

ICS 85.100

分类号：N72

备案号：14314-2004



# 中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 1053—2004

代替 QB/T 1053—1998

---

## 纸与纸板抗张试验机

Paper and board — Tester of tensile properties

2004-08-15 发布

2005-01-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会发布

## 前 言

本标准是对 QB/T 1053—1998《纸与纸板抗张试验机》的修订。

本标准参考了 ISO 1924-1:1983《纸和纸板 抗张强度的测定 第 1 部分：恒速加载法》和 ISO 1924-2:1985《纸和纸板 抗张强度的测定 第 2 部分：恒速拉伸法》的有关基本技术内容。

本标准与 QB/T 1053—1998 相比，主要变化如下：

- 修改了 4.6.2；
- 删除原标准中 4.6.3；
- 删除原标准 5.3.5 中“a)按进程在每个检测点检测三次（摆锤式试验机应带棘爪）”；
- 修改了 5.5.3 中  $K_\delta$  的计算公式；
- 删除原标准中 5.6；
- 增加 4.2.2。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国轻工机械标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：长春市纸张试验机厂。

本标准主要起草人：刘宜萍。

本标准自实施之日起，代替原中国轻工总会发布的轻工行业标准 QB/T 1053—1998《纸与纸板抗张试验机》。

# 纸与纸板抗张试验机

## 1 范围

本标准规定了纸和纸板抗张试验机的产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于纸和纸板及其他低强度片状材料的抗张强度及伸长率的抗张试验机(以下简称“试验机”)。试验机使用中的周期技术状态检查亦应参照使用。

## 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)或修订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。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志

GB/T 453—1989 纸和纸板抗张强度的测定法(恒速加载法)

GB/T 12914—1991 纸和纸板抗张强度的测定法(恒速拉伸法)

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 14253—1993 轻工机械通用技术条件

QB/T 1588.5—1996 轻工机械 包装通用技术条件

## 3 产品分类

### 3.1 试验机适用领域

试验机以试验力量程为主参数划分系列，按适用领域划分类别。试验机主参数系列及使用分类应符合表1规定。

表1 主参数系列与使用分类

单位为牛顿

类别	规格系列								
	10	(20)	30	(50)	100	(200)	300	(500)	1000
纸张测试专用类	—	—	—	—	—	—	—	—	—
纸张纸板测试通用类	—	—	—	—	—	—	—	—	—
纸板测试专用类	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：10、30、100、300、1000 为优先系列值，括号内系列值为备用系列特殊需要时采用。

### 3.2 命名与型号编制

试验机应根据产品技术特性和适用领域命名，如以摆锤力矩平衡原理设计的试验机称摆锤式试验机，以力传感器为机电转换器件的试验机称电子式试验机。试验机型号应结合产品名称、技术特性，以适当代号编制。型号编制应符合有关标准规定。

## 4 要求

### 4.1 工作条件

- a) 室温: 10℃~30℃;
- b) 工作台稳固, 台面平整;
- c) 工作环境应清洁、干燥、无振动和腐蚀性气体;
- d) 工作电源电压的波动范围应不超出额定电压的±10%。

### 4.2 测力系统

4.2.1 试验机示值准确度, 在与各级量程相对应的测量范围内, 按级别应按表2规定。各种类型试验机的测量范围, 对摆锤式试验机为测量上限值的20%~90%, 对电子式试验机为测量上限值的20%~100%。

表2 示值准确度分级

试验机级别		最大允许值/%			
		示值相对误差 $q$	示值重复性相对误差 $b$	示值进回程相对误差 $u$	零点对应误差 $f_0$
0		±0.5	0.5	0.75	±0.05
1	A	±0.75	0.75	1.00	±0.08
	B	±1.0	1.0	1.50	±0.10

