

ICS 83.080;83.080.01
G 31



中华人民共和国国家标准

GB/T 7141—2008
代替 GB/T 7141—1992

GB/T 7141—2008

塑料热老化试验方法

Plastics—Methods of heat aging

中华人民共和国
国家标准
塑料热老化试验方法
GB/T 7141—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

*

书号:155066·1-34655 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 7141—2008

2008-08-14 发布

2009-04-01 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

附录 A
(资料性附录)

本标准与 ASTM D5510:1994(2001)技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本标准与 ASTM D5510:1994(2001)技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 ASTM D5510:1994(2001)技术性差异及原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
2	删除了以下三个标准： ASTM D1870 管式热老化试验箱高温老化规范， ASTM D2436 电绝缘强制对流试验箱规定， ASTM E145 重力对流式和强制通风式热老化试验箱规定， 增加了 GB/T 11026.4—1999 确定电器绝缘材料耐热性的导则 第 4 部分：老化烘箱 单室烘箱 (idt IEC 60216-4-1:1990)。	前面所述三个 ASTM 标准无相对应的国家标准和国际标准，而国家标准中与之相关的标准为 GB/T 11026.4—1999。
5.2.2	老化热老化试验箱标准采用 GB/T 11026.4—1999 增加了“(不带强迫空气循环)”。 删除“当需要消除试样和材料中的污染物时，规范 D1870 中规定的管式加热炉可能比较适用。热老化试验箱装置应与规范 D2436 和 E145 的型号 1A 和型号 II B 一致”。 增加“(带强迫空气循环)”。	与我国国情相符， 明确老化热老化试验箱类型， 国内无相关标准和设备， 明确老化热老化试验箱类型。
—	删除“关键词”一章。	国家标准无此要求。

前 言

本标准修改采用 ASTM D5510:1994(2001)《可氧化降解塑料热老化标准规范》(英文版)。

本标准根据 ASTM D5510:1994(2001)重新起草。

考虑到我国国情，在采用 ASTM D5510:1994(2001)时，本标准做了一些修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边距空白处用垂直单线标识。在附录 A 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表供参考。

为便于使用，对于 ASTM D5510:1994(2001)还做了下列编辑性修改：

- “ASTM 标准”一词改为“本标准”；
- 删除了 ASTM D5510:1994(2001)的标准说明；
- 删除了 ASTM D5510:1994(2001)的出版注释；
- 删除了 ASTM D5510:1994(2001)的引用标准注释；
- 增加了国家标准的前言；
- 规范性引用文件中，用相应的国家标准或国际标准替代 ASTM 标准；
- 增加了附录 A。

本标准代替 GB/T 7141—1992《塑料热空气暴露试验方法》。

本标准与 GB/T 7141—1992 的主要差异如下：

- GB/T 7141—1992 中只有一种热老化试验箱方法即强制通风的空气热老化试验箱。而本标准提供了两种热老化试验箱方法，即重力对流式热老化试验箱和强制通风式热老化试验箱。这两种热老化试验箱分别适用于不同标称厚度的试样；
- 本标准对塑料热老化试验提出了更多试验周期选择的要求；
- 本标准除了提供单一温度下每种材料在每个暴露周期的试验方法和结果比较方法外，还提供了在一系列温度下每种材料进行暴露试验时的试验方法和结果比较方法。试验结果可用于材料温度稳定性的基本评定或在设定温度下的最大预期使用寿命的评估。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会老化方法分技术委员会归口。

本标准起草单位：广州合成材料研究院有限公司、无锡市锦华试验设备有限公司、北京天加科技有限公司。

本标准参加单位：珠海远康企业有限公司、龙口市道恩工程塑料有限公司、广州金发科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王浩江、邵芳、李杰、单金华、杨欣华、杨育农、谢振平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：GB 7141—1986、GB/T 7141—1992。

8.4 根据适用的试验方法测试一组非暴露试样的选定性能,包括状态调节。

8.5 将试样安装在试样架上,并将试样架放在热老化试验箱内确保试样的两面均暴露在气流中。为了使热老化试验箱内温度变化的影响最小,建议周期性地调整试样或试样架的位置。

8.6 在规定的温度下将留存的系列试样在选定的时间区间内暴露。暴露后按照规定的方法调节这些试样,然后进行测试。如果预期有非加热的老化影响,那么应对一组未进行热暴露的老化平行试样进行调节和测试。

9 结果计算

9.1 当材料在单一温度下进行比较时,应使用方差分析比较每种材料在每个暴露时间的被测性能数据的平均值。使用每一种被比较材料的每组平行测定结果进行方差分析。推荐使用置信度为 95% 的 F 统计量确定方差分析结果的有效性。

9.2 当在一系列不同的温度下进行材料比较时,应采用以下方法分析数据,并估算在更低温度下达到预定性能变化水平所需的暴露时间。该时间能够用于材料温度稳定性的基本评定,或用作在选定温度下的最大预期使用寿命的估计。

