



中华人民共和国国家标准

GB/T 19467.2—2004/ISO 10350-2:2001

塑料 可比单点数据的获得和表示 第2部分:长纤维增强材料

Plastics—Acquisition and presentation of comparable single-point data—
Part 2: Long-fibre-reinforced plastics

(ISO 10350-2:2001, IDT)

2004-03-15 发布

2004-12-01 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

GB/T 19467《塑料 可比单点数据的获得和表示》分为如下两个部分：

——第1部分：模塑材料；

——第2部分：长纤维增强材料。

本部分为 GB/T 19467 的第2部分。

本部分等同采用 ISO 10350-2:2001《塑料 可比单点数据的获得和表示 第2部分：长纤维增强材料》(英文版)。

本部分由中国石油和化学工业协会提出。

本部分由全国塑料标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位：中蓝晨光化工研究院、北京燕化石油化工股份有限公司树脂应用研究所。

本部分主要起草人：陈敏剑、陈宏愿。

本部分为首次发布。

引 言

由于长纤维增强材料用户发现现有数据,特别是来源于不同途径的数据,甚至使用相同的测试方法但不同试验条件获得数据,不能用于比较同类材料的性能,特制定本部分标准。本部分旨在确定具体的试验方法和条件,以用于材料之间有效比较所需数据的获得和表示。

本部分列出了用于表示的单个数据的试验方法。这些数据是报告中通常包括的,是初步选择材料的依据,也是确定材料性能的最基本的数据。本部分有利于更科学的选择和使用塑料材料。

长纤维增强材料的许多性能是各向异性的。用不同的试验方法测试不同类型的增强材料的性能。用本部分规定的适当方法及试样尺寸而不用第一部分“模塑材料”中规定的方法,对于获得有意义的材料性能值是必要的。

本部分发布时国际标准 ISO 11403“塑料 多点数据的获得和表示”分为三个部分,该标准规定了获得和表示多点数据的方法,以表明时间、温度及自然和化学环境等重要因素对性能的影响,标准中增加了一些附加性能。ISO 11403-1:2001《塑料 多点数据的获得和表示 第1部分:力学性能》有助于预测材料的力学性能。ISO 11403-2:1995《塑料 多点数据的获得和表示 第2部分:热性能和加工性能》有助于预测材料加工中的流动性能。ISO 11403-3:1999《塑料 多点数据的获得和表示 第3部分:环境对性能的影响》有助于预测环境对材料性能的影响。今后发布的 ISO 11403 的其他部分将包含获得和表示材料其他性能多点数据的方法。

ISO 11403 的各部分优先用于模塑材料多点数据的获得和表示,其中列出的试验方法和试验条件可能不完全适用于所有长纤维增强材料。但这些标准的使用将提供比使用本部分能得到的单个数据更为详细的数据库,因此将能够为材料的某一特定应用提供更恰当的估计。

塑料 可比单点数据的获得和表示

第2部分:长纤维增强材料

1 范围

GB/T 19467 本部分列出了用于比较长纤维增强塑料某些基本性能所需的可比数据的获得和表示的试验方法。虽然在某些情况下由于试验条件不同同一性能可能得到两个不同值,但通常每一性能由单次试验值确定,本部分列出的性能是那些通常出现在生产商提供的数据报告单上的性能。

本部分适用于纤维长度超过 7.5 mm 的非连续纤维增强的热塑性和热固性材料。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19467 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

- GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:1997, IDT)
- GB/T 1634.3—2004 塑料 负荷变形温度的测定 第3部分:高强度热固性层压材料(ISO 75-3:2003, IDT)
- GB/T 19466.2—2004 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第2部分:玻璃化转变温度的测定(ISO 11357-2:1999, IDT)
- GB/T 19466.3—2004 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第3部分:熔融和结晶温度及热焓的测定(ISO 11357-3:1999, IDT)
- ISO 62:1999 塑料 吸水性的测定
- ISO 179-1:2000 塑料 简支梁冲击强度的测定 第1部分:非仪器冲击试验
- ISO 179-2:1997 塑料 简支梁冲击强度的测定 第2部分:仪器冲击试验
- ISO 527-4:1997 塑料 拉伸性能的测定 第4部分:各向同性和正交各向异性纤维增强塑料的试验条件
- ISO 527-5:1997 塑料 拉伸性能的测定 第5部分:单向纤维增强塑料的试验条件
- ISO 1172:1996 纺织玻璃增强塑料 预浸料坯,模塑混合物和层压塑料 纺织玻璃和矿物质填料含量的测定 煅烧法
- ISO 1183(所有部分) 塑料 非泡沫塑料密度和相对密度的测定方法
- ISO 1268(所有部分) 纤维增强塑料 试验板生产方法
- ISO 2577:1984 塑料 热固性模塑材料 收缩率的测定
- ISO 2818:1994 塑料 机加工法制备试样
- ISO 4589-2:1996 塑料 用氧指数法测定烧性能 第2部分:室温试验
- ISO 6603-2:2000 塑料 硬质塑料穿刺冲击性能的测定 第2部分:仪器冲击试验
- ISO 11359-2:1999 塑料 热机械分析(TMA) 第2部分:线性热膨胀系数和玻璃化转变温度的测定
- ISO 14125:1998 纤维增强复合物 弯曲性能的测定

