



中华人民共和国国家标准



GB/T ××××—××××

聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)啤酒瓶

Polyethylene terephthalate(PET)beer bottle

××××-××-××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。

请注意本文件中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。

本文件由中国标准化研究院提出并归口。

本文件起草单位：河北省产品质量监督检验研究院、中国标准化研究院、南京海关危险货物与包装检测中心、华润雪花啤酒(中国)有限公司、河南省产品质量检验技术研究院、大连产品质量检验检测研究院有限公司、成都产品质量检验研究院有限责任公司、阿美特克商贸(上海)有限公司、广州标际包装设备有限公司、河北宏杰峰包装科技有限公司。

本文件主要起草人：刘金鹏、段敏、李强、刘博、刘朴真、邵晨杰、刘林林、张玉芳、张彦波、张晓飞、朱晓建、邵德花、王栋良、司存、睦洁、马军、何志勇、伍雪玲、李志、余腾斐。

聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)啤酒瓶



1 范围

本文件界定了聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)啤酒瓶的术语和定义,规定了产品分类、要求、检验规则及标志、包装、运输、贮存,描述了相应的试验方法。

本文件适用于以瓶用聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂为主要原料,采用注塑、拉伸、吹塑工艺生产的啤酒瓶。

本文件不适用于内壁碳涂层聚对苯二甲酸乙二醇酯啤酒瓶。

本文件不涉及与食品接触材料相关的安全要求。

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 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2828.1—2012 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标准环境

GB/T 10792 碳酸饮料(汽水)

GB/T 16288 塑料制品的标志

GB/T 31354 包装件和容器氧气透过性测试方法 库仑计检测法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

PET 啤酒瓶 **PET beer bottle**

用于灌装啤酒的 PET 瓶。

3.2

注点 **fill point**

瓶口平面至设计液面距离一定的点。

4 产品分类

产品按瓶颜色分为无色瓶和有色瓶。

5 要求

5.1 外观

外观应符合表 1 的规定。各部位示意图如图 1 所示。

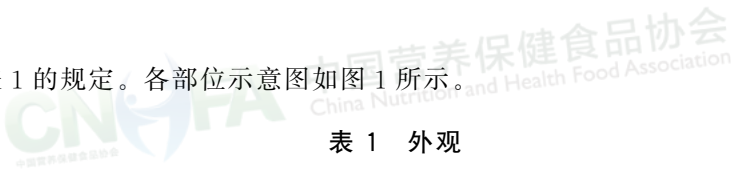
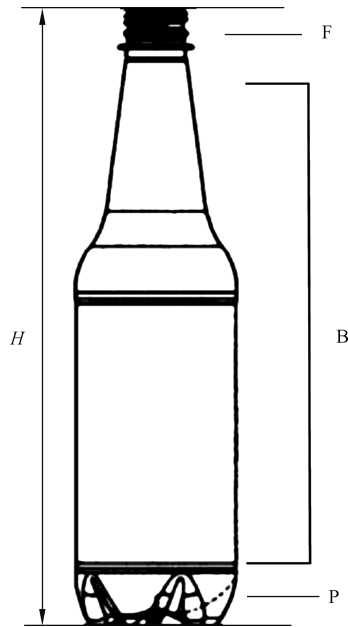


表 1 外观

部位	要求
瓶口	端面平整,螺纹应圆滑、无崩缺,无明显溢料毛边
瓶体	成型良好,无气泡、无杂质、无变形,色泽均匀,瓶身无明显倾斜
瓶底	浇口不超过底平面,瓶能稳定地站立



标引序号说明:

F——瓶口;

B——瓶体;

P——瓶底;

H——高度。

图 1 啤酒瓶示意图

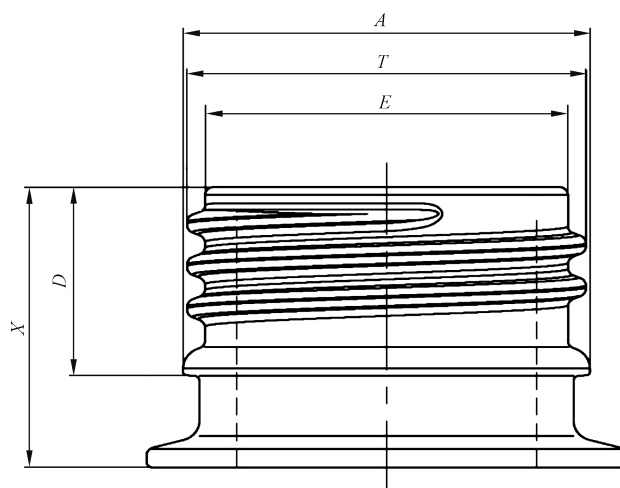
5.2 瓶口尺寸偏差

瓶口尺寸偏差应符合表 2 的规定。瓶口的尺寸如图 2 所示。

表 2 瓶口尺寸偏差

单位为毫米

项目	基本尺寸(Y)偏差					
	10<Y≤14	14<Y≤18	18<Y≤24	24<Y≤30	30<Y≤40	40<Y≤50
瓶口外径 E	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27
螺纹直径 T	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27
锁环直径 A	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27
锁环高度 D	±0.22	±0.24	±0.26	±0.28	±0.31	±0.34
瓶口高度 X	±0.22	±0.24	±0.26	±0.28	±0.31	±0.34



