ICS 83.080.01
G 31

中华人民共和国国家标准

GB/T 1634.2—2004/ISO 75-2:2003
代替 GB/T 1634—1979

塑料　负荷变形温度的测定 第2部分:塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料

Plastics—Determination of temperature of deflection under load—Part 2:Plastics,ebonite and long-fibre-reinforced composites

(ISO 75-2:2003,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 1634《塑料　负荷变形温度的测定》分为三个部分：

——第1部分：通用试验方法；

——第2部分：塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料；

——第3部分：高强度热固性层压材料。

本部分为GB/T 1634的第2部分。

本部分等同采用ISO 75-2:2003《塑料　负荷变形温度的测定　第2部分：塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料》(英文版)。

本部分等同翻译ISO 75-2:2003，在技术内容上完全相同。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

a) 把“本国际标准”一词改为“本标准”或“GB/T 1634”，把“ISO 75的本部分”改成“GB/T 1634的本部分”或“本部分”；

b) 删除了ISO 75-2:2003的前言，修改了该国际标准的引言；

c) 增加了国家标准的前言；

d) 把“规范性引用文件”一章所列的其中三个国际标准用对应的等同采用该文件的我国国家标准代替；

e) 用我国的小数点符号“.”代替国际标准中的小数点符号“,”。

本部分的前一版为GB/T 1634—1979(1989年确认)《塑料弯曲负载热变形温度(简称热变形温度)试验方法》。与前版相比，主要技术内容改变如下：

1、更改了标准名称，增加了目次、前言和引言；

2、增设了“规范性引用文件”、“术语和定义”、“原理”和“精密度”四章及附录A、附录B等，引入了若干新的术语、定义和符号，给出了精密度试验数据；

3、把试样放置方式由“侧立”一种改为“平放”与“侧立”两种。并明确指出，平放方式是优选的；侧立方式仅是备选的，并将被撤消；

4、跨度由一种(100 mm)改为两种，64 mm(平放)和100 mm(侧立)，并规定了容差要求；

5、对试样施加的弯曲应力，由二种增加到三种，新规定了使用8.00 MPa弯曲应力的C法；.

6、增加了平放试验用的“标准挠度表”；

7、提高了对试样尺寸、试样制备及退火处理等的要求；

8、对“范围”、“设备”、“试样”、“状态调节”、“操作步骤”、“结果表示”、“试验报告”等章节内容的修改和补充见GB/T 1634.1—2004/ISO 75-1:2003。

本部分与GB/T 1634的第1部分及第3部分共同代替国家标准GB/T 1634—1979(1989确认)《塑料弯曲负载热变形温度(简称热变形温度)试验方法》。

本部分的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

本部分由原国家石油和化学工业局提出。

本部分由全国塑料标准化技术委员会塑料树脂产品分会(TC15/SC4)归口。

本部分负责起草单位：中蓝晨光化工研究院。

本部分参加起草单位：上海天山塑料厂、天津树脂厂、重庆长风化工厂、南通合成材料厂、扬州化工厂、北京市化工研究院、天马集团253厂、承德试验机总厂等。

本部分起草人：王永明、宋桂荣。

本标准首次发布时间为1979年。

本部分委托中蓝晨光化工研究院负责解释。

引　言

GB/T 1634.1—2004 和 GB/T 1634.2—2004 规定了使用不同试验负荷的三种试验方法(即方法 A、方法 B 和方法 C),并规定了两种试样放置方式(侧立式和平放式)。对于平放试验,要求使用尺寸为 80 mm×10 mm×4 mm 的试样。这种试样既可用直接模塑方法制备,也可用多用途试样(见 ISO 3167)的中央部分机加工制得。但这些"ISO 样条"不能方便地用于侧立试验。因为在同样条件下使用这种试样,既要减小跨度,又要增大试验负荷,这对目前正在使用的用于侧立试验的仪器,可能是无法办到的,对侧立试样没有严格的规定。使用 80 mm×10 mm×4 mm 的 ISO 样条具有以下优点:

