



中华人民共和国国家标准

GB/T 21190—2007

纸、纸板和瓦楞纸板 压力试验仪的描述与校准

Paper, board and corrugated fibreboard—Description and calibration of
compression-testing equipment

(ISO 13820:1996, MOD)

2007-11-14 发布

2008-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准修改采用 ISO 13820:1996《纸、纸板和瓦楞纸板 压力试验仪的描述和校准》(英文版)。

本标准是根据 ISO 13820:1996 采用翻译法起草的,其文本结构和技术内容与 ISO 13820:1996 一致,但是根据我国编写标准的有关规定,做了如下编辑性修改:

- 用“本标准”代替“本国际标准”;
- 用重新编写的前言代替 ISO 13820:1996 的前言;
- 在第 2 章“规范性引用文件”中直接引用与 ISO 13820:1996 中引用的国际标准相对应的我国国家标准;
- 对“参考文献”中列出的标准和文件,已转化成我国标准的,本标准直接引用与之相对应的我国国家标准;
- 用中文惯用的小数点符号“.”代替英文采用的小数点符号“,”。

本标准与 ISO 13820:1996 相比,有如下技术差异:

- 本标准 4.1.1 中规定的砂布等级,采用的是 GB/T 9258.3—2000 表 1 中规定的砂布等级;
- 删除了 ISO 13820:1996 中 4.1.3 的注,因为国产的“纸、纸板和瓦楞纸板压力试验仪”不配置国际标准所述的那种记录装置;
- 参考文献中增加引用了国家标准 GB/T 9258.3—2000。

在正文中对应 4.1.1 和 4.1.3 修改的条文位置处用垂直单线予以标识。

本标准的附录 A 为规范性附录。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利,本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本标准负责起草单位:长春试验机研究所。

本标准参加起草单位:四川长江造纸仪器有限公司、长春纸张试验机有限责任公司、长春市月明小型试验机有限责任公司。

本标准主要起草人:刘智力、谢怒涛、刘宜萍、朱耀堂。

本标准首次发布。

引 言

本标准描述了对纸、纸板和瓦楞纸板做压缩试验用的两种不同类型的设备。其中首选的设备类型是压板式压力试验仪,它是以恒定的应变速率增加压力;另外一种类型的设备是梁弯曲式压力试验仪,它是在两个压板之间增加压力,其中一块压板以恒定速率运行而另一块压板固定在可弯曲的梁上,这种类型设备的应力速率和应变速率都不是恒定的。当用于压缩试验时,虽然这两种类型的设备有相似的特征,但是试验结果未必相同。参考文献^{[1]、[4]、[5]}表述了梁弯曲式试验仪测试的试验结果比压板式压力试验仪测试的试验结果的值大。试验结果的差异程度取决于试验的处理方法和试验仪的特性,尤其是被试验材料的弹性性能。

人们对于压板式试验仪的青睐,是由于它有良好的可靠性,适用于在几乎已有的不同级别的全部试验范围进行试验,而且现有设备的性能特性已经十分明确,并被广泛接受。过去对梁弯曲式试验仪规定的不十分确切,而现有设备中有不同的加力速率、不同的梁的刚度,以致有不同的应变速率。另外,通常受梁刚度所限,采用一个梁不可能适用于已有的不同级别的全部试验。因此,通常实际上是交替地使用两种不同刚度的梁以覆盖力的全部范围。

建议,将来尽量少使用梁弯曲式试验仪,本标准下次修订时也可能取消对此类仪器的规定。

对于 GB/T 2679.6、GB/T 2679.8、ISO 3035 或 ISO 3037 中所述的试验推荐使用本标准规定的试验仪器。

纸、纸板和瓦楞纸板 压力试验仪的描述与校准

1 范围

本标准规定了纸、纸板和瓦楞纸板压缩试验用的压力试验仪的基本特性和校准原理。

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 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)

3 原理

压力试验仪是根据标准质量或其他可溯源的标准进行校准。

4 仪器

4.1 压板式压力试验仪

以恒定的变形速率(应变)工作,且具有下列性能:

4.1.1 上压板与下压板

每块压板的尺寸要足够大,使其完全适合试样并有足够的刚度抵抗由压力引起的明显变形。

压板在水平方向的移动应在 0.05 mm 以内。两块压板表面应相互平行,其平行度在 0.05 mm/100 mm 以内。压板表面的平面度在 0.05 mm 以内。

有些试验对压板表面的粗糙度有要求,以防止试验过程中试样滑动。只要满足平行度的要求可以使用胶或低压双面压敏带将 P240 砂布牢固地粘到压板表面(见注),或对压板表面进行粗糙处理或采用其他等效方法进行处理。

一旦发现砂布损坏应立即更换。不要用刀或其他尖锐器具去除砂布或粘在压板上的其他材料。

注:尽管 GB/T 2679.6—1996 规定允许在压板表面上使用砂布,但其他试验方法没有规定;对于 ISO 3037 而言,尽量不使用砂布。然而,对于同一台试验仪在压板上是否需要使用砂布进行试验这是一个习惯,如果使用砂布的等级不比 P240 级砂布粗,则在所有试验方法国家标准中现在要求使用此类压力试验仪允许使用砂布进行试验,所得到的错误试验结果的概率会足够小。

4.1.2 移动一块压板的方法

一块压板以 (12.5 ± 2.5) mm/min 的恒定速度压向另一块压板。

4.1.3 测量最大力的方法

对放在两块压板之间的试样施加最大力,力的示值最大允许误差为 ± 1 N 或示值最大允许相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者。

4.2 梁弯曲式压力试验仪

梁弯曲式压力试验仪具有如下性能。

4.2.1 施加 175 N、300 N 或 350 N 力时,梁对应弯曲 (1.00 ± 0.01) mm。

4.2.2 上压板与下压板

每块压板的尺寸要足够大,使其完全适合试样并有足够的刚度抵抗由压力引起的明显变形。

一块压板固定在梁上,而另一块压板可移动。安装的压板在水平方向的移动应在 0.05 mm 以内。两块压板表面应相互平行,其平行度在 0.05 mm/100 mm 以内。压板表面的平面度在 0.05 mm 以内。

有些试验要求压板表面的粗糙度,以防止试验过程中试样滑动。只要满足平行度的要求可以使用胶或低压双面压敏带将 P240 砂布牢固地粘到压板表面(见 4.1.1 的注),或对压板表面进行粗糙处理或采用其他等效的方法进行处理。

一旦发现砂布损坏应立即更换。不要用刀或其他尖锐器具去除砂布或粘在压板上的其他材料。

4.2.3 驱动可移动压板的方法

以一不变的均匀速度将力施加到两块压板之间的试样上。

移动压板的加力速度是:当压板接触时,两块压板之间的压力应以 (110 ± 10) N/s 的速率增加。

注:某些方法使用的加力速率是 (67 ± 23) N/s,但是这种低加力速率是不理想的,因为有数据证明:对于压板式压力试验仪其加力速率需要达到 100 N/s 或更高,所得到的试验结果才一致。相对所规定的加力速率的偏差应记录在校准报告中。

4.2.4 测量施加最大力的方法(见 4.2.3 的注)

测力系统可以有以下两种方式:

- 使用量程在 $(0 \sim 10)$ mm 的百分表或其他方法测量梁的弯曲量,其测量最大允许误差为 ± 0.01 mm 或最大允许相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者;得到的读数可以直接是以毫米为单位的梁的线性位移量或者是可以通过测量系统将读数转换成力的单位。
- 应用力传感器或其他方法测量施加到试样上的力,力的示值最大允许误差为 ± 1 N 或最大允许示值相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者。力传感器的安装位置应能检测出施加到试样上的最大力值。

使用这类测量仪器,测量出的梁的弯曲特性小于临界值,但是这些值需要十分接近 4.2.1 所要求的其中某一级力值,以确保压板直接接触压板的加力速率和压板接触试样的加力速率与按选定的加力速率工作时应用百分表式测量系统的加力速率相同。