标引序号说明：

A——锁环直径；

T——螺纹直径；

E——瓶口外径；

D——锁环高度；

X——瓶口高度。

图 2 瓶口示意图

5.3 高度偏差

高度偏差应符合表 3 的规定。

表 3 高度偏差

单位为毫米

高度(H)	偏差
$H < 150$	±1.0
$150 \leq H \leq 300$	±1.5
$H > 300$	±2.0

5.4 容量偏差

容量偏差应符合表 4 的规定。

表 4 容量偏差

公称容量(V_0)/mL	单个瓶容量偏差	平均容量偏差
$V_0 < 500$	$\pm 3\%$	$\geq 0\%$
$500 \leq V_0 \leq 1\ 000$	$\pm 15\ \text{mL}$	$\geq 0\ \text{mL}$
$V_0 > 1\ 000$	$\pm 1.5\%$	$\geq 0\%$

5.5 物理性能

物理性能应符合表 5 的规定。

表 5 物理性能

项目		指标
密封性能		无液体渗漏
空瓶垂直载压性能/N		≥ 160
跌落性能		不渗漏
耐内压力/MPa		≥ 1.0
透光率 ^a /%	有色瓶	≤ 50
	无色瓶	≥ 85
^a 特殊要求由供需双方协商。		

5.6 阻隔性能

阻隔性能应符合表 6、表 7 的规定。特殊要求由供需双方协商。

表 6 氧气透过率

单位为立方厘米每瓶天

项目	指标				
	$250\ \text{mL} \leq V_0 \leq 400\ \text{mL}$	$400\ \text{mL} < V_0 \leq 500\ \text{mL}$	$500\ \text{mL} < V_0 \leq 700\ \text{mL}$	$700\ \text{mL} < V_0 \leq 1\ 000\ \text{mL}$	$V_0 > 1\ 000\ \text{mL}$
氧气透过率 [温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 、1 个大气压]	$\leq 0.002\ 5$	$\leq 0.003\ 5$	$\leq 0.005\ 0$	$\leq 0.007\ 0$	$\leq 0.010\ 0$

表 7 二氧化碳损失率

项 目	指 标
二氧化碳损失率 [温度(23±2)℃、相对湿度 50%±10%、6 个月]	≤10%

6 试验方法

6.1 试样状态调节与试验的标准环境

按 GB/T 2918 中规定的标准环境(23±2)℃进行状态调节,状态调节时间不少于 2 h,并在此条件进行试验。

6.2 外观和瓶口尺寸偏差

在自然光或等效光源下目测外观。

用量具测量瓶口尺寸最大值和最小值,计算与标准值的差值,结果精确至 0.01 mm。

6.3 高度偏差

用精度为 0.02 mm 的量具测量瓶垂直高度最大值,按式(1)计算高度偏差。

$$\Delta H = H_1 - H_0 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ΔH —— 高度偏差,单位为毫米(mm);

H_1 —— 测量高度,单位为毫米(mm);

H_0 —— 公称高度,单位为毫米(mm)。

6.4 容量偏差

取 6 个样瓶,分别称量空瓶质量,然后注水至注点,称取瓶和水的总质量,精确至 0.1 g,测量水温,从附录 A 中查出水的密度,按式(2)计算瓶容量。

$$V = \frac{m_1 - m_0}{\rho} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

V —— 瓶的容量,单位为毫升(mL);

m_1 —— 瓶和水的总质量,单位为克(g);

m_0 —— 空瓶的质量,单位为克(g);

ρ —— 一定温度下水的密度,单位为克每毫升(g/mL)。

容量偏差按式(3)或式(4)计算。

$$\Delta V = V_1 - V_0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ΔV —— 以毫升计的容量偏差,单位为毫升(mL);

V_0 —— 公称容量,单位为毫升(mL);

V_1 —— 测量容量,单位为毫升(mL)。

$$\Delta X_v = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

ΔX_v ——以百分数计的容量偏差；

V_0 ——公称容量，单位为毫升(mL)；

V_1 ——测量容量，单位为毫升(mL)。

6.5 物理性能

6.5.1 密封性能

取 6 个样瓶，瓶中注入含有 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、二氧化碳含量为 $(0.54 \pm 0.02)\%$ (质量分数) (相当于 3.0 倍 ± 0.1 倍体积，配制方法按附录 B) 的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下水平放置 4 h，观察瓶口是否有液体渗漏。