4.2.2 对试验机(即小负荷型)测力量程有二档: 0N~500N、0N~50N, 应根据试样规格选择一合适的测力量程。

4.2.3 试验机试验力的指示装置应能随时准确地指示出施加在试样上的力值, 试验力的峰值应能准确地保持住。对摆锤式试验机其摆杆应能可靠制停, 对电子式试验机应有可靠的峰值保持、锁存与显示功能。最大试验力在试样断裂时的变动力值应不大于相应测量范围下限值的示值相对误差的%。

4.2.4 试验机试验力的测量与指示装置均应有调零机构。对摆锤式试验机, 当更换摆铊以改变量程时, 各量程的零点应重合(以指针压线为准)。

4.2.5 电子式试验机工作前通电预热, 预热后立即测量零点示值相对漂移、标定值相对漂移、鉴别力阈, 15min 内零点相对漂移、30min 内标定值相对漂移及鉴别力阈应按表3规定。

表3 漂移与鉴别力阈

试验机级别		鉴别力阈( $F_N$ )/%		零点相对漂移( $F_N$ )/%	标定值相对漂移/%
		记录装置	显(指)示装置		
0		0.1	0.05	±0.1	±0.1
1	A	0.2	0.1	±0.2	±0.2
	B				

注:  $F_N$  为相应测量范围上限值。

4.2.6 摆锤式试验机指针厚度应不大于度盘刻线宽度, 而且应不小于相邻刻线间距的1/10。

### 4.3 加力系统

4.3.1 试验机加、卸试验力应平稳、连续, 无冲击和颤动现象。

4.3.2 试验机活动夹头移动速度(以下简称“试验速度”)的调节范围应根据需要设定。试验速度在规

定范围内应能正确调节，其相对误差应按表 4 规定。

表 4 试验速度相对误差及附加要求

试验机类别	相对误差/%	附加要求
采用摩擦传动机构的试验机	±10	应满足 GB/T 453—1989 第 5 章有关规定
采用闭环调速控制的试验机	±5	应满足 GB/T 12914—1991 表 1 的规定

4.3.3 试验需给出加力时间或加力速度等试验条件的试验机，应设置加力时间或加力速度的显示功能。

#### 4.4 变形测量系统

4.4.1 试验机变形测量系统应有调零装置，应能准确保留试样断裂伸长示值或其他相关示值。

4.4.2 试验机上下夹头间距，应可预先设定，摆锤试验机应能设定 10、50、100、150、180、200 六种距离，电子试验机应能设置 50、90、100、180、200 五种距离，单位为毫米。

4.4.3 利用上下来头相对位移测量试样变形量的，试验机夹头间距的定位、复位及变形量示值误差应按表 5 规定。

表 5 定位、复位误差及变形量示值误差

单位为毫米

测量方法与机型	夹头设定间距的定位误差	动夹头复位误差	变形量示值误差
利用上下来头相对位移测量变形量的试验机	±0.5	±0.1	±0.5
利用位移传感器测量变形量的试验机	±0.1	±0.1	±0.1

4.4.4 试验机变形量指示装置(标尺或显示器)的分辨力应与示值允许误差相适应。以标尺为指示机构的试验机，分辨力应不大于 0.5 mm。以数字显示表头为指示机构的试验机，分辨力应不大于 0.01 mm。

#### 4.5 试样夹持装置

试验机上夹头和下夹头的组合构成试样夹持装置，应满足如下规定：

- a) 两夹头中心线应与试验机试验力作用线重合，其偏差应不大于 0.5 mm；
- b) 两夹头的夹持面应处在同一平面内，其偏差应不大于 0.5 mm；
- c) 两夹头闭合后，夹头钳口边缘成一夹线，试验过程中两夹线应保持平行，偏差应不大于 ±1°，夹线应与试验力作用线保持垂直，偏差应不大于 ±1°；
- d) 夹头应能可靠夹持试样，夹紧后试样不得受损伤，试验过程中试样不得滑动；
- e) 夹头在试验机上应定位准确，连接可靠，装拆方便。

