

ICS 83.080
分类号: G33
备案号: XXXX-XXXX

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T XX-XXXX

聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 啤酒瓶

Polyethylene terephthalate (PET) bottle for Beer

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局国家标准化管理委员会 发布

聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）啤酒瓶

1 范围

本标准规定了聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）啤酒瓶的定义、产品分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以瓶用聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂为原料，采用注塑、拉伸、吹塑工艺生产的碳酸饮料瓶、无汽饮料瓶、热灌装瓶。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修改版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 啤酒瓶 bottle for beer

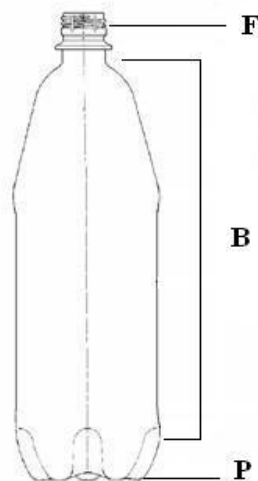
用于灌装啤酒的瓶。

3.2 注点 fillpoint

瓶口平面至设计液面距离一定的点。

4 产品分类

产品按底座分为有底座瓶和无底座瓶。



F—瓶口 B—瓶体 P—瓶底

图 1 啤酒瓶

5 原材料

应符合GB 4806.6和GB 9685要求。

6 要求

6.1 外观

应符合表1要求。

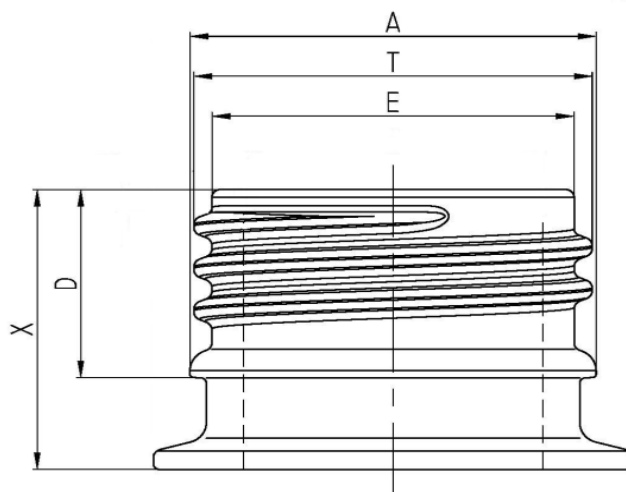
表 1 外观要求

部位	要求
瓶 体	成型良好，无气泡、无杂质、无变形，色泽均匀
垂直度	瓶身无明显倾斜
瓶 口	端面平整，螺纹应圆滑、无崩缺，溢料毛边不超过 0.3mm
瓶 底	浇口不超过底平面，瓶能稳定地站立

注：各部位见图 1 所示。

6.2 瓶口尺寸公差

图 2 所示为瓶口的尺寸，尺寸公差应符合表 2 的要求。



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

表 2 瓶口尺寸公差

单位为 mm

测试项目	公差等级	基本尺寸					
		>10-14	>14-18	>18-24	>24-30	>30-40	>40-50
瓶口外径 E	MT3B	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27
螺纹直径 T	MT3B	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27

锁环直径 A	MT3B	±0.19	±0.20	±0.21	±0.23	±0.25	±0.27
锁环高度 D	MT4B	±0.22	±0.24	±0.26	±0.28	±0.31	±0.34
瓶口高度 X	MT4B	±0.22	±0.24	±0.26	±0.28	±0.31	±0.34

6.3 高度偏差

应符合表3要求。

表3 高度偏差

单位为 mm

高度(H)	偏差
H<150	±1.0
150≤H≤300	±1.5
H>300	±2.0

6.4 容量偏差

应符合表4要求。

表4 容量偏差

瓶容量规格	单个瓶容量下偏差 (%)	一组瓶平均容量偏差 (mL)
≤1000	3	≥0
>1000	1.5	≥0

6.5 物理力学性能

应符合表5要求。

表5 物理力学性能

项 目	指 标
密封性能	无渗漏
垂直载压性能, N	空瓶垂直载压 ≥120
跌落性能	不破裂, 可稳定地站立
耐内压力, MPa	≥

6.6 热稳定性

碳酸饮料瓶应符合表6要求。

表6 热稳定性

项目	指 标		
	≤1L	1L-2L	≥2L
瓶外观	不破裂, 瓶站立稳定		
高度偏差, %	≤2.8	≤3.0	≤3.5

6.7 乙醛含量

应符合表7要求

表7 乙醛含量

单位为微克每克

啤酒瓶	≤15
-----	-----

6.8 耐热性能

热灌装瓶应符合表8的要求。

表 8 耐热性能

项目	指标		
	≤1L	1L-2L	≥2L
容量变化率 X_v , %	$-3 < X_v < 3$	$-3 < X_v < 3$	$-3 < X_v < 3$
高度变化率 X_h , %	$-1 < X_h < 1$	$-1.5 < X_h < 1.5$	$-2.0 < X_h < 2.0$
外观	瓶身无明显收缩变形, 无凸底		

