



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17200—1997  
idt ISO 5893:1993

---

## 橡胶塑料拉力、压力、弯曲试验机 技术要求

Requirements for tensile, flexural and compression  
testing machines for rubbers and plastics

1997-12-30 发布

1998-07-01 实施

---

国家技术监督局 发布

## 前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 5893:1993《橡胶和塑料试验设备——拉伸、弯曲和压缩型(恒定的驱动速度)——描述》。

本标准的层次划分、编写方法和技术内容完全与 ISO 5893:1993 一致,并符合 GB/T 1.1—1993 的规定。

在采用国际标准制定本标准的过程中,对 ISO 5893 标准名称按照我国的表述习惯改为《橡胶塑料拉力、压力、弯曲试验机 技术要求》。为统一我国材料试验机的分级方法,本标准按照国际标准 ISO 7500-1:1986《金属材料——静力单轴试验机的检验——第 1 部分:拉力试验机》和我国惯用的分级方法,将 ISO 5893 按力的测量准确度划分的试验机级别 A 级和 B 级改称为 1 级和 2 级。

本标准对试验机的技术指标作了具体规定,但没有规定其检验方法,这些检验方法宜在与本标准相关的产品标准中予以具体规定。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:机械工业部长春试验机研究所;参加起草单位:广州试验仪器厂、长春第二试验机厂、天津市建筑仪器试验机公司。

本标准主要起草人:安宗化、李伟明、王玉林。

## ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣,均有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的各国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面 ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会正式通过的国际标准草案提交各成员团体表决,国际标准需取得至少 75%参加表决的成员团体的同意才能正式通过。

国际标准 ISO 5893 由 ISO/TC 45“橡胶与橡胶制品”技术委员会,SC2“物理与降解试验”分委员会制定。

本标准第二版取代了第一版(ISO 5893:1985),并对第一版内容做了小的编辑性修改。

# 中华人民共和国国家标准

## 橡胶塑料拉力、压力、弯曲试验机 技术要求

GB/T 17200—1997  
idt ISO 5893:1993

### Requirements for tensile, flexural and compression testing machines for rubbers and plastics

#### 1 范围

本标准规定了在恒定的驱动速度下工作的, 试验橡胶、塑料和粘合物的拉伸试验系统的技术要求, 但任一系统仅可适用于材料的一个有限范围。

本标准也适用于弯曲、剪切和压缩试验的系统。

#### 2 定义

本标准采用下列定义。

##### 2.1 拉伸试验系统 tensile-testing system

由固定部件和移动部件所组成的试验机, 在部件上可安装合适的夹头或夹具以夹持试样。移动部件传递驱动力并装有可调节速度的调速装置。试验机具有完整的带有指示装置和(或)记录仪的测力系统。此外, 还可包括测量试样伸长或变形的系统。

##### 2.2 施加的力 applied force

沿试验机的应变轴线测得的, 使试样产生变形的力。根据所安装的压头或夹具, 可对试样进行拉伸、剪切、压缩或弯曲。

注1: 按此定义, 当试验机用于拉伸试验以外的其他试验时, “夹头”还意指对试样施加力的“压板”或其他部件。

##### 2.3 伸长 elongation

拉伸试样试验长度的增量。

##### 2.4 变形 deflection

在压缩、剪切或弯曲试验中, 试样在施加力方向上的变形量。

##### 2.5 力、伸长和变形测量的精密度 precision of force, elongation and deflection

对应一给定真值, 通过对该真值重复测量所得到的指示值间的最大差值。

注2: 精密度的这一定义是通过重复施加已知值并观测其指示值的变化进行检验。

##### 2.6 给定力的真值的准确度 accuracy for a given true force

力的真值与重复施加力所得到的读数的算术平均值之间的差值。以力的真值的百分数表示。

注3: 准确度的这一定义是通过重复施加已知值并观测其指示值的变化进行检验。

#### 3 试验机准确度的分级

试验机要根据测量下列参数的准确度为其定级。

a) 力(1或2级);

b) 伸长或变形(A'、B'、C'、D'或E'级)。

例如: 最高准确度的试验机定为“力: 1级; 伸长(变形): A'级”。

这不意味着市场上提供的试验机要包含理论上可达到的所有级别。

如果在任何应用中,对测量的每一个参数都不需考虑规定准确度极限,则可不对试验机分级。

注4:除非严密地控制试验技术,否则严格规定试验机准确度的技术条件就价值不大。来源于不同试验室的试验数据的相关性既与试验机技术条件有关,也与试验技术有关。操作者的误差、试样的安装技术和试样的可变性是主要的误差来源。