6.5.2 垂直载压性能

取 6 个样瓶，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境下放置 2 h 以上，在压力试验机上垂直放置瓶，以 500 mm/min 的恒定速度对样瓶垂直施加压力，记录瓶所能承受的初始最大载荷，精确至 1 N，计算测量结果的算术平均值。

6.5.3 跌落性能

取 6 个样瓶，瓶中注入含有 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、二氧化碳含量为 $(0.54 \pm 0.02)\%$ (质量分数) (相当于 3.0 倍 ± 0.1 倍体积，配制方法按附录 B) 的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封，瓶口向上，以瓶底距地面 2.0 m 高度自由落下到平坦的混凝土地面或与之等效的平面上，检查并记录是否渗漏。

6.5.4 耐内压力

取 6 个样瓶，向瓶中注入温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 水至满口，以不大于 0.07 MPa/s 速率加压，直到瓶爆裂测试结束，记录每个瓶爆裂时所充的压力数值。

6.5.5 透光率

按 GB/T 2410 的规定进行试验。

6.6 阻隔性能

6.6.1 氧气透过率

按 GB/T 31354 的规定进行试验。

注：瓶氧气透过率测试数据的表示方法：瓶的氧气透过率单位为 $\text{cm}^3/(\text{瓶} \cdot \text{d})$ 、 $\text{cm}^3/(\text{pkg} \cdot \text{d})$ ， $\text{cm}^3/(\text{pkg} \cdot \text{d})$ 是指每天透过每只瓶表面氧气总量，pkg 是 package 缩写。

6.6.2 二氧化碳损失率

按附录 C 的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 组批

产品以批为单位进行检验。以相同原料、同一工艺、同一规格连续生产为一批，每批不应超过 300 万个，连续生产 7 d 产量不足 100 万个的以 7 d 产量为一批。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

出厂检验项目为外观、高度偏差、容量偏差、跌落性能、耐内压力。

7.2.2 型式检验

7.2.2.1 有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型时;
- b) 正式生产后,改变生产工艺或原料时;
- c) 正常生产时,半年至少进行一次型式检验;
- d) 停产三个月以上再恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验较大差异时;
- f) 市场监督管理部门提出型式检验的要求时。

7.2.2.2 型式检验项目为本文件要求中全部项目。

7.3 抽样方案

7.3.1 外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差

按照 GB/T 2828.1—2012 中特殊检验水平 S-4、正常检验一次抽样方案中接收质量限(AQL)为 4.0 检验,见表 8。样本单位为个。

表 8 抽样方案

单位为个

批量数 N	样本大小 n	接收数 A_c	拒收数 Re
2~15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~500	13	1	2
501~1 200	20	2	3
1 201~10 000	32	3	4
10 001~35 000	50	5	6
35 001~500 000	80	7	8
500 001 及以上	125	10	11

7.3.2 容量偏差、物理性能、阻隔性能

以批为单位,在每批中随机抽取足够数量进行检验。

7.4 判定规则

7.4.1 合格项的判定

外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差符合表 8 时,则判定外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差合格。容量偏差、物理性能、阻隔性能如有不合格项目,应在原批中抽取双倍样瓶分别对不合格项目进行复检,复检后结果合格为合格,否则判定为不合格。

7.4.2 合格批的判定

所检项目全部合格,则判该批质量符合本文件;否则判该批质量不符合本文件。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

瓶底或瓶身按 GB/T 16288 的要求执行。产品包装箱或纸托盘上应有如下内容:产品名称、类型、本文件编号、规格、商标、批号、生产日期、合格证、生产厂家全称及厂址、数量、包装箱外形尺寸(长×宽×高)、运输、贮存标志,以及其他需要标注的事项。

8.2 包装

包装可用纸箱、托盘或其它包装方式,应能保证产品在运输、储存过程中,不受损坏,不受外来物污染。

8.3 运输

在搬运、装卸、运输过程中应防止撞击、挤压、重压、摔跌,严防日晒、雨淋,不应与有毒、有害、有腐蚀性、易挥发或有异味的物品混装、混运。

8.4 贮存

应贮存在通风、阴凉、干燥、无化学品及无害、无有毒物品污染的仓库内,不应露天堆放,严防日晒、雨淋,不应与潮湿地面直接接触。

附录 A

(资料性)

