



中华人民共和国国家标准

GB/T 24328.7—2020
代替 GB/T 24328.7—2009

卫生纸及其制品 第 7 部分：球形耐破度的测定

Tissue paper and tissue products—
Part 7: Determination of ball burst strength

(ISO 12625-9:2015, Tissue paper and tissue products—
Part 9: Determination of ball burst strength, MOD)

2020-07-21 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 24328《卫生纸及其制品》分为以下 12 个部分：

- 第 1 部分：术语导则；
- 第 2 部分：厚度、层积厚度、表观层积紧度和松厚度的测定；
- 第 3 部分：抗张强度、最大力值时伸长率和抗张能量吸收的测定；
- 第 4 部分：湿抗张强度的测定；
- 第 5 部分：定量的测定；
- 第 6 部分：吸水时间和吸水能力的测定 篮筐浸没法；
- 第 7 部分：球形耐破度的测定；
- 第 8 部分：光学性能的测定 亮度和颜色的测定 D65/10°(室外日光条件)；
- 第 9 部分：湿球形耐破度的测定；
- 第 10 部分：打孔线抗张强度的测定及打孔效率的计算；
- 第 11 部分：光学性能的测定 亮度和颜色的测定 C/2°(室内日光条件)；
- 第 12 部分：光学性能的测定 不透明度的测定 漫反射法。

本部分为 GB/T 24328 的第 7 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 24328.7—2009《卫生纸及其制品 第 7 部分：球形耐破度的测定》，与 GB/T 24328.7—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 调整了夹持系统的要求(见 5.2.3, 2009 年版的 5.1)；
- 将夹持环内径改为(50.0±0.2)mm(见 5.2, 2009 年版的 5.1)；
- 增加了测试时试样朝向的要求(见第 9 章, 2009 年版的第 8 章)；
- 将精密度内容调整为资料性附录(见附录 A, 2009 年版的第 11 章)。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 12625-9:2015《卫生纸及其制品 第 9 部分：球形耐破度的测定》。

本部分与 ISO 12625-9:2015 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 450 代替了 ISO 186；
 - 用等效采用国际标准的 GB/T 10739 代替了 ISO 187；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 24328.1 代替了 ISO 12625-1；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 24328.5 代替了 ISO 12625-6；
 - 删除了 ISO 7500-1，以适应我国的技术条件。
- 删除了内径为 89 mm 的夹持环，以适应我国的技术条件。
- 根据我国仪器的实际情况，将测力系统的测定载荷精确度由±0.1 N 改为±0.01 N(见 5.4)。

本部分还做了下列编辑性修改：

- 为了与现有标准系列一致，将标准名称修改为《卫生纸及其制品 第 7 部分：球形耐破度的测定》；
- 删除了 ISO 12625-9:2015 中的附录 B，以适应我国的技术条件。

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这些专利的责任。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国造纸工业标准化技术委员会(SAC/TC 141)归口。

本部分起草单位:中国制浆造纸研究院有限公司、杭州品享科技有限公司、中轻(晋江)卫生用品研究有限公司、中国造纸协会标准化专业委员会。

本部分主要起草人:温建宇、黎的非、苏红波、史记。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 24328.7—2009。



卫生纸及其制品

第7部分：球形耐破度的测定

1 范围

GB/T 24328 的本部分规定了卫生纸及其制品抗机械穿透能力(球形耐破度)的测定方法。

注：一般地，可以使用两种夹持装置，夹持环内径分别为 50 mm 和 89 mm。本部分宜使用内径 50 mm 的夹持装置，与 GB/T 24328.9 保持一致。内径 89 mm 的夹持装置可加装转换器，将内径转换为 50 mm。本部分适用于卫生纸及其制品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定(GB/T 450—2008, ISO 186:2002, MOD)

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件(GB/T 10739—2002, eqv ISO 187:1990)

GB/T 24328.1 卫生纸及其制品 第1部分：术语导则(GB/T 24328.1—2020, ISO 12625-1:2019, MOD)