试验机应避免暴露在外,以防吸水受潮或遭受热源的辐射。

## 4 结构特点

### 4.1 尺寸与结构

试验机的尺寸和结构应能适应所有欲使用材料的试验,而且不应有可能影响试验结果的不良性能。

移动夹头的移动距离应能充分满足试样最大伸长的需要。对于伸长较大的材料,移动的距离可能需要超过1 m。

### 4.2 试验机轴线的对中

测力系统与试样夹头或夹具间的连接应准确地与应变轴对中。试样在安装好以后也应准确地与应变轴对中,且试样的试验轴线应与加力的方向一致。

注5:试样在夹头中,未与轴线对中以及试样不对称是试验结果变化的特别重要的原因。

### 4.3 试样夹头

对于试验柔质材料的哑铃状、平行条状和类似的拉伸试样,试验机应装有随着拉力增加可自动夹紧型的(例如,楔形或气动的),并能沿试样的整个宽度产生均匀压力的夹头。对于硬质材料,螺旋作用力的夹头也是适用的。夹持试样的方式应尽可能防止试样相对夹头滑移。

为试验环状试样,试验机应装有两个滑轮,二者均可自由转动;其中至少一个通过试验机能以3 r/min~50 r/min的转速自由地转动,以便在试验过程中可使被试环状试样的应变均匀。对应大环状试样(外径52.5 mm)滑轮的直径应为25 mm,对应小环状试样(外径10 mm)滑轮直径为4.5 mm。

对于以剥离法进行粘合强度的试验,试验机应装有在相关的试验方法中所描述的夹头或应装有沿试样的整个宽度产生均匀夹紧力的夹头。

夹持试样的方法应防止试样相对夹头滑移。当粘合物试样是用不同的粘合物体制成时,对应每一种粘合物可能需要设计不同的夹头。

### 4.4 驱动特性

试验机的移动横梁在所有的试验速度下工作应平稳,驱动装置不应有任何明显的间隙。

### 4.5 压缩、剪切和弯曲试验用的夹具

这类夹具或固定装置应符合相关的试验方法或材料技术条件的要求。它们引入的摩擦、间隙或不对中性,不应明显影响试验机的准确度。

## 5 测力系统的型式

在任何情况下,应能连续指示施加在试样上的力,最好是自动记录的,并能保留力的最大示值。

以带有小惯性测力系统的试验机为佳。

注6:以摆锤测力的试验机可能会有明显影响其动态响应和降低其准确度的摩擦与惯性。

## 6 试验机的静态准确度

对于每个力的量程,规定了试验机准确度的级别为1级或2级(见第3章),试验机的每一量程的分级,要根据检验试验机时测得的精密度和准确度的值确定。

表1中给出了1级和2级精密度和准确度的最大允许值,误差的图解说明见图1。试验机若单独有压缩或其他试验模式的量程时,这些量程应独立进行检验。

检验的方法应依据有关标准,经过检验的装置应在表1给出的准确度极限以内。如果试验机要用于测量循环力,应以递增和递减力两种方式进行检验。

表1 力的测量准确度级别

级别	检验装置的准确度	检 定 范 围			
		满量程的五分之一至满量程		满量程的五分之一以下	
		精密度	准确度	精密度	准确度
		对应每个检验的力,最大和最小读数的最大允许误差,以检验力的百分数表示	对应每个检验的力,最大允许误差,以检验力的百分数表示	对应每个检验的力,最大和最小读数的最大允许误差,以满量程读数的百分数表示	对应每个检验的力,最大允许误差,以满量程读数的百分数表示
		%	%	%	%
1	±0.2	1.0	±1.0	0.2	±0.2
2	±0.3	2.0	±2.0	0.4	±0.4