水在空气中的密度

水在空气中的密度见表 A.1。

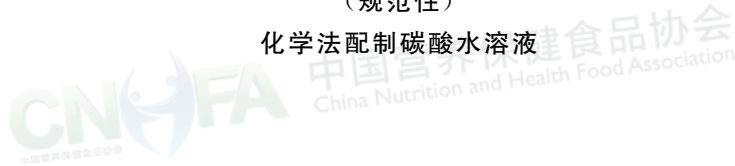
表 A.1 水在空气中的密度

温度/℃	密度/(g/mL)	温度/℃	密度/(g/mL)
4	0.998 88	37	0.992 35
5	0.998 87	38	0.991 99
6	0.998 85	39	0.991 63
7	0.998 82	40	0.991 25
8	0.998 77	41	0.990 87
9	0.998 71	42	0.990 48
10	0.998 63	43	0.990 09
11	0.998 54	44	0.989 68
12	0.998 43	45	0.989 26
13	0.998 32	46	0.988 85
14	0.998 19	47	0.988 43
15	0.998 05	48	0.987 99
16	0.997 90	49	0.987 55
17	0.997 73	50	0.987 11
18	0.997 56	51	0.986 66
19	0.997 37	52	0.986 19
20	0.997 17	53	0.985 74
21	0.996 97	54	0.985 26
22	0.996 75	55	0.984 78
23	0.996 52	56	0.984 31
24	0.996 28	57	0.983 81
25	0.996 03	58	0.983 31
26	0.995 78	59	0.982 81
27	0.995 51	60	0.982 31
28	0.995 23	61	0.981 79
29	0.994 95	62	0.981 27
30	0.994 65	63	0.980 74
31	0.994 35	64	0.980 21
32	0.994 04	65	0.979 67
33	0.993 72	66	0.979 13
34	0.993 39	67	0.978 59
35	0.993 05	68	0.978 03
36	0.992 71	69	0.977 47

附录 B

(规范性)

化学法配制碳酸水溶液



B.1 试剂

B.1.1 一水柠檬酸(C₆H₈O₇·H₂O):分析纯,纯度不低于 99.5%。

B.1.2 碳酸氢钠(NaHCO₃):分析纯,纯度不低于 99.0%。

B.2 仪器

天平:精度为 0.01 g。

B.3 配制方法

B.3.1 化学药品剂量配方

化学药品剂量配方按式(B.1)、式(B.2)计算。

W_{sb} = 1.91 × ρ × V₀ × 0.54%(B.1)

式中:

- W_{sb} ——碳酸氢钠质量,单位为克(g);
1.91 ——碳酸氢钠与二氧化碳换算系数;
V₀ ——公称容量,单位为毫升(mL);
ρ ——碳酸水溶液的密度,以 1 g/mL 计;
0.54% ——二氧化碳的质量分数。

W_{ca} = 0.83 × W_{sb} + 1(B.2)

式中:

- W_{ca} ——柠檬酸质量,单位为克(g);
0.83 ——柠檬酸与碳酸氢钠换算系数;
W_{sb} ——碳酸氢钠质量,单位为克(g);
1 ——为保障碳酸氢钠定量充分反应,多加入的碳酸氢钠质量,单位为克(g)。

注: +1 g 是。

B.3.2 步骤

B.3.2.1 在(23±2)°C 的环境中,按化学药品剂量配方称取柠檬酸,放入样瓶,灌入(23±2)°C 的水至规定液位。

B.3.2.2 按化学药品剂量配方称取碳酸氢钠,用薄纸包成细长条,塞入瓶子后迅速旋紧瓶盖。

B.3.2.3 用力摇晃瓶子,使柠檬酸和碳酸氢钠充分反应。

附录 C

(规范性)

二氧化碳损失率试验方法

C.1 原理

由于环境改变,在 PET 瓶中二氧化碳对碳酸水溶解度及透气度的稳定度,由每个固定时间测定空瓶内残存的压力与原充碳酸水初压值,检测其相互关系。

C.2 仪器

C.2.1 具备测温功能的穿刺式压力表。

C.2.2 恒温箱。

C.3 步骤

取 10 个样瓶,瓶中注入含有 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、二氧化碳含量为 $(0.54 \pm 0.02)\%$ (质量分数)(相当于 3.0 倍 ± 0.1 倍体积,配制方法按附录 B)的碳酸水溶液至注点位置后迅速封盖。放于 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 恒温箱静置 24h 后取 5 个样瓶测出压力和水温,按 GB/T 10792 查出充填所含二氧化碳气体实际体积,取平均值;将剩余 5 个样瓶存放于 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 恒温箱 6 周后取出检测压力和水温,查得溶解残存在水中二氧化碳气体体积,取平均值,按式(C.1)计算即可得到二氧化碳损失率。

$$\Delta X_G = \frac{G_0 - G_1}{G_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

ΔX_G ——存放 6 周二氧化碳损失率;

G_0 ——放置 24 h 二氧化碳体积数平均值,单位为毫升(mL);

G_1 ——存放 6 周之后二氧化碳体积数平均值,单位为毫升(mL)。

由此计算出存放 6 个月(24 周)二氧化碳损失率,记录结果。