管符合 6.3 要求时,判定该项合格,否则判该项不合格。

含水量符合 6.4 要求时,判定该项合格,否则判该项不合格。

耐溶性 50 支吸管,有 $\geq 48$ 支吸管符合 6.5 要求时,判定该项合格,否则判该项不合格。

外观、可弯吸管的波纹处拉直后损坏率、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该项合格,否则判该项不合格。

#### 8.4.1.2 规格尺寸

规格尺寸(不包括可弯吸管的波纹处拉直后损坏率)样本单位的判定,按 8.3.2 进行。样本单位的检验结果若符合表 3 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 6.6 要求时,判定该项合格,否则判该项不合格。

化学性能符合 6.7 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  $D_0$ 、标称长度  $L_0$ ，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  $\phi 5 \times 210$ 。
- 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、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)。

### 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。

---