6.9 卫生指标

应符合GB 4806.7-2016的要求。

7 试验方法

7.1 试样状态调节与试验的标准环境

状态调节和试验环境按GB/T 2918规定的标准环境及正常偏差范围进行状态调节, 温度 23 ± 2 °C, 相对湿度 $50\% \pm 10\%$, 状态调节时间为4h。

7.2 外观和瓶口尺寸公差

在自然光或40w日光灯下目测, 并将试样瓶口置于放大倍数为10倍的投影仪定位架上, 对瓶口端面及尺寸进行测量。

7.3 高度偏差

取6个样瓶, 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。

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

式中:

ΔH — 高度偏差, 单位为毫米(mm);

H_1 — 实际高度, 单位为毫米(mm);

H_0 — 设计高度, 单位为毫米(mm)。

7.4 容量偏差

称量空瓶质量, 向瓶中注入 85 ± 1 °C的热水至注点, 称取瓶和水的总质量, 精确到0.1g, 从附录A中查出20°C水的表观密度, 按式(2)将85°C的热水转换成20°C的密度计算瓶容量。按式(3)计算容量偏差。取6个瓶容量偏差的算术平均值。

7.5 物理力学性能

7.5.1 密封性能

取6个样瓶, 瓶中注入含有 23 ± 2 °C、二氧化碳含量为 $(0.80 \pm 0.02)\%$ (m/m) (配制方法见附录C)的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封, 在 23 ± 2 °C下水平放置4h, 观察瓶口是否有渗漏。

7.5.2 垂直载压性能

取6个样瓶, 在 23 ± 2 °C的环境下放置2h以上, 在压力试验机上垂直放置瓶, 以100 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, 精确到1N, 计算测量结果的平均值。

7.5.3 跌落性能

碳酸饮料瓶: 取6个样瓶, 向瓶中注入含有 23 ± 2 °C、二氧化碳含量为 $(0.80 \pm 0.02)\%$ (m/m)的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封, 其中3个样品在 4 ± 1 °C的环境下放置16h; 另外3个样品在

24±1℃环境下放置 16h。然后把样品瓶放在 1.2 m 高度处，使瓶垂直于地面、瓶底朝下自由下落到混凝土地面上，检查瓶底损伤情况和瓶是否可以稳定地站立。

7.5.4 耐内压力试验

取6个样瓶，向瓶中注入温度为23±2℃水至满口，在有防护装置条件下，10s内匀速加压到0.68MPa，保持13 s，观察瓶是否破裂，并记录测试结果。

7.6 热稳定性

取6个样瓶，把瓶标上记号，瓶中注入温度为23±2℃、二氧化碳含量为(0.80±0.02)% (m/m)的碳酸水，然后迅速用瓶盖密封，样品在23±2℃下放置1h，测量瓶盖边缘总高度 H_0 （包括瓶盖一起测量），在38±1℃恒温放置24h后，取出测量瓶高度 H_1 （包括瓶盖一起测量），高度偏差按式（4）计算，检查瓶是否可以稳定地站立。

$$X_H = \frac{H_1 - H_0}{H_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

X_H —— 高度偏差，%；

H_0 —— 试验前样瓶高度，单位为毫米(mm)；

H_1 —— 试验后样瓶高度，单位为毫米(mm)。

7.7 乙醛含量

乙醛含量的测试方法（见附录B）。

7.8 耐热性能

7.8.1 容量变化率

取6个样瓶，分别盛满常温水，称量空瓶及水质量，精确到0.1g，再测量水温，按式（2）计算成未灌注热水前满口容量，将水排空，灌注85℃±1℃热水迅速封盖，横放30s，竖放120s，再放入水槽中用水冷却到常温后排空，再分别盛满常温水，称量空瓶及水质量，精确到0.1g，再测量水温，按式（2）计算成灌注热水后满口容量。按式（5）计算容量变化率，取测量结果的最大值。

