



中华人民共和国国家标准

GB/T 9647—2015/ISO 9969:2007
代替 GB/T 9647—2003

热塑性塑料管材 环刚度的测定

Thermoplastics pipes—Determination of ring stiffness

(ISO 9969:2007, IDT)

2015-12-31 发布

2016-07-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 9647—2003《热塑性塑料管材环刚度的测定》。

本标准与 GB/T 9647—2003 相比较,技术内容变化如下:

- 将表 1 中的管材公称直径 $400 < DN \leq 1\,000$ mm 修改为 $400 < DN \leq 710$ mm; $DN > 1\,000$ mm 修改为 $DN > 710$ mm, 压缩速率 (50 ± 5) mm/min 修改为 $(0.03 \times d_i) \pm 5\%$ mm/min;
- 规定了大直径结构壁管材试样的取样长度;
- 增加使用内径 π 尺测量管材的内径;
- 试验中增加了预负荷 F_0 ;
- 涉及了环柔性试验的相关内容;
- 将试验中如管壁厚度 e_0 的变化超过 10% 则测量试样的内径变化,修改为如管壁厚度 e_0 的变化超过 5% 则测量试样的内径变化。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 9969:2007《热塑性塑料管材 环刚度的测定》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 8806—2008《塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定》(ISO 3126:2005, IDT)

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

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(SAC/TC 48)归口。

本标准起草单位:轻工业塑料加工应用研究所、广东联塑科技实业有限公司。

本标准主要起草人:凌伟、张慰峰、孙秀慧。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9647—1988、GB/T 9647—2003。

热塑性塑料管材 环刚度的测定

1 范围

本标准规定了具有环形横截面的热塑性塑料管材环刚度的测定方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3126 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定 (Plastics piping systems—Plastics components—Determination of dimensions)

3 符号

本标准用到下列符号:

DN 管材的公称直径,单位为毫米;

d_i 管材的平均内径,单位为毫米;

e 结构壁厚度,单位为毫米;

F 负荷,单位为千牛;

L 试样的长度,单位为毫米;

P 肋或螺旋的节距,单位为毫米;

S 环刚度,单位为千牛每平方米;

y 垂直变形量,单位为毫米。

4 原理

以管材在恒速变形时所测得的负荷和变形量确定环刚度。

用两个相互平行的平板对一段水平放置的管材以恒定的速率在垂直方向进行压缩,该试验速率由管材的直径确定,得到负荷-变形量的关系曲线,以管材直径方向变形量为3%时的负荷计算环刚度。

5 仪器

5.1 压缩试验机

能够按表1的规定对不同公称直径的管材试样提供相应的恒定的横梁移动速率,通过两个相互平行的平板(见5.2)对试样施加足够的负荷并达到规定的直径变形量(见第8章)。负荷测量装置能够测定试样在直径方向产生1%~4%变形量时所需的负荷,精确到试验负荷的2%。

表 1 压缩速率

管材的公称直径 DN mm	压缩速率 mm/min
$DN \leq 100$	2 ± 0.1
$100 < DN \leq 200$	5 ± 0.25
$200 < DN \leq 400$	10 ± 0.5
$400 < DN \leq 710$	20 ± 1
$DN > 710$	$(0.03 \times d_1^*) \pm 5\%$

^a d_1 应根据 6.3 测定。

5.2 压缩平板

能够通过试验机对试样施加规定的负荷 F 。

接触试样的平板的表面应平整、光滑、洁净。

平板应具有足够的硬度和刚度,以防止在试验中发生弯曲和变形而影响试验结果。

每块平板的长度应不小于试样的长度,宽度应至少比试样在承受负荷时与压板的接触表面宽 25 mm。

5.3 测量量具

能够测定:

——试样的长度(见 6.2),精确到 1 mm;

——试样的内径,精确到内径的 0.5%;