#### 4.6 测量辅助功能

4.6.1 试验机应根据测试技术与相关方法标准发展的需要，设置各种测量辅助功能。

4.6.2 电子试验机应符合 GB/T 12914—1991 的规定。求取各项的术语定义应按 GB/T 12914—1991 第 4 章规定，其求取公式应按 GB/T 12914—1991 第 9 章规定。

4.6.3 试验机应根据使用要求，设置测量打印输出功能。打印项目和具体内容应符合设计规定。

#### 4.7 安全保护装置

4.7.1 试验机试验力超过测量上限值的 2%~10% 时，应立即自动停止施加试验力。

4.7.2 试验机移动部件到达极限位置时，限定机构应立即动作，使其停止。

4.7.3 试验过程中，试样断裂后试验机应能立即做出反应。对摆锤式试验机其摆杆应能立即停止运动并被制动；对电子式试验机其活动夹头应能立即停止运动并迅速返回复位。

#### 4.8 噪声

试验机运转时应没有不正常的响声，整机操作时噪声声压级应不超过 60 dB(A)。

#### 4.9 试验机检验项目

试验机的安全卫生、加工装配、外观、电气设备等应按 GB/T 14253—1993 规定。

## 5 试验方法

### 5.1 试验用仪器、工具、量具和检具

试验机检验(检定)时使用的计量器和工量具应包括:

- a) 力值相对误差应不超过 $\pm 0.1\%$ 的专用重力砝码(专用重力砝码的检定证书上应标明适用的重力加速度范围);
  - b) 力值相对误差应不超过 $\pm 0.1\%$ , 力值重复性相对误差应不大于 $\pm 0.1\%$ 的标准测力杠杆;
  - c) 力值准确度优于被检试验机 3 倍~5 倍的标准测力仪;
  - d) 4 级( $F_2$ ) 克组砝码;
  - e) 1 级百分表、千分表及表架;
  - f) 分度值 0.02 mm 的游标高度尺;
  - g) 声级计;
  - h) 电子秒表或最小分度值为 0.1 s 的秒表;
  - i) 锥形重锤;
  - j) 其他通用量具、工具等。

## 5.2 试验条件

试验应在 4.1 规定的条件下进行。

### 5.3 测力系统的检验

- 5.3.1 检验标准器：专用重力砝码或测力装置；  
5.3.2 检测点的确定：检验应从每级量程最大值的 20% 开始，按进程顺序检验，检测点应不少于五点，各点应均匀分布，一般可选择在测量上限值的 20%、40%、60%、80%、100%（有特殊要求的试验机，可根据要求确定检测点）。

- 5.3.3 检验前应对试验机水平与垂直基准进行调节检查，使试验机处于良好的待工作状态。电子式试验机应预热，并检查标定值和校准显示器零点。

- 5.3.4 检验时应正确安装和操作使用标准器，加力和减力应平稳，保证准确读数。

### 5.3.5 示值准确度的检验

- a) 示值相对误差、示值重复性相对误差，在最小检测点处，进行一次进程和回程检测（检测时试验机应不带棘爪）。以标准器产生的真实力值为准，在试验机指示装置上读数，示值相对误差、示值重复性相对误差和示值进回程相对误差按公式(1)至公式(3)计算。

$$q = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

$q$ —示值相对误差, %;

$\bar{F}$  ——同一检测点三次测量示值的算术平均值, N;

$F$ ——标准器的真实力值(标称值), N。

$$b = \frac{F_{i\max} - F_{i\min}}{F_i} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

武中：

*b*—示值重复性相对误差, %;

$F_{i\max}$  ——同一检测点三次示值中的最大值, N;

$F_{i\min}$  ——同一检测点三次示值中的最小值, N;

$F$ ——标准器的真实力值(标称值), N。

$$u = \frac{|F'_i - F_i|}{F_i} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

$\mu$ —示值进回程相对误差, %;

$E'$ ——试验机力指示装置的回程示值, N;

$E_i$ —试验机力指示装置的进程示值, N;

$F$ —标准器的直实力值(标称值), N.