$$X_V = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： X_V —— 容量变化率，%；

V_0 —— 未灌注热水前满口容量，单位为毫升(mL)；

V_1 —— 灌注热水后满口容量，单位为毫升(mL)。

7.8.2 高度变化率

取6个样瓶，测量瓶高度，然后向瓶中注入85±1℃热水至注点，迅速封盖，横放30s，竖放120s，再放入水槽中用水冷却至瓶内水的温度为23±2℃，观察瓶站立是否稳定、瓶身有无收缩变形，排空测量瓶高度，按式(6)计算高度变化率，取测量结果的最大值。

$$X_h = \frac{h_1 - h_0}{h_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中： X_h —— 高度变化率，%；

h_0 —— 未注入热水前样瓶高度，单位为毫米(mm)；

h_1 —— 灌注热水后样瓶高度，单位为毫米(mm)。

7.9 卫生指标

按GB 4806.7-2016中的检验方法进行。

8 检验规则

8.1 组批和抽样

8.1.1 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，每批不得超过100万个，连续生产7天产量不足100万个的以7天产量为一批。

8.1.2 抽样

产品交接验收、抽样应按GB/T 2828.1-2012中一般检验的II水平和表2-A正常检验一次抽样方案的规定，外观、高度偏差、容量偏差按表9要求。物理力学性能以批为单位，在每批中抽取足够量样瓶进行检验。订货方有权按本标准对产品质量进行验收，如有其它情况可按供需双方合同或协议的规定进行验收。

8.2 检验分类

8.2.1 出厂检验

出厂检验项目为：外观、高度偏差、容量偏差、中空瓶垂直载压、跌落性能、耐内压力。

8.2.2 型式检验

8.2.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型；
- b. 正式生产后，改变生产工艺或原料；
- 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。

8.2.2.2 型式检验项目为本标准要求中全部项目。

8.3 合格批的判定

外观、高度偏差、容量偏差采用GB/T 2828.1-2012中表2-A正常检验一次抽样方案（主表），接收质量限AQL为4.0，判定数组见表9，物理力学性能、抗热变形性能检验结果，若有不合格项，应在原批中抽取双倍样品进行复验不合格项，复验结果全部合格，整批合格。卫生指标检验结果，若其中一项不合格，则判整批不合格。

表 9 抽样及判定

批量数 N	样本大小 n	接收数 Ac	拒收数 Re
91~150	13	1	2
151~280	13	1	2
281~500	13	1	2
501~1200	20	2	3
1201~3200	32	3	4

3201~10000	32	3	4
10001~35000	50	5	6
35001~150000	80	7	8
150001~500000	80	7	8
≥500001	125	10	11

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 瓶底或瓶身按 GB/T 16288 要求执行。

9.1.2 产品包装箱或纸托盘上应有如下内容：产品名称、本标准号、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）、运输及贮存标志。

9.2 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。

9.3 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，不得与有毒、有害、有腐蚀性、易挥发或有异味的物品混装、混运。

9.4 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，不得露天堆放，严防日晒、雨淋，不得与潮湿地面直接接触。

表 A. 1

摄氏温度, °C	密度, g/mL	华氏温度, °F
0	0.99873	32.0
1	0.99879	33.8
2	0.99884	35.6
3	0.99887	37.4
4	0.99888	39.2
5	0.99887	41.0
6	0.99888	42.8
7	0.99882	44.6
8	0.99877	46.4
9	0.99871	48.2
10	0.99863	50.0
11	0.99884	51.8
12	0.99843	53.6
13	0.99832	55.4
14	0.99819	57.2
15	0.99805	59.0
16	0.99790	60.8
17	0.99773	62.6
18	0.99756	64.4
19	0.99737	66.2
20	0.99717	68.0
21	0.99697	69.8
22	0.99675	71.6
23	0.99652	73.4
24	0.99628	75.2
25	0.99603	77.0
26	0.99578	78.8
27	0.99551	80.6
28	0.99523	82.4
29	0.99495	84.2
30	0.99465	86.0
31	0.99435	87.8
32	0.99404	89.6
33	0.99372	91.4
34	0.99339	93.2
35	0.99305	95.0
36	0.99271	96.8
37	0.99235	98.6

表 A. 1 (续)

附录 B

(资料性附录)