GB/T 24328.5 卫生纸及其制品 第5部分：定量的测定(GB/T 24328.5—2009, ISO 12625-6:2005, MOD)

3 术语和定义

GB/T 24328.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定量 **grammage**

按 GB/T 24328.5 的规定测得的单位面积卫生纸及其制品的质量。

3.2

球形耐破度 **ball burst strength**

在试验条件下，卫生纸及其制品试样的表面在垂直方向所能承受的最大力值。

3.3

球形耐破指数 **ball burst index**

球形耐破度除以定量。

4 原理

试样被两个同心圆环牢固地夹住，一个高度抛光的不锈钢圆球以恒定速率沿垂直方向穿透试样，试样的表面在垂直方向所能承受的最大力值即为球形耐破度。

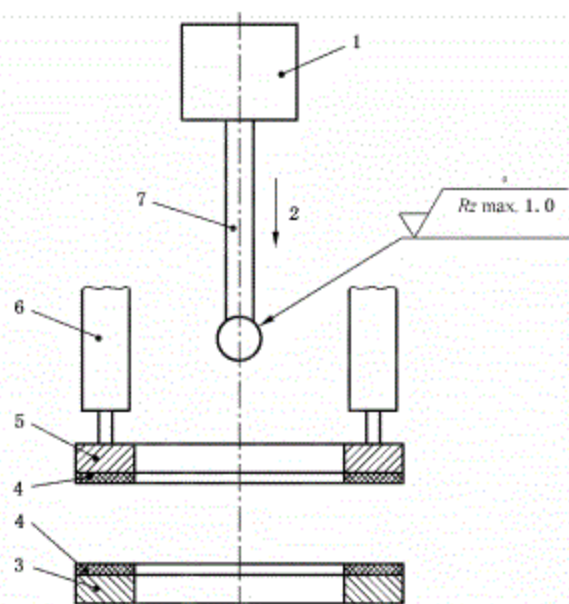
5 仪器

5.1 总则

设备应放置在水平台面上,台面周边不应有振动。

5.2 夹持系统

5.2.1 夹持系统能将试样牢固、均匀地夹在两个同心环之间,同心环的表面应彼此平行。可以使用机械或气动装置驱动夹持环。使用气动装置的夹持系统原理见图 1。



说明:

1——测压元件;

2——行程;

3——固定环;

4——适宜的橡胶圈(例如氯丁橡胶);

5——活动环;

6——气压缸;

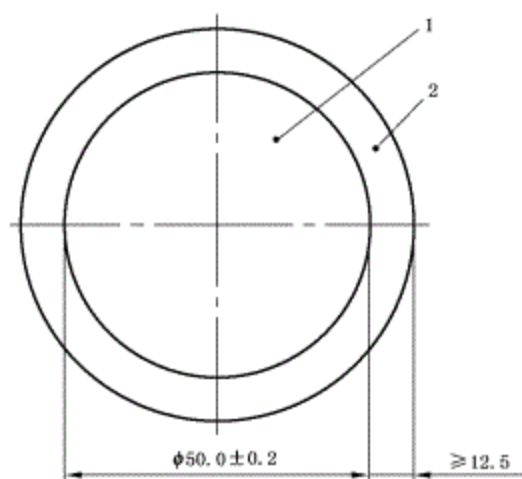
7——探针;

* 抛光不锈钢球。

图 1 气动夹持系统原理图

5.2.2 夹持力应足够大,防止试样在试验过程中滑动,应避免损坏试样。

5.2.3 夹持环的夹持表面涂有适宜的橡胶材料(例如氯丁橡胶),厚度一般为 1.0 mm~2.0 mm,国际橡胶硬度为 70 IRHD~85 IRHD。橡胶环的内边缘应与夹持环的内径一致,宽度至少为 12.5 mm。夹持环的内径应为 (50.0 ± 0.2) mm。夹持系统的尺寸见图 2。