——试样的热膨胀对试验结果的影响较小。

——斜角不会影响试验结果,不会以侧棱为底立住试样。

——可以更严格地规定模塑参数和试样尺寸。

这就提高了试验结果的可比性。因此决定将从该标准中删去侧立试验的内容。为了提供足够长的过渡期,本版本只把平放方法作为优选的方法推荐使用,同时暂时保留侧立方法作为备选的方法,并把该方法移入 GB/T 1634.2 的规范性附录中。在本标准下次修订时,将删除该附录及所有提到侧立试验的内容。

为了与 ISO 10350-1:1998 保持一致,使用了 T_f 作为负荷变形温度的符号。

塑料　负荷变形温度的测定
第2部分:塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料

1　范围

GB/T 1634的本部分规定了使用不同恒定弯曲应力值测定塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料负荷变形温度的三种方法,即

——使用1.80 MPa弯曲应力的A法;

——使用0.45 MPa弯曲应力的B法;

——使用8.00 MPa弯曲应力的C法。

测定负荷变形温度所用的标准挠度Δs对应于GB/T 1634本部分规定的弯曲应变增量$\Delta\varepsilon_f$。试样在室温时由于承受负荷而产生的初始弯曲应变,既不能由GB/T 1634的本部分规定,也不能测量。该弯曲应变差值对初始弯曲应变的比率取决于受试材料的室温弹性模量。因此,本方法仅适用于对室温弹性性能相似材料的负荷变形温度进行比较。

注:本方法对无定形塑料比对部分结晶塑料有更好的再现性。为得到可靠的试验结果,某些材料可能需要将试样进行退火处理。如果采用了退火程序,通常导致其负荷变形温度增加(见6.6)。

其他信息见GB/T 1634.1—2004第1章。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 1634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 1634.1—2004　塑料　负荷变形温度的测定　第1部分:通用试验方法(ISO 75-1:2003,IDT)

GB/T 2918—1998　塑料　状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

GB/T 17037.1—1997　塑料　热塑性塑料注塑试样　第1部分:一般原理及多用途试样和长条试样的制备(idt ISO 294-1:1996)

ISO 293:1986　塑料　热塑性材料压塑试样

ISO 1268-4:—[1)]　纤维增强塑料　试板制备方法　第4部分:预浸料坯成型

ISO 2818:1994　塑料　机械加工制备试样

ISO 3167:2002　塑料　多用途试样

ISO 10724-1:1998　塑料　热固性粉状模塑料注塑试样(PMCs)　第1部分:一般原理及多用途试样的制备

3　术语和定义

GB/T 1634.1—2004确立的术语和定义适用于本部分。

注:按所选择的弯曲应力值(见第1章)的不同,负荷变形温度(见GB/T 1634.1—2004中的3.7定义)分别用$T_{fx}0.45$、$T_{fx}1.8$或$T_{fx}8.0$三种符号表示(符号下标中的x表示试样放置方式,即平放时x为f;侧立时x为e)。

1) 即将出版。

4 原理

见 GB/T 1634.1—2004 第 4 章。

5 设备

5.1 产生弯曲应力的装置

见 GB/T 1634.1—2004 的 5.1。

按优选(平放)放置方式试验时,其跨度(支座与试样两条接触线之间距离)应为(64±1)mm。对侧立放置方式试验的规定见附录 A。

5.2 加热装置

见 GB/T 1634.1—2004 中的 5.2。

5.3 砝码

见 GB/T 1634.1—2004 中的 5.3。

5.4 温度测量仪器

见 GB/T 1634.1—2004 中的 5.4。

5.5 挠度测量仪器

见 GB/T 1634.1—2004 中的 5.5。

6 试样

6.1 概述

见 GB/T 1634.1—2004 中的 6.1。

6.2 形状和尺寸

见 GB/T 1634.1—2004 中的 6.2。

优选试样尺寸为:长度 l:(80±2.0)mm;宽度 b:(10±0.2)mm;厚度 h:(4±0.2)mm。

侧立试验试样尺寸见附录 A。

6.3 试样检查

见 GB/T 1634.1—2004 中的 6.3。

6.4 试样数量

见 GB/T 1634.1—2004 中的 6.4。

6.5 试样制备

应分别按照 ISO 293:1986 或 ISO 1268-4(及 ISO 2818:1994,如果适用的话),或按照 GB/T 17037.1—1997,ISO 10724-1:1998 或有关方面协议制备试样。用模塑试样测得的试验结果取决于制备试样时使用的模塑条件。应按照相关材料标准或有关方面协议确定模塑条件。