- ISO 14127:1¹⁾ 复合物-碳纤维增强复合物中树脂、纤维、空隙率的测定
- ISO 14130:1997 纤维增强复合物 短梁法测表面观剪切层间强度
- ISO 15310:1999 纤维增强复合物 用板扭转法测平面剪切模量
- IEC 600093:1980 固体绝缘材料表面电阻率和体积电阻率的测定方法
- IEC 60112:1979 在湿环境下固体绝缘材料的相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定
- IEC 60243-1:1998 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分:工频下的试验方法
- IEC 60250:1969 电绝缘材料在工频、音频、射频(包括米波长)下介电常数和介质损耗因数的推荐

试验方法

- IEC 60296:1982 用于变压器及开关设备的非矿物绝缘油规范
- IEC 60695-11-10:1999 着火危险试验 第11-10部分:试验火焰—50 W水平和垂直火焰试验方法
- IEC 60695-11-20:1999 着火危险试验 第11-20:试验火焰—500 W火焰试验方法

3 定义

本部分使用如下术语和定义:

3.1

单点数据 single-point data

通过用单个测定结果来描述性能试验以表征塑料材料的数据。

3.2

试样坐标系 specimen coordinate axes

纤维优先排布在一个方向的材料坐标系。

注1:如果材料有优选的纤维方向,将此轴定为1轴(或1向)。对于板材,在平面上与1轴相垂直的方向定为2轴。

注2:优选方向未知的材料,1轴为复合材料或增强材料产品方向。

4 试样制备和状态调节

应从按ISO 1268中生产的试验板上切取试样,或按照ISO 2818机加工试样,试样的尺寸应符合表2的规定。

ISO 1268或其他标准中规定的模塑条件应记录在材料的单点数据里。表1中给出了典型参数。

表1 模塑参数

模塑材料种类	方法和标准	加工参数
长纤维增强材料	试验板 ISO 1268	按ISO 1268给出的典型参数 温度(如模塑,树脂,预成型,固化,后固化) 压力(如模塑,保压,树脂传递,真空度) 时间、速度和速率(如固化时间,缠绕速度或拉挤成型速率,单位时间内喷射的树脂和玻璃纤维的量)

对于吸收水分后性能无明显影响的材料,可按该材料标准的规定进行试样状态调节。如果没有材料的标准,应在23℃±2℃和50%±10%相对湿度条件下状态调节试样至少88 h(见GB/T 2918)。

对于性能与水分含量关系极大的材料,除以下特例外,应使用干态材料和在50%相对湿度和23℃环境中平衡的材料获得数据(见表2)。

- 流变性能(性能1.1~1.6) 仅干燥
- 热性能(性能3.1~3.8) 仅干燥
- 表面电阻率和相比漏电起痕指数(性能4.6到4.9) 仅50%相对湿度

1) 将发布。

对于这些材料,可按相关材料标准以获得干态或在50%相对湿度平衡的材料。随后,所有试样在 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 下调节16 h后再试验。状态调节可根据试样的状态调节条件在干态或50%相对湿度下进行。

5 试验要求

测试数据时应按表2规定的试验方法,试验条件和单位。当不同类型的增强材料有不同的方法时,应选用合适的方法。

6 结果的表示

数据的表示应按表2的规定进行。如需要,应给出材料标识的信息和第4章所要求的相关信息,包括所用的基材、增强纤维的类型、增强纤维的质量分数和型式以及用于加工试样的方法,并注明试样制备和状态调节的相对湿度。