注:表中检定范围栏目的“精密度”、“准确度”,通常在相关的试验机标准中以“示值重复性相对误差”和“示值相对误差”表示。

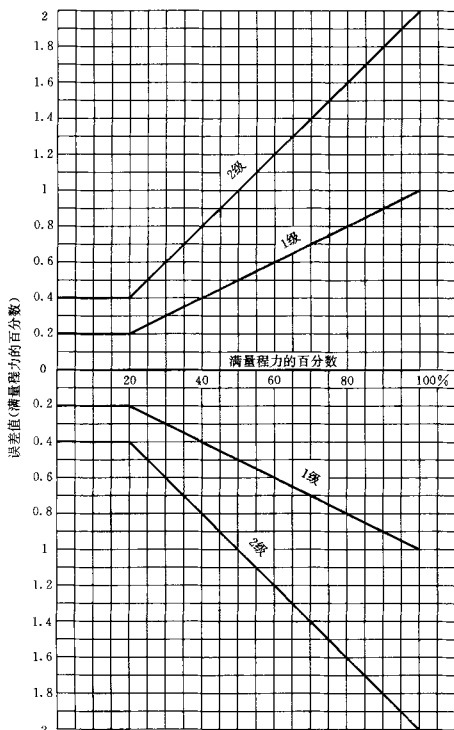


图1 试验机的分级

## 7 试验机的动态准确度

装有电子测力装置的拉力试验机,可以认为在第9章所给出的各试验速度下完全无惯性,但这未适用于通常和它们一起使用的电子记录仪,在许多情况下这些记录仪的动态不准确度大大超过它们的静态不准确度。

所有的机电式记录仪都存在动态误差,此误差通常来源于由装置的惯性而产生的加速度误差和由机械与静电的摩擦作用引起的笔的滞后误差。记录仪动态准确度的测量最好通过记录试验过程中的误差信号大小来实现。这在不影响仪器性能的情况下能够完成,但通常在技术上是困难的。因此认为目前在本标准中规定动态准确度的极限和校准方法是不切合实际的。所以,忠告用户要从试验机生产厂获得用以计算概率测量误差和评估该误差是否显著的记录仪动态准确度图。在有这种动态误差的情况下,可通过降低试验速度,或通过提高输出装置的满量程读数,来降低加速度和速度。

注7:准确度的要求:在试验机满量程的五分之一至满量程的整个范围内,是以力的真值的百分数表示;但在满量程的五分之一以下力的误差,则是一个常数。例如,一台500 kN的1级试验机在满量程五分之一的那一点上施加力所允许的最大百分数误差为 $\pm 1\%$ ,与该点对应的绝对误差为 $\pm 1$  kN。因此从零到满量程五分之一(即100 kN)的允许误差是 $\pm 1$  kN的常数。

作为对记录仪技术要求的指导,如果动态误差与静态不准确度相比大小相似,则满量程行程的响应

时间宜大大小于力的上升时间。因此建议笔的最大需用速度  $V_D$  宜小于笔的最大可达速度  $V_{max}$  除以如下按试验机级别确定的系数之商：

$$\text{对于 1 级试验机: } V_D \leq \frac{V_{max}}{10}$$

$$\text{对于 2 级试验机: } V_D \leq \frac{V_{max}}{5}$$

只要记录仪的响应时间  $T$  是已知的, 则  $V_{max}$  可以根据下列公式近似计算:

$$V_{max} = \frac{R}{T}$$

式中:  $R$ ——记录仪满量程的行程。

如果不能接受上述的建议, 忠告用户从生产厂索取记录仪工作时产生的动态误差的详细资料。

## 8 伸长(变形)的测量

橡胶和塑料试样的伸长(变形), 可采用下列试验方法测量:

- 夹头的分离距离;
- 装夹在试样上的引伸计;
- 光学或其他遥测(非接触式)的引伸计。

在测量伸长时, 应给出连续的伸长(变形)示值, 最好能自动绘制力-伸长(变形)曲线, 并保留最大伸长(变形)的示值。

对于某些场合, 尤其是测量拉伸环状试样时的伸长以及弯曲、剪切或压缩试验时的变形, 用夹头分离距离测量是最方便的方法。在这种情况下, 伸长(变形)测量系统中不应有任何间隙, 也不应有明显影响试验结果准确度的夹头与试样间的滑移。

当使用装夹在试样上的引伸计时, 不应使试样产生任何变形或受损伤的痕迹, 也不应产生任何明显影响试验结果的引伸计夹持器与试样间的滑移。

确定引伸计准确度时, 被认可的有 A<sup>1</sup>、B<sup>1</sup>、C<sup>1</sup>、D<sup>1</sup> 和 E<sup>1</sup> 五个级别。每个测量装置的每一测量范围的分级, 要根据检验引伸计时的最大误差确定。