说明:

1——测试区域;

2——夹持环。

图2 夹持系统尺寸

5.3 穿透系统

5.3.1 穿透系统应由一个圆球和一个能够给该圆球传递力的杆状装置连接而成。圆球应由高度抛光的不锈钢制成,其尺寸如下:

——直径: (16.0 ± 0.2) mm;

——球度: 小于 $1 \mu\text{m}$ 。

5.3.2 圆球应在夹持环的中心位置,杆的直径应小于圆球的直径。

5.4 测力系统

测力系统的测定载荷精确度为 $\pm 1\%$ 或 $\pm 0.01 \text{ N}$ 。测压元件系统的测量范围为 $0.1 \text{ N} \sim 50 \text{ N}$ 。读数系统的显示器可以显示试样破裂时的最大力值。

5.5 驱动装置

驱动装置包括一个静态的单轴测试装置,能够在夹持系统或穿透系统间,以恒定速度沿垂直于夹持系统水平面的方向运行。试验速度应为 $(125 \pm 5) \text{ mm/min}$ 。

6 取样

如果试验目的是评价一批样品,应按 GB/T 450 选取试样,如果测试其他类型的样品,应确保所取试样在样品中具有代表性。

7 试样温湿处理

测试前,应在 GB/T 10739 规定的标准大气条件下处理样品,并在该标准大气环境下测试。

8 试样的制备

8.1 试样不应有褶皱、尘埃或明显的损坏。

- 8.2 试样面积应大于测试仪的夹环,被夹持的区域不可用于下次测试。
- 8.3 从按第7章规定的经温湿处理过的样品中制备10个试样。
- 8.4 对于加工后的卫生纸及其制品产品,应在产品上直接测试,不考虑产品的层数。
- 8.5 卫生纸及其制品原纸应测定单层,除非协议双方另有规定。
- 8.6 厕用卫生纸通常是经打孔的卷筒纸。测试这种样品时,采取三节连着的纸页比较方便。靠外边的两节纸页用于移送试样到夹持系统中,中间节的纸页用于测试。
- 8.7 卫生纸及其制品可能有压花、印刷、易于截取的打孔线、折叠或兼具以上特征。在这种情况下,避免将以上特征部位直接放在夹持系统的穿透位置上(尤其是折叠和打孔部位)。

9 试验步骤

- 9.1 使用前,打开仪器,预热至少30 min。
- 9.2 将温湿处理后的试样正面朝向圆球放在仪器的夹持系统中,不施加任何初始张力。若试样正反面无法区分,应确保所有试样的同一面朝向圆球。
- 9.3 将穿透系统的运行速度设定为 $(125 \pm 5) \text{ mm/min}$,启动测试程序。
- 9.4 当试样被穿透圆球顶破时,记录测力系统显示的最大力值,保留三位有效数字。该数值即为球形耐破度 F (抗穿透能力)。
- 9.5 松开夹持系统,移去试样。
- 9.6 重复上述步骤,获取10个有效数据。

10 结果计算

计算10个试样球形耐破度(抗穿透能力)的平均值 $\bar{F}$ 。按式(1)计算球形耐破指数 X ,以 $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{g}$ 表示:

$$X = \frac{\bar{F}}{g} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\bar{F}$ ——试样球形耐破度的平均值,单位为牛顿(N);

g ——试样的定量,单位为克每平方米(g/m^2)。

注:球形耐破度测试结果的精密度参见附录A。

11 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- 本部分编号;
- 试验的日期和地点;
- 所用的温湿处理条件;
- 对试样的完整鉴别和所用试验方法;
- 测试结果,以平均值 $\bar{F}$ 表示,单位为N,保留三位有效数字;
- 10个试样球形耐破度的标准偏差、最大值和最小值,保留两位有效数字;
- 如果需要,报告球形耐破指数 X ,单位为 $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{g}$,保留两位有效数字;
- 任何偏离本部分以及其他可能影响测试结果的情况。