本部分要求在不同的方向测试材料的性能。应按1轴和2轴分别测试,分别记录值1和值2。如只需在一个方向上测试,应记录值1。

按有关试验方法标准(见注)中每一性能规定的最少试样数目进行试验。在测定值一栏中记录每一性能的平均值或试验方法标准中规定的中值。

注:为使测试的每种性能值尽可能代表受试材料,建议在材料生产的足够长时间段中至少抽取三个样品制备试样进行测定。

表2 长纤维增强材料试验条件及用于单点数据表示格式

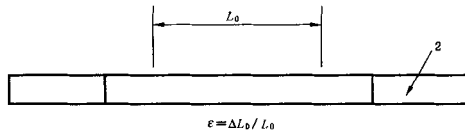
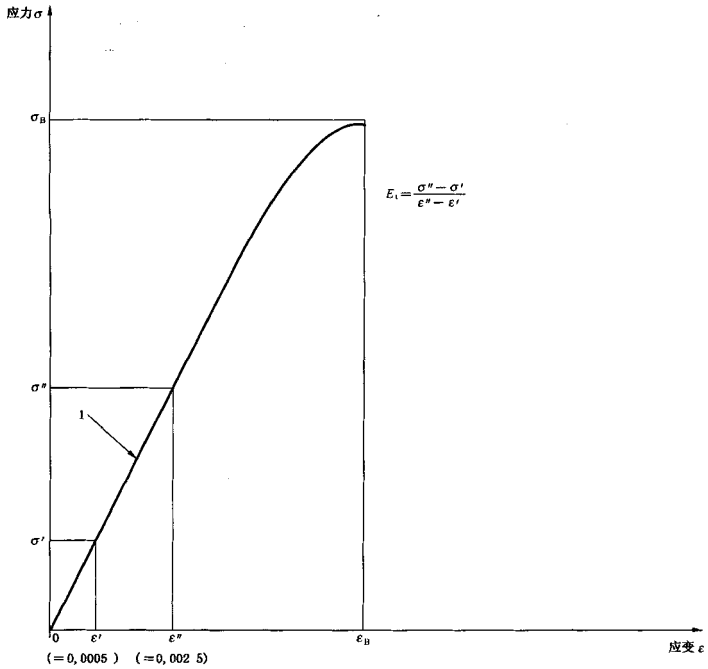
性能	符号	标准	试样类型和尺寸/mm	值1	值2	单位	试验条件和附加说明
1 流变性能(性能1.1~1.6见第4章)							
1.1 熔体质量流动速率							
1.2 熔体体积流动速率							
1.3 热固性聚合物模塑收缩率	S_{m1}	ISO 2577				%	
1.4 缩率	S_{m2}						
1.5 热塑性塑料模塑收缩率							
1.6 缩率							
2 力学性能(性能2.8~2.9见第4章)							
2.1 拉伸弹性模量*	E_t	ISO 527-4 或 ISO 527-5	按材料规定使用合适的类型			MPa	试验速度见相关部分
2.2 拉伸屈服应力	σ_y						
2.3 拉伸屈服应变	ϵ_y						
2.4 标称拉伸断裂应变	ϵ_{10}						
2.5 50%拉伸应变时应力	σ_{50}						
2.6 拉伸断裂应力*	σ_B						
2.7 拉伸断裂应变*	ϵ_B	ISO 527-4 或 ISO 527-5	按材料规定使用合适的试样类型			MPa	试验速率见相关部分
2.8 拉伸蠕变模量	$E_{t,1}$						
2.9	$E_{t,10^7}$						

表 2(续)

性能		符号	标准	试样类型 和尺寸/mm	值 1	值 2	单位	试验条件和附加说明						
2.10	弯曲模量	E_f	ISO 14125	用材料规定的 试验类型			MPa	用三点弯曲 用适合试样的试验速度						
2.11	弯曲强度	σ_{fM}	方法 A											
2.12	简支梁冲击强度	a_{eU}	ISO 179-1 或 ISO 179-2	80×10×4			kJ/m ²	平向冲击*						
2.13	简支梁缺口冲击强度	a_{eA}												
2.14	拉伸冲击强度	a_{eI}												
2.15		F_M					N	最大力	冲锤直径 20 mm					
2.16	穿刺冲击性能	E_p	ISO 6603-2	140×140×4			J	最大力 减 小 50%时 的穿刺 能量	冲锤速 度 4.4 mm/s 冲锤润滑* 夹持试样防止 任何冲击区域 外的平面移动					
2.17	平面剪切模量	G_{12}	ISO 15310	150×150×4			GPa	试验速度 1 mm/min						
2.18	层间剪切强度	ILS	ISO 14130	20×20×2				MPa	对于非标准尺寸,按比 例尺寸,试验速 度 1 mm/min					
3 热性能(性能 3.1 至 3.8 见第 4 章)														
3.1	熔融温度	T_m	GB/T 19466.3	模塑料			℃	记录峰值温度 ^a 10℃/min						
3.2	玻璃化转变温度	T_g	GB/T 19466.2					记录中点温度, 10℃/min						
3.3	负荷变形温度	$T_{1.8}$	GB/T 1634.3	80×10×4			℃	最大 表面 应力/ MPa	1.8	使用 1.8 MPa 和 一个其他 值平放 加荷				
3.4		$T_{0.45}$							0.45					
3.5		$T_{8.0}$							8					
3.6	维卡软化温度	T_v 50/50												
3.7	线性热膨胀系数	α_1	ISO 11359-2	4 mm 厚板试样			℃ ⁻¹	记录温度范围在(23~ 55)℃内的正割值						
3.8		α_2												
3.9	燃烧性能	B50/3.0	IEC 60695-11-10	125×13×13				记录燃烧等级, V-0, V- 1, V-2, HB40 或 HB75						
3.10		B50/h									厚度大于 h			
3.11		B500/3.0	IEC 60695-11-20	≥150× ≥150×3	厚度大于 h							记录燃烧等级 5VA, 5VB 或 N ^a		
3.12		B500/h												
3.13	氧指数		ISO 4589-2	80×10×4			%	方法 A; 顶端点火						
4 电性能(性能 4.6 至 4.9 见第 4 章)														