表 2 中以标尺读数的百分数给出了误差值。生产厂应标明能够达到规定准确度时的最小伸长。对应所有级别的引伸计, 在相关的试验方法或材料的技术条件中应规定标距长度; 标距长度应准确到 ±1% 以内。检验的方法应依据有关标准, 提供的检验装置要在表 2 中给出的准确度极限以内。

表 2 伸长(变形)测量的准确度级别

级别	按给定的标距长度估算的 最大百分比伸长(变形)	最大允许误差	检验装置的准确度
		%	%
A <sup>1</sup>	标距 25 mm 的 5% ( $\Delta L = 1.25$ mm)	±2	±0.5
B <sup>1</sup>	标距 25 mm 的 10% ( $\Delta L = 2.5$ mm)	±2	±0.5
C <sup>1</sup>	标距 25 mm 的 50% ( $\Delta L = 12.5$ mm)	±2	±0.5
D <sup>1</sup>	标距 20 mm 的 1 200% ( $\Delta L = 240$ mm)	±2	±0.5
E <sup>1</sup>	标距 10 mm 的 1 200% ( $\Delta L = 120$ mm)	±2	±0.5



## 9 移动夹头的位移速度

试验机为动力驱动,并应能选定一个或多个下列的移动夹头的位移速度。

1 mm/min	±0.2 mm/min
2 mm/min	±0.4 mm/min
5 mm/min	±1 mm/min
10 mm/min	±2 mm/min
20 mm/min	±2.5 mm/min
25 mm/min	±2.5 mm/min
50 mm/min	±5 mm/min
100 mm/min	±10 mm/min
200 mm/min	±20 mm/min
250 mm/min	±25 mm/min
500 mm/min	±50 mm/min

将速度选定以后,速度在任何试验或连续试验过程中的变动不应超过平均速度的±5%,并应保证在上面列出的速度表中规定的极限以内。

移动夹头位移速度的准确度,应在从零到试验机力范围内的某一规定的最大值下,以平稳递增的力进行检验。除非另有规定,这个最大值应为试验机标称的最大力的容量。通过绘制位移-时间记录曲线能够完成这一检验。为能对移动夹头位移速度做出真实的评定,在检验试验过程中移动夹头的位移不应少于10 mm,而且检验试验的持续时间不应少于1.0 min。

所列出的位移速度是那些比较常用的。然而,也要注意一些特殊的技术条件可能要求的速度(例如:在0.1 mm/min~1 000 mm/min之间)和与上述规定不同的允许偏差。

## 10 试验机刚度

试验机刚度(又称刚性)是试验系统的力和变形的比值。该系统包括试验机的机架、施加应变机构、测力装置和夹持试样的夹头与附件。

对于“软”试验机,如摆锤式试验机,驱动部件的移动速度未必与夹头的分离速度相同。所以,未经修正过的横梁位移不能用于试样变形的测量。因此要优先选用与试样相比刚性较大的试验机,以便使夹头分离速度,以及若有要求时,使它们变形测量的准确度分别满足第9章和第8章的要求。

## 11 稳定性

电子试验机长时稳定性受许多因素影响,其中最主要的是温度、力敏感元件的机械滞后,主电源电压的稳定度和电子元器件值的变化。

因而生产厂在其技术条件和任何说明书中,应说明为保持试验机标明的准确度所必须保证的如下要求:

- 保证试验机准确度的温度范围;
- 保证试验机准确度的电源电压的变动值;
- 必须给出用手动控制器调零点或满度的频次。

## 12 检验证书

试验机按本标准检验后,检验机构应颁发标有下列内容的证书:

- 试验机的标识和检验日期;
- 每个力或伸长标尺所检定的范围和级别;

- c) 使用的检验方法和所用的校验装置的标识;
- d) 检验时的室温;
- e) 选定速度的准确度(见第9章);
- f) 本标准编号。

试验机应定期进行检验,以保证其继续符合按本标准确定的一个或多个级别。重新检验的周期要根据试验机的型式、维护水平和使用量而定。建议重新检验的间隔一般不超过12个月。但是如果试验机被拆卸搬运到新的地点,或经过大修或调整都应重新检验。

---