注:百分表的长指针小齿轮与驱动齿轮之间安装了一个使指针运转的游丝,按照常规,这种安装方式使指针按顺时针方向旋转,当百分表上安装了惰性短指针时,游丝应被反装,以使短指针按逆时针方向旋转。

5 检验和校准

校准和检查之前,要在 GB/T 10739 规定的标准大气压下将试验仪至少放置 4 h 进行状态调整。

5.1 压板式压力试验仪

按照 4.1.1 的要求检查压板表面。检查压板表面覆盖着的砂布的状况,如果有必要则更换砂布。

检查一块压板以 (12.5 ± 2.5) mm/min 的恒定速度压向另一块压板的运行状况。

当两块压板未接触时,检测出的力的示值为零。

通过在下压板上放置已知质量的砝码或通过两块压板之间放置已校准的标准测力仪来校准试验仪。砝码产生力的相对误差的最大允许值为 $\pm 0.1\%$,标准测力仪的重复性相对误差的最大允许值为 0.1% 。

在试验仪的整个工作范围内至少取 5 个近似等间隔分布的测量点进行校准。校准前,先对应试验仪的最大容量加、卸最大力 3 次,以力的进程方向(递增试验力)进行校准,两次测量的时间间隔至少为 30 s,并重复测量 3 遍。当进行检测时,所有外部设备(如计算机和打印机)宜处于工作状态。对于校准的每个力值点的 3 次测量的平均值的最大允许误差应为 ± 1 N 或示值最大允许相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者。

5.2 梁弯曲式压力试验仪

5.2.1 梁弯曲测量系统

5.2.1.1 按照 4.2.2 的要求检查压板表面。检查压板表面覆盖砂布的状况,如果有必要则更换砂布。

检查在两块压板接触后工作时,压板之间施加的力以 (110 ± 10) N/s 的速率增加。

检查当两块压板未接触时,力或弯曲的示值为零。

试验仪应通过已知质量的砝码或预先校准的标准测力仪校准。砝码产生力的相对误差的最大允许值为 $\pm 0.1\%$,标准测力仪的重复性相对误差的最大允许值为 0.1% 。

校准前,先对应试验仪的最大容量加、卸最大力3次。

5.2.1.2 当使用砝码检测时,把百分表或数字显示装置调零并将砝码直接放在下压板上,或使用具有最大允许相对误差为 $\pm 0.1\%$ 的已知质量的合适的桥臂或检测装置。

当使用标准测力仪时,在两块压板的中心位置放置标准测力仪并把百分表或数字显示装置调零。通过下降上压板对标准测力仪施加力。

每递增一级力,同时记录一次百分表或数字显示装置的读数。如果试验仪给出的梁的弯曲读数是毫米为单位,那么根据已知梁的刚度特性(见4.2.1)将力转换成弯曲量。该值应与实际的弯曲量一致,示值最大允许误差为 ± 0.01 mm或示值最大允许相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者。如果试验仪自动将弯曲量转换成力的单位,那么每点读数与标准值的最大允许误差为 ± 3 N或最大允许相对误差为 $\pm 1\%$,取其较大者。

当试验仪满量程使用时,至少选取10个近似等间隔分布的测量点,每个点的值按整个工作范围的10%依次递增,以力的进程方向重复测量。当只使用限定的部分量程时,可以选择较少的近似等间隔分布的测量点,只要这些点包括了所使用的工作范围。以力的回程方向(递减试验力)对应同一测量点重复测量。如果用百分表的短指针指示梁的弯曲值,则短指针宜指示读数的高位,在校准该范围的过程中,长、短指针的读数之和为梁的弯曲量读数。进程与回程的两组读数应一致,示值进回程误差的最大允许值为 ± 0.01 mm或 $\pm 1\%$,取其较大者。对于自动将弯曲读数转化成力的单位的弯曲测量装置,示值进回程误差的最大允许值为 ± 3 N或 $\pm 1\%$,取其较大者。如果不在允差范围内,那么检查百分表,这是由于在百分表或短指针机构内过大的摩擦或位移传感器内的摩擦或卡住的原因所致。