压塑试样时,厚度方向应为模塑施力的方向。对于片状材料,试样厚度(通常为片材厚度)应在(3~13)mm 范围内,最好在(4~6)mm 之间。

试样还可由 ISO 3167:2002 所规定的多用途试样的中央狭窄部分切取制备。

6.6 退火

由于模塑条件不同而导致的试验结果差异,可通过试验前将试样退火,使之减到最少。由于不同材料要求不同的退火条件,因此,若需要退火时,只能使用材料标准规定或有关方面商定的退火程序。

7 状态调节

见 GB/T 1634.1—2004 中的第 7 章。

8 操作步骤(平放试验)

8.1 施加力的计算

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.1。

施加的弯曲应力,应为下列三者之一:

1.80 MPa,命名为 A 法;

0.45 MPa,命名为 B 法;

8.00 MPa,命名为 C 法。

8.2 加热装置的起始温度

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.2。

8.3 测量

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.3。

施加能产生本部分 8.1 规定的一种弯曲应力所要求的力。

应按照 GB/T 1634.1—2004 给出的公式(5)并用弯曲应变增量值 $\Delta\varepsilon_f=0.2\%$来计算标准挠度 Δs。

记录样条的初始挠度增加量达到标准挠度时的温度,即为其负荷变形温度。如果无定形塑料或硬橡胶的单个试验结果相差 2℃以上,或部分结晶材料的单个结果相差 5℃以上,则应重新进行试验。

侧立试验的标准挠度见附录 A。

表 1 对应于不同试样高度的标准挠度

——平放试验用的 80 mm×10 mm×4 mm 试样

试样高度(试样厚度 h)/mm	标准挠度/mm
3.8	0.36
3.9	0.35
4.0	0.34
4.1	0.33
4.2	0.32

注 1:表 1 给出了优选尺寸试样在平放试验时所用标准挠度实例。

注 2:表 1 中的厚度反映出试样尺寸容许的变化范围(见 6.2)。

9 结果表示

见 GB/T 1634.1—2004 中的第 9 章。

10 精密度

见附录 B。

11 试验报告

见 GB/T 1634.1—2004 中的第 11 章。

在试验报告中还应包括的以下附加信息:

l) 所用的标准挠度值。

另外,在第 i)项中,应使用下列标识系统表示弯曲应力:

——平放试验,B 法用 $T_{ff}0.45$;A 法用 $T_{ff}1.8$;C 法用 $T_{ff}8.0$。

——侧立试验,B 法用 $T_{fe}0.45$;A 法用 $T_{fe}1.8$;C 法用 $T_{fe}8.0$。

附 录 A
（规范性附录）
侧 立 试 验

A.1 概述

宁愿使用较小试样(80 mm×10 mm×4 mm)以平放方式进行试验而不愿使用侧立方式，是因为前者有很多优点，提高了试验结果的可比性(见引言)。

A.2 跨度

跨度 L 应为(100±1)mm。

A.3 试样尺寸

试样尺寸应为：长 l=(120±10)mm；宽 b=(9.8～15)mm；厚 h=(3.0～4.2)mm。

A.4 计算要施加的力

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.1，公式(2)。

施加的弯曲应力，应为下列中的一种：

1.80 MPa，命名为 A 法；

0.45 MPa，命名为 B 法；

8.00 MPa，命名为 C 法。

A.5 加热装置的起始温度

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.2。

A.6 测量

见 GB/T 1634.1—2004 中的 8.3。

施加能产生按 A.4 规定的其中一种弯曲应力所需要的力。

应按照 GB/T 1634.1—2004 给出的公式(6)，并用弯曲应变增量值 $\Delta\varepsilon_f$=0.2%来计算标准挠度 Δs。表 A.1 中给出了标准挠度实例。

记录样条的初始挠度增加量达到表 A.1 给出的标准挠度值时的温度。该温度即为其负荷变形温度。如果无定形塑料或硬橡胶的单个试验结果相差 2℃以上，或部分结晶材料的单个试验结果相差 5℃以上，应重新进行试验。

表 A.1 对应于不同试样高度的标准挠度

——侧立试验用的 120 mm×(3.0～4.2)mm×(9.8～15.0)mm 试样

试样高度(试样宽度 b)/mm	标准挠度/mm
9.8～9.9	0.33
10.0～10.3	0.32
10.4～10.6	0.31
10.7～10.9	0.30