——在负荷方向上试样的内径变形量,精确到 0.1 mm 或变形量的 1%,取较大值。

以测量波纹管内径的量具为例,见图 1。

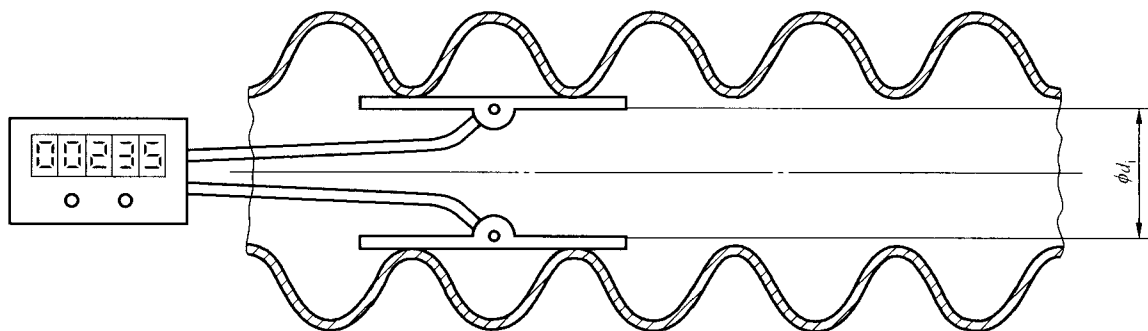


图 1 测量波纹管内径的典型装置

6 试样

6.1 标记和数量

在待测管材的外表面,沿轴向在全长画一条直线作为标记,对该段做过标记的管材分别截取 3 个试样 a、b 和 c,使试样的端面垂直于管材的轴线并符合 6.2 的长度。

6.2 试样的长度

6.2.1 每个试样按表 2 的规定沿圆周方向等分测量 3~6 个长度值,计算其算术平均值作为试样的长度,测量应精确到 1 mm。每个试样的长度应符合 6.2.2、6.2.3、6.2.4 或 6.2.5 的要求。

对于每个试样,在所有的测量值中,最小值不应小于最大值的 0.9 倍。

表 2 长度测量的数量

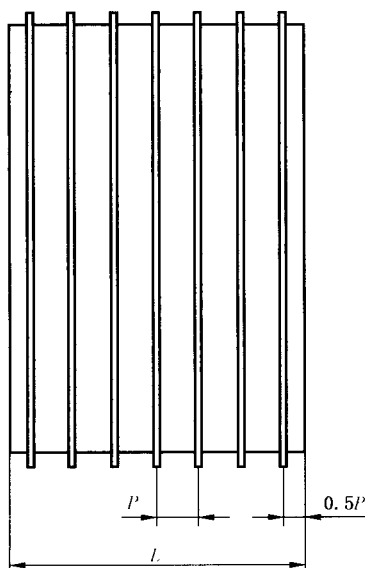
管材的公称直径 DN/mm	长度测量的数量
$DN \leq 200$	3
$200 < DN < 500$	4
$DN \geq 500$	6

6.2.2 公称直径小于或等于 1 500 mm 的管材,试样的平均长度应为 (300 ± 10) mm。

6.2.3 公称直径大于 1 500 mm 的管材,试样的平均长度应不小于 $0.2 DN$ 。

6.2.4 对有垂直的肋、波纹或其他规则结构的结构壁管材,切割试样时应至少包含一个完整的肋、波纹或其他规则结构,切割部位应在肋、波纹或其他规则结构之间的中点。

试样的长度应有最少的完整的肋、波纹或其他规则结构,其长度应不小于 290 mm,对公称直径大于 1 500 mm 的管材,长度应不小于 $0.2 DN$,见图 2。



说明:

L ——试样长度;

P ——节距。

图 2 从垂直肋管材切取的试样

6.2.5 对于有螺旋的肋、波纹或其他规则结构的结构壁管材,试样的长度应等于 $(d_i \pm 20)$ mm,但不小于 290 mm,也不大于 1 000 mm。

6.3 内径的测定

用下列任一方法测定 a、b 和 c 三个试样(见 6.1)的内径 d_{ia} 、 d_{ib} 和 d_{ic} 。

- a) 在试样长度中部的横截面处,间隔 45°依次测量 4 次,取算术平均值,每次测量应精确到 0.5%。
 - b) 在试样长度中部的横截面处,用内径 π 尺按 ISO 3126 进行测量。
- 记录经计算或测量得到的 a、b 和 c 3 个试样的平均内径 d_{ia} 、 d_{ib} 和 d_{ic} 。
- 按式(1)计算 3 个值的平均值 d_i :

$$d_i = \frac{d_{ia} + d_{ib} + d_{ic}}{3} \dots\dots\dots(1)$$

6.