



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18252—2008/ISO 9080:2003  
代替 GB/T 18252—2000

## 塑料管道系统 用外推法确定热塑性 塑料材料以管材形式的长期静液压强度

Plastics piping and ducting systems—Determination of the long-term  
hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation

(ISO 9080:2003, IDT)

2008-08-19 发布

2009-05-01 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

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验数据的获得 .....	2
5 步骤 .....	3
6 一种部分结晶聚合物的计算示例和软件的验证 .....	5
7 试验报告 .....	6
附录 A (规范性附录) 数据的收集和分析方法 .....	7
附录 B (规范性附录) 拐点的自动检验 .....	11
附录 C (资料性附录) 应用 SEM 分析应力破坏数据的示例 .....	12
附录 D (资料性附录) SEM 软件信息 .....	18
参考文献 .....	19

## 前 言

本标准等同采用 ISO 9080:2003《塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度》。

本标准代替 GB/T 18252—2000《塑料管道系统 用外推法对热塑性塑料管材长期静液压强度的测定》。

本标准与 GB/T 18252—2000 相比主要变化如下：

- 标准名称由《塑料管道系统 用外推法对热塑性塑料管材长期静液压强度的测定》改为《塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度》；
- 本标准对破坏模式分为 A 型和 B 型，用拐点自动检验法确定破坏模式。GB/T 18252—2000 对破坏模式分为韧性破坏和脆性破坏，首先用肉眼观察法来确定破坏模式，肉眼观察难于确定破坏模式时用拐点自动检验法来确定；
- 本标准中  $\mathbf{x}$  定义为行向量，在式 (A.12) 的矩阵乘积项中出现为  $[\mathbf{x}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{x}^T]$ ，该量在 GB/T 18252—2000 中定义为列向量；
- 计算  $\sigma_{LTHS}$  的两个公式：本标准取消了 GB/T 18252—2000 中计算  $\sigma_{LTHS}$  的式 (A.13) 和式 (A.14)；
- 求  $\sigma_{LPL}$  时筛选有效解的方法：本标准式 (A.13) 中根式前只取减号。GB/T 18252—2000 相应公式 (A.15) 中根式前为 (±) 号。 $\alpha > 0$  时，根号前取负号， $\alpha < 0$  时，根号前取正号；
- 本标准第 A.4 章给出了拟合检验方法，GB/T 18252—2000 没有给出拟合检验方法。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录，附录 C、附录 D 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会塑料管材、管件及阀门分技术委员会 (TC 48/SC 3) 归口。

本标准起草单位：四川大学、北京工商大学轻工业塑料加工应用研究所、中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司研究院、上海乔治费歇尔管路系统有限公司。

本标准主要起草人：董孝理、赵启辉、谢建玲、李鹏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18252—2000。

## 引 言

塑料材料的力学破坏与温度、载荷大小和受载时间有关。塑料压力管的正确使用考虑到了温度( $T$ )和管内内压介质在管壁内产生的静液压应力( $\sigma$ )与管材破坏时间( $t$ )的关系。一般说来, $T$  升高或  $\sigma$  升高,都导致  $t$  减少。

塑料压力管通常需要有几十年甚至 100 年的长期使用寿命。本标准用高温下管材在较短时间(仍需 1 年)的静液压应力破坏试验结果来外推几十年甚至 100 年使用时间下管材材料耐受静液压应力的能力。

管材的静液压应力破坏试验结果表现出明显的数据离散性。这使  $T$ 、 $\sigma$ 、 $t$  间的关系带有统计性质。可以选择合适的统计分布和概率来表述这一特点。本标准选用的统计分布是在同一  $T$ 、 $\sigma$  下, $\log_{10} t$  呈正态分布。在此基础上,按以下顺序计算:

- a) 多元线性回归;
- b) 对  $\log_{10} t$  作新观察值预测,同时引入学生氏( $t_{st}$ )分布及预测概率( $\epsilon$ );
- c) 用  $\log_{10} t$  新观察值预测公式作反方向运算求得与一定  $T$ 、 $t$  和  $\epsilon$  相应的应力,即静液压强度。

这一套计算方法称为标准外推法(standard extrapolation method, SEM)。SEM 建立了  $T$ 、 $\sigma$ 、 $t$ 、 $\epsilon$  四个变量之间的关系。最常见的应用是解决以下两个问题:

- 在一定  $T$ 、 $\sigma$ 、 $\epsilon$  下预测  $\log_{10} t$  的预测下限(lower prediction limit, LPL);
- 与一定  $T$ 、 $t$  和  $\epsilon$  相应的应力,即静液压强度。这实际上是在  $T$ 、 $t$  下,保证  $\log_{10} t$  是预测概率不低于  $\epsilon$  的预测下限时所应控制的应力上限。通常取  $\epsilon=0.975$ ,相应的应力为  $\sigma_{LPL}$ 。 $\sigma_{LPL}$  是管材制品许用应力、许用压力、压力等级和壁厚的设计基础。先前的某些 ISO 标准中,曾使用符号  $\sigma_{LCL}$  来表示同一物理量。

由于国际贸易的需要,本标准中静液压强度  $\sigma_{LTHS}$  和  $\sigma_{LPL}$  的定义按其在 ISO 9080:2003 中的定义直译给出。

# 塑料管道系统 用外推法确定热塑性 塑料材料以管材形式的长期静液压强度

## 1 范围

本标准描述了一种用统计外推法估计热塑性塑料材料的长期静液压强度的方法。

本标准适用于在其适用温度下的各种热塑性塑料管材材料。本方法建立在管材的试验数据基础上。试验所用管材的尺寸可在有关制品或系统标准中规定并记入试验报告中。

## 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 6111 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法(GB/T 6111—2003,ISO 1167:1996, IDT)

GB/T 8802—2001 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定(eqv ISO 2507:1995)

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(GB/T 8806—2008,ISO 3126:2005, 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)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**内压 internal pressure**

$p$

管内介质施加在单位面积上的力,单位为兆帕(MPa)。

### 3.2

**应力 stress**

$\sigma$

内压在管壁内产生的指向环向(周向)的单位面积上的力,单位为兆帕(MPa)。

用下列简化公式由内压计算应力  $\sigma$ :

$$\sigma = \frac{p(d_{em} - e_{y,\min})}{2e_{y,\min}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$p$ ——内压,单位为兆帕(MPa);

$d_{em}$ ——管材的平均外径,单位为毫米(mm);

$e_{y,\min}$ ——测定的管材的最小壁厚,单位为毫米(mm)。

### 3.3

**试验温度 test temperature**

$T_t$

测定应力破坏数据时所采用的温度,单位为摄氏度(°C)。