9.2.1 绘制所有采用温度下暴露时间对被测性能的函数曲线。曲线应按照图 1 绘制,横坐标为时间的对数,纵坐标为被测性能值。

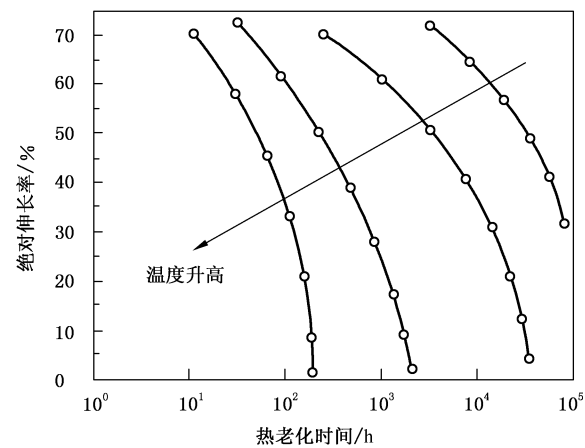


图 1 典型的热老化曲线——绝对伸长率对时间(示例)

9.2.2 使用回归分析确定暴露时间的对数与被测性能的关系。使用回归方程确定达到性能变化预定水平所需的暴露时间。一个可接受的回归方程应满足 $r^2 \geq 80\%$ 。与老化时间相对的残差(利用回归方程预测的性能保留值减去实测值)曲线应是随机分布。不推荐使用图解法来估算达到性能变化预定水平所需的时间。

9.2.3 以达到性能变化预定水平所需时间(通过可接受的回归方程确定)的对数与每次暴露所用绝对温度倒数($1/T$, 温度单位 K)的函数绘制曲线。其典型曲线(众所周知的阿累尼乌斯曲线)如图 2 所示。用回归分析来确定时间的对数与绝对温度倒数关系的方程。一个可接受的回归方程应满足 9.2.2 中描述的要求。

塑料热老化试验方法

1 范围

1.1 本标准规定了塑料仅在不同温度的热空气中暴露较长时间时的暴露条件。本标准仅规定了热暴露的方法,而未对试验方法或试样进行规定。热对塑料任何性能的影响都可以通过选择适合的试验方法和试样来测定,本标准推荐使用 ASTM D3826 标准来测定脆化终点,脆化终点是指在 0.1 mm/min 的初始应变速率下,当 75% 的被测试样断裂伸长率为 5% 或更小值时,材料即达到其脆化终点。

1.2 本标准给出了比较材料热老化性能的导则,这些性能通过某相关性能的变化来测定(也就是说,脆化性能通过伸长率的减少来测定)。本标准适用于评价使用时易氧化的塑料。

1.3 按照本标准得到的结果受到所用热老化试验箱类型的影响。使用者可以选择两种方法中的一种进行热老化试验箱暴露。基于这两种方法的结果不应相互混淆。

1.3.1 方法 A:重力对流式热老化试验箱——推荐用于标称厚度不大于 0.25 mm 的薄型试样。

1.3.2 方法 B:强制通风式热老化试验箱——推荐用于标称厚度大于 0.25 mm 的试样。

1.4 本标准介绍了在单一温度下比较材料热老化性能的方法。本标准还描述了材料在一系列温度下测定热老化性能的方法,以此来估计在某更低温度下材料发生规定特性变化所需的时间。本标准没有预计应力、环境、温度和控时失效等因素相互作用时的热老化性能。

1.5 本标准没有涉及相关安全性的说明,即使有也仅与其应用有关。本标准的使用者在使用前有责任建立适用的安全和健康规范,并确定应用规章限制。

注:没有等同于本标准的 ISO 标准。

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。凡是注明日期的引用文件,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。凡不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2035 塑料术语及其定义(GB/T 2035—2008 ISO 472:1999, IDT)

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

GB/T 7142 塑料长期热暴露后时间—温度极限的测定(GB/T 7142—2002 ISO 2578:1993, MOD)

GB/T 11026.4—1999 确定电气绝缘材料耐热性的导则 第 4 部分:老化烘箱 单室烘箱 (idt IEC 60216-4-1:1990)

ISO 16014-2 塑料——体积排斥色谱法测定平均分子量及分布 第 2 部分:通用校正法

ASTM D3826:1998(2002) 用拉伸试验测定聚乙烯和聚丙烯降解最终老化点的测定

3 术语和定义

GB/T 2035 的术语和定义适用于本标准。

4 意义和应用

4.1 由于按本标准所获得结果与实际使用环境的相关性没有被确定,因此,这些结果仅用于比较和评级。

4.2 在热环境下暴露的可降解塑料可能发生多种物理和化学变化。暴露时间的长短和温度的高低决