表 A.1（续）

试样高度(试样宽度 b)/mm	标准挠度/mm
11.0～11.4	0.29
11.5～11.9	0.28
12.0～12.3	0.27
12.4～12.7	0.26
12.8～13.2	0.25
13.3～13.7	0.24
13.8～14.1	0.23
14.2～14.6	0.22
14.7～15.0	0.21

A.7 结果表示

见 GB/T 1634.1—2004 中的第 9 章。

附 录 B
（资料性附录）
精 密 度

B.1 概述

为了确定 GB/T 1634 本部分规定的试验方法的精密度，1996 年按照 ASTM E691 组织了 10 个实验室，使用 8 种材料进行了一次实验室间循环试验。

B.2 试验材料

材料编号	材料类型	商品名称
1	PP1	profax 786
2	PP2	Astryn 65F5—4
3	ABS	Magnum 541
4	POM1	Derlin 500
5	PBT	Rynite 6125
6	PET	Eastman 7352
7	POM2	Celcon GC25
8	复合材料	Vectra(V)

B.3 参加单位

第 1 实验室 BASF Ludwigshafen，Germany
第 2 实验室 BASF Michigan，USA
第 3 实验室 Solvay
第 4 实验室 Underwriters Laboratory
第 5 实验室 AMACO
第 6 实验室 Ticona
第 7 实验室 Union Carbide
第 8 实验室 Dupont
第 9 实验室 Eastman
第 10 实验室 Dow

B.4 结果摘要

由十个实验室对 8 种材料进行试验。所有试样都是由一个实验室注射成型制备。每种材料试验两次。PP1 和 PP2 在 0.45 MPa，其余试样都在 1.8 MPa 应力负荷下试验，试样以平放方式进行试验。

并非每个实验室都试验了所有材料。只有 4 个实验室对 8 号材料进行了试验。因此在统计分析中未包括 8 号材料数据。从 7 号实验室测得的数据大大低于其他实验室，而 10 号实验室对每个材料仅进行一次试验，因此，从这两个实验室测得的数据也不在统计之内。

由于 ASTM E691 计算方法的限制，给出了三个独立的精密度进行表述。结合试验结果的报告见表 B.1 所示。

表 B.1 精密度数据

材料	实验室个数	负荷/MPa	平均结果	S_r	S_R	r	R
PP1	7	0.45	81.9	0.9	2.4	2.5	6.9
PP2	7	0.45	115.2	1.0	3.4	2.9	9.7
ABS	8	1.8	79.3	0.3	0.7	0.9	2.0
POM1	8	1.8	91.1	0.8	2.1	2.1	5.8
PBT	8	1.8	49.7	0.4	0.4	1.0	1.0
PET	8	1.8	65.4	0.1	1.0	0.4	2.8
POM2	6	1.8	160.5	0.9	1.0	2.5	2.7

S_r 是实验室内平均值的标准偏差；

S_R 是实验室间平均值的标准偏差；

r 是重复性限($=2.83\times S_r$)；

R 是再现性限($=2.83\times S_R$)。

B.5 精密度说明

由于表 B.1 中的数据是在特定的实验室间循环试验中测得的，不能代表其他批次、条件、材料或实验室，所以，该数据不能严格应用在材料的验收或拒收上。本试验方法的使用者应把 ASTM E691 的原理应用到他们自己的实验室和材料上，或特定的实验室间试验上，以得到特定的精密度数据。那么，以下原理对这些特定数据是有效的。

重复性 r 和再现性 R 的概念。

如果 S_r 和 S_R 都是从大量的，足够的数据群体中计算得出的，则对试验结果能作出以下判断：

——重复性 r：如两个试验结果之差超过材料的 r 值，则应判断该两个试验结果不等价。

——再现性 R：如两个试验结果之差超过材料的 R 值，则应判断该两个试验结果不等价。

根据 r 和 R 得出的任何判断，将有 95%的可信度。

参 考 文 献

1. ISO 10350-1:1998,塑料 可比较单点数据的获得和表示 第1部分:模塑材料
2. ASTM E 691 为确定试验方法精密度所进行的实验室间试验的标准实施方法