- b) 零点相对误差的检验，可在试验机示值相对误差检验过程中进行，即先对试验机施加不小于测量上限值 80% 的试验力，然后缓慢卸除试验力。零点相对误差按公式 (4) 计算。

$$f_0 = \frac{F_{i0}}{F_i} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

式中：

$f_0$ —零点相对误差, %;

$F_{t0}$  ——卸除试验力后试验机指示装置的残余示值, N;

$F_N$ —试验机相应测量范围上限值, N.

- c) 力指示装置的相对分辨率按公式(5)计算。

武中。

$a$ —相对分辨率, %;

$r$ ——试验机力指示装置的分辨力(即指示装置的最小分辨值。度盘式指示装置按刻线间距1/10估读,数字式指示装置即最小增量值),N;

$F_r$ ——测量范围的下限值, N。

### 5.3.6 零点相对漂移、标定值相对漂移及鉴别力的检验

- a) 鉴别力阈的检验，一般在测量范围的下限值处进行。对试验机增加相当于表 3 规定的力值，试验机示值、数字显示或记录应有显著变化。
  - b) 零点和标定值漂移的检验，试验机经按规定时间预热后，各系统处于良好的待工作状态，分别调节校准零点和标定值（若试验机量程分档则应在低量程档的测量范围内检验），在规定时间内检查零点漂移和标定值漂移，按公式(6)、公式(7)计算。

$$e = \frac{F_{0d}}{F_n} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

式中：

$e$ —零点相对漂移, %;

$F_{0d}$  — 零点漂移值, N:

$F_N$ ——相应测量范围上限值, N。

$$\delta = \frac{F'_{in} - F_n}{F_n} \times 100 \quad \dots \dots \dots \quad (7)$$

式中：

$\delta$ ——标定值相对漂移, %;

$F'_{\text{sp}}$  ——标定值漂移后的示值, N;

$F_n$  ——标定值, N。

#### 5.4 加力系统试验速度的检验

5.4.1 在试验速度调节范围内选择高、中、低不小于五种速度做检测点，用测长量具和秒表同时测取活动夹头的移动距离和时间，在低速段经历时间应尽量延长，而高速段时间可适当减少，但不应少于30 s。

5.4.2 每个检测点检测三次，试验速度相对误差应按公式(8)计算。

$$\delta_V = \frac{\bar{V} - V}{V} \times 100 \quad \dots \quad (8)$$

式中：

$\delta_V$ —试验速度相对误差, %;

$\bar{V}$ —每个检测点三次速度实测值的算术平均值, mm/min;

$V$ —检测点速度标称值, mm/min。

## 5.5 变形测量系统夹持器定位、复位及试样变形量示值误差的检验

### 5.5.1 夹头间距定位误差的检验

操作试验机变距杆设定各档距离，用游标卡尺测量上下夹头之间的实际距离，每档距离检测二次，以二次实测值的算术平均值作为检测结果。检验时可在试验机上、下夹头之间夹持一根不易变形的扁平金属带，并施加约相当于试验机量程最大值1%的力值，然后用卡尺沿上下夹头端面中心处量取夹头间距。夹头间距的定位误差应按公式(9)计算。

式中:

$\delta_1$ ——夹头间距定位误差, mm;

$L_0$ ——各档夹头间距标称值, mm;

$\bar{l}$  — 夹头间距二次测量的算术平均值, mm。

### 5.5.2 活动夹头复位误差的检验

用百分表和相应磁力表架，或用高度尺进行检验。检验时百分表及表架固定安放在试验机机身上，百分表测杆垂直作用在活动夹头的端面，并预压 $1\text{ mm}\sim 2\text{ mm}$ 。读取百分表初始预压值，然后开机使活动夹头远离百分表至某一位置后自动返回至初始位置，再次读取百分表值，并按公式(10)计算复位误差。

式中：

$X_5$ ——夹头复位误差, mm;

$X$ ——动夹头复位后百分表读数值, mm;