表 2(续)

性能		符号	标准	试样类型和尺寸/mm	值 1	值 2	单位	试验条件和附加说明		
4.1	相对介电常数	$\epsilon_r 100$	IEC 60250	$\geq 60 \times \geq 60 \times 2$				100Hz	电极边缘效应补偿	
4.2		$\epsilon_r 1M$						1MHz		
4.3		$\tan\delta 100$						100Hz		
4.4		$\tan\delta M$						1MHz		
4.5	体积电阻率	ρ_v	IEC 60093				$\Omega \cdot m$	1 min 值	使用线接触性电极, 电极长 50 mm, 宽 1 mm~2 mm, 间距 5 mm	
4.6	表面电阻率	ρ_s						Ω		电压 500 V
4.7	电气强度 ^f	E_{B1}	IEC 60243-1	$\geq 60 \times \geq 60 \times 1$				kV/mm	用直径 20 mm 的球面电极浸入 IEC 60296 规定的变压器油中。升压速率为 2 kV/s	
4.8		E_{B2}								$\geq 60 \times \geq 60 \times 4^a$
4.9	相比漏电起痕指数	CTI	IEC 60112	$\geq 15 \times \geq 15 \times 4$					用溶液 A	
5	其他性能									
5.1	吸水性	W_w	ISO 62	厚度 ≥ 1				%	23℃ 水中饱和值	
5.2		W_H							23℃ 50% RH 下的平衡值	
5.3	密度	ρ	ISO 1183 ^b	4 mm 厚				kg/m ³		
5.4	玻璃纤维或矿物含量(煅烧)	M_{glass} M_{fiber}	ISO 1172					%		
5.5	纤维含量	W_f/V_f	ISO 14127					%	酸煮解法	
<p>注: 为了与本标准第 1 部分格式保持一致, 本部分使用的编号与第 1 部分是一致的。本部分采用了第 1 部分中的表 2, 并加入了新的性能。显有阴影部分的性能与长纤维增强塑料关系不大, 因为通常情况下, 这些材料显示出极小的塑性破坏, 并且不能注塑。某些可以方便注塑的材料, 阴影部分性能的值可以按本标准第 1 部分列出的试验方法和条件来测试, 作为参考数据。</p> <p>^a 2.1.2.6 和 2.7 中记录的性能数据旨在给出一条通常情况直至断裂的应力-应变曲线(见图 1)。</p> <p>^b 本标准第 1 部分使用侧向冲击, 但本部分使用平向冲击, 因为对纤维增强材料而言, 这种加荷方式更适合。</p> <p>^c 为本试验得到可比数据, 规定冲锤表面使用润滑剂以使冲锤和试样间的摩擦最小。应根据合适的试验方法标准选用和使用合适的润滑剂。由于有摩擦, 没使用润滑剂的试验结果可能高些, 破坏的方式可能与使用润滑的试验不同。</p> <p>^d 这些性能仅用于测试热塑性复合材料。</p> <p>^e N 级意味着材料未达到标准规定的任何等级。</p> <p>^f 试样应足够宽以防止沿表面放电。</p> <p>^g 如果使用 2 mm 厚的试样, 不能得出真实的值, 应使用厚度大于 4 mm 的试样进行测量。因为电气强度与试样的厚度有关, 可将试样模型到 2 mm 厚的数据作为附加值记录下来, 并记录试样实际厚度。</p> <p>^h 本部分认为 ISO 1183 中规定的四种方法与标准是一致的。</p>										



- 1—斜率 E_t ;
- 2—试样;
- L_0 —标距。

图 1 应力-应变曲线