粉碎法测定 PET 瓶乙醛(AA)含量

B.1 范围

本方法规定了测定残留在 PET 瓶中的乙醛(AA)含量的方法。

B.2 仪器

B.2.1 气相色谱仪。

操作条件如下：

进样口温度：250℃

毛细管柱：HP-5（5%-苯基）-甲基聚硅氧烷；30m×0.32mm×0.25μm 或其他等效毛细管柱

柱温：140℃

检测器：氢火焰检测器，检测温度为 250℃

载气：氮气（99.999%），流量为 40mL/min

燃气：氢气，流量为 40mL/min

助燃气：空气，流量为 400mL/min

B.2.2 顶空进样器。

操作条件如下：

炉温：150℃

进样环温度：125℃

气体通路温度：125℃

样品瓶加热时间：60min（标样为 10min）

加压时间：0.13min

加压压力：0.126 MPa

充气时间：0.15min

充气平衡时间：0.15min

进样时间：0.20min

B.2.3 10μl 微量注射器。

B.2.4 乙醛标准溶液，浓度为 1mg/ml 左右。

B.2.5 20ml 或 22ml 样品瓶。

B.2.6 聚四氟乙烯垫片及铝质样品瓶盖。

B.2.7 封盖器，起盖器。

B.2.8 分析天平，精确到 0.0001g。

B.2.9 液氮容器。

B.2.10 粉碎机及筛网，筛网孔径为 0.90mm 及 0.45mm。

B.3 标样的制备

B.3.1 用封盖器将垫片及铝盖封好五个干净的样品瓶。

B.3.2 用微量注射器分别将 2、3、4、5、6μl 乙醛标样通过垫片注入样品瓶中。

B.3.3 开始测试。

B.4 求校正因子

B.4.1 在顶空进样器上设定技术参数。

B.4.2 在顶空进样器和气相色谱仪上分别测定五个标样的相应峰面积。

B.4.3 根据每个标样的响应值及标样量，按式（9）计算出标准直线。

$$Y=kX+b \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中

Y —— 气相色谱响应值

X —— 标样量，单位为微克（μg）

k, b —— 系数，计算方法见 B.6。

B.5 样品的制备及测试

B.5.1 将所要测定的样品打碎成 6mm 的小块。

B.5.2 将样品置于液氮中冷冻约 10min。

B.5.3 将冷冻的样品立即放在粉碎机中，进行粉碎。然后用筛网进行过筛处理，使用停留在孔径为 0.45mm 筛网上的样品。

B. 5. 4 用分析天平迅速称入一定量的样品，样品重量精确到 0. 0001g。用封盖器将垫片及铝盖紧密盖在样品瓶上。制作好的样品要尽快安排测试，如果由于机器加热时间较长等原因，来不及做的样品，可以在室温条件下存放，但最多不得超过 12h。

样品质量的确定：确定的样品质量，应使其大部分响应值落在五个标样量的范围内，参考质量为 0. 2~0. 6g。

B. 5. 5 开始测试。

B. 5. 6 结果分析按式 (11) 进行计算：

$$AA=(Y-b)/k/W \quad \dots\dots\dots (B. 2)$$

式中：

AA —— 乙醛含量，单位为 $\mu\text{g/g}$ ；

Y —— 气相色谱响应值；

k, b —— 系数，计算方法见 B. 6。

W —— 样品质量，质量为克 (g)

B. 6 标准直线的计算方法

一般气相色谱所配的分析软件中均可自动计算，如无合适的软件，可按式 (B. 3)、式 (B. 4) 人工计算。

B. 6. 1

$$y = kx + b \quad \dots\dots\dots (B. 3)$$

式中：

$$k = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum (x^2)) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(\sum y)(\sum (x^2)) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum (x^2)) - (\sum x)^2}$$

B. 6. 2

$$R^2 = 1 - \frac{sse}{sst} \quad \dots\dots\dots (B. 4)$$

式中：

$$sse = \sum (y - y_t)^2$$

$$sst = (\sum y^2) - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

这里 R^2 应大于 0. 9950，以确保标准直线的线性。

附录 C

(资料性附录)

化学法配制碳酸水溶液

C. 1 范围

本方法规定了化学法配制碳酸水溶液的方法。

C.2 试剂

- C.2.1 柠檬酸：分析纯，纯度不低于 99.5%。
- C.2.2 碳酸氢钠：分析纯，纯度不低于 99.0%。

C.3 仪器

- C.3.1 电子天平：精度为 0.01g

C.4 配制方法

- C.4.1 化学药品剂量配方：

碳酸氢钠 (g) = $3.75 \times 5 \times \text{公称容量 (L)} \times \text{CO}_2 \text{含量 (\%)}$

柠檬酸 (g) = $0.83 \times \text{碳酸氢钠 (g)} + 1$

- C.4.2 配制方法

- C.4.2.1 在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中，按化学药品剂量配方称取柠檬酸，放入空瓶，灌入 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 的水至规定液位。
- C.4.2.2 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。
- C.4.2.3 用力摇晃瓶子，使柠檬酸和碳酸氢钠充分反应。