$X_0$ ——动夹头复位前百分表读数值, mm。

### 5.5.3 试样变形量示值误差的检验

检验在零试验力条件下进行，在变形测量范围内大致均匀分布地选三个检测点，每点检测二次，以二次的算术平均值为检测结果。检测时，先用测长量具确定两夹头间的距离，并调准变形测量装置的零点，然后移动夹头至检测点，再次测出两夹头间的距离，并读取变形测量装置上的示值，试样变形量示值误差按公式(11)计算。

式中：

$K_s$ —试样变形示值误差, mm;

$K$ —变形量指示装置上的读数值; mm;

$\bar{K}_i$  ——同一夹头间距二次测量的算术平均值, mm;

$$\bar{K}_i = \frac{(e_1 - e_{01}) + (e_2 - e_{02})}{2}$$

式中:

$e_1, e_2$  ——活动夹头移动后的夹头间距, mm;

$e_{01}, e_{02}$  ——活动夹头移动前的夹头间距, mm。

## 5.6 试验机常规检验

对 4.2.3、4.2.5、4.3.1、4.3.3、4.4.1、4.4.2、4.4.4、4.5、4.7、4.8、4.9 应按规定进行实测或目测检验。

## 6 检验规则

### 6.1 出厂检验

试验机出厂检验应按 GB/T 14253—1993 有关规定进行全数检查。

### 6.2 性能指标检验

试验机可计量主要性能指标应全部达到本标准规定, 非计量一般性能的不合格项允许返修达到合格。

注: 非计量一般性能, 指表面质量及对整机计量性能不构成影响的非量化指标。

### 6.3 质量级别判定

试验机质量级别应在量化指标与非量化指标均达到合格的前提下, 按表 2、表 3 规定判定。

### 6.4 复检规则

试验机包装入库前应进行抽样复检。抽检方法应按 GB/T 14253—1993 规定, 复检方法如下:

- a) 复检采取分层随机抽样;
- b) 复检合格判定数为零;
- c) 复检样机为交验批量的 10%。批量为 20 台以下时, 样机应不少于 3 台, 批量为 10 台以下时, 样机应不少于 2 台;
- d) 样机按本标准规定逐项检查, 样机中若出现不合格品, 则应进行二次扩展抽样, 扩展抽样的比例为交验批量的 20% (不包含第一次抽取的样机)。二次抽样中如再出现不合格品, 则全批拒收, 经挑剔返工后重新组批交验。

### 6.5 试验机出厂检验数据

试验机出厂检验主要项目的实测数据应记入随机文件, 没有证明产品质量合格的文件, 产品不能出厂。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志

产品标志应按 GB/T 14253—1993 规定。

试验机应以标牌为标志, 标牌应按 GB/T 13306—1993 规定。标牌材料可根据主机产品的要求和工作条件选取。推荐使用铜和铝制造。内容包括:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称、型号及商标;
- c) 产品主要技术参数;
- d) 产品质量级别标志;
- e) 制造日期、编号或生产批号。

### 7.1.2 包装标志

7.1.2.1 产品包装标志应按 GB/T 191—2000 有关规定正确选用。

7.1.2.2 产品包装箱外表应有文字标志和符号标志，内容包括：

- a) 产品名称；
- b) 制造厂名、厂址及邮政编码；
- c) 收发货标志及出厂年月、箱号；
- d) 计量产品标志 CMC；
- e) 精密仪器、小心轻放、防潮、防火、正置方向符号；
- f) 毛重。

### 7.2 包装

7.2.1 产品外包装应按 QB/T 1588.5—1996 的规定。

7.2.2 随机文件应齐全，文件内容应确切。随机文件应包括产品说明书、计量检定合格证、装箱清单、产品合格证明书。

### 7.3 运输

包装后的产品在运输过程中应按铁路、陆路、水路等交通部门有关规定。对有特殊要求的产品，应规定运输要求。

### 7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、防晒的场所，并应平稳放置。在规定的贮存期内，产品不应发生锈蚀现象。