按照5.2.1.2规定的校准方法,重复测量3次。

如果百分表或数字显示装置示值低,表明压板支点靠的太近。如果百分表或数字显示装置示值高,则表明压板支点离的太远。通过调整丝杠,修正支点距离。把每个丝杠调整成相同的距离,使每块压板各支点距离总保持相等。调整后检查指示装置的零点,并重新检验。只有在梁不承受力的情况下才应进行这种调整。

5.2.2 力传感器测量系统

力传感器系统应使用最大重复性相对误差为 0.1% 的已知质量的砝码或已校准的标准测力仪检验。

如果力传感器系统在现场检验,那么检测时,该系统应带着处在工作状态进行试验时使用的所有外部设备(如计算机和打印机)进行检验。校准前,先对应试验仪的最大容量加、卸最大力3次。

按照5.1所述方法,在工作范围内至少取5个近似等间隔分布的测量点,以进程方向对力传感器系统进行检测,每点读数与标准值的示值误差的最大允许值为 ± 1 N或 $\pm 1\%$,取其较大者。

6 校准报告

校准报告应包括下列内容:

- a) 注明采用本标准;
- b) 校准日期和地点;
- c) 试验仪状态调整的环境条件;
- d) 压力试验仪的型式,即压板式或梁弯曲式;
- e) 试验仪在每个校准点读数的平均值和最大偏差;
- f) 规定方法的所有偏差或有助于解释检测结果的全部信息。

附 录 A

(规范性附录)

梁弯曲式压力试验仪的维护

定期检查机器的清洁度和故障,如磨损、不同心、松动的零件和损坏的部件。清理机器,排除出现的故障。

检查下压板的定位销是否牢固,如果定位销与孔的间隙太大,将导致校准结果出现非线性。这种现象在施加的力较小时极易出现,而且如果不对试验仪的整个工作范围进行校准也不易发现。

检查皮带轮传动带的磨损。检查皮带轮的偏心情况。

检查电动机的振动不要过大,如果电动机的振动过大,应通过重新调整主轴和(或)采用抗振安装来减小振动。

检查施加 175 N、300 N 或 350 N 的力(见 4.2.1)时,梁对应的弯曲量为 (1.00 ± 0.01) mm。

检查梁除了与刀承和加力弹簧的固定销接触外,不应与试验仪的其他部位接触。

检查梁的直线性,如有必要予以更换。

检查各支点到梁的中心是等距的,百分表或传感器(力或位移)位于两支点中间并且安装在梁的宽度中心的位置。

检查压紧梁的加力弹簧的销应位于刀承的正上方。必要时,在框架上开一个槽以便重新调整销的位置。

最好安装微动开关以限制可移动压板的行程和梁的弯曲量。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2679.6—1996 瓦楞原纸平压强度的测定(eqv ISO 7263:1985)
 - [2] GB/T 2679.8—1995(2004 年确认) 纸和纸板环压强度的测定(eqv ISO/DIS 12192:2002)
 - [3] GB/T 9258.3—2000 涂附磨具用磨料 粒度分析 第3部分:微粉 P240~P2500 粒度组成的测定(idt ISO 6344-3:1998)
 - [4] ISO 3035:1982 单面和单层瓦楞纸板 平压强度的测定
 - [5] ISO 3037:1994 瓦楞纸板 边缘抗压强度的测定(边缘未浸腊法)
 - [6] SCHRAMPFER K. E. and WHITSITT W. J. Clamped specimen testing: A faster edgewise crush procedure, TAPPIJ., October 1988: 65-69.
 - [7] URBANIK T. J., CATLIN A. H., FRIEDMAN D. R. and LUND C. R. More rapid edgewise crush test methods, J. TEST. EVAL., 21(1), 1993: 62-67.
 - [8] KONING J. W. Jr., KUENZI E. W., MOODY R. C. and GODSHALL W. D. Improving comparability of paperboard test results: Using flexible and rigid test machines, TAPPI J., 55(5), 1972: 757-760.
-