附 录 A
(资料性附录)
精 密 度

A.1 总则

2009 年 12 月,10 家国际实验室按本部分对六种已加工的卫生纸及其制品进行了测试,夹持环内径为 50 mm。另外,多个实验室也采用内径 89 mm 的夹持环进行了测试。

重复性限和再现性限是在相同的试验条件下,对相同试样进行的两次试验结果进行比较,在 95% 的置信概率下可能出现的最大差值的估计值。这种估计不适用于不同材料或不同的试验条件。

注:重复性标准偏差和再现性标准偏差乘以 2.77 即重复性限和再现性限,即 $r=1.96\sqrt{2}\times s_r$, $R=1.96\sqrt{2}\times s_R$ 。

A.2 重复性数据和再现性数据(夹持环内径 50 mm)

夹持环内径 50 mm 时,球形耐破度测试的重复性数据和再现性数据见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 重复性数据

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	重复性标准偏差 s_r N	变异系数 $C_{v,r}$ %	重复性限 r N
纸巾纸(1#) 2 层	9.36	10	1.02	10.92	2.83
厕用卫生纸 2 层	3.72	10	0.50	13.34	1.38
厨房纸巾	5.29	10	0.69	13.12	1.92
厕用卫生纸 4 层	6.25	10	0.94	14.98	2.59
纸巾纸(2#) 2 层	3.84	10	0.63	16.38	1.74
餐巾纸 4 层	6.44	10	0.77	11.99	2.14

表 A.2 再现性数据

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	再现性标准偏差 s_R N	变异系数 $C_{v,R}$ %	再现性限 R N
纸巾纸(1#) 2 层	9.36	10	1.28	13.67	3.55
厕用卫生纸 2 层	3.72	10	0.51	13.71	1.43

表 A.2 (续)

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	再现性标准偏差 s_R N	变异系数 $C_{v,R}$ %	再现性限 R N
厨房纸巾	5.29	10	0.68	12.86	1.88
厕用卫生纸 4 层	6.25	10	0.96	15.37	2.66
纸巾纸(2#) 2 层	3.84	10	0.66	17.21	1.83
餐巾纸 4 层	6.44	10	0.87	13.50	2.40

A.3 重复性数据和再现性数据(夹持环内径 89 mm)

夹持环内径 89 mm 时,球形耐破度测试的重复性数据和再现性数据见表 A.3 和表 A.4。

表 A.3 重复性数据

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	重复性标准偏差 s_r N	变异系数 $C_{v,r}$ %	重复性限 r N
纸巾纸(1#) 2 层	9.14	10	1.06	11.61	2.94
厕用卫生纸 2 层	3.78	10	0.39	10.31	1.08
厨房纸巾	5.77	10	0.58	9.97	1.59
厕用卫生纸 4 层	6.00	10	0.80	13.29	2.21
纸巾纸(2#) 2 层	3.8	10	0.70	18.31	1.93
餐巾纸 4 层	5.99	10	0.66	11.09	1.84

表 A.4 再现性数据

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	再现性标准偏差 s_R N	变异系数 $C_{v,R}$ %	再现性限 R N
纸巾纸(1#) 2 层	9.14	10	1.09	11.92	3.03
厕用卫生纸 2 层	3.78	10	1.19	11.38	1.19

表 A.4 (续)

样品	平均球形耐破度 $\bar{F}$ N	实验室数量 p	再现性标准偏差 s_R N	变异系数 $C_{v,R}$ %	再现性限 R N
厨房纸巾	5.77	10	0.65	11.26	1.81
厕用卫生纸 4 层	6.00	10	0.83	13.83	2.29
纸巾纸(2#) 2 层	3.81	10	0.72	18.89	1.99
餐巾纸 4 层	5.99	10	0.71	11.85	1.98

在本部分中,两种内径的夹持环测试结果的平均值、重复性数据和再现性数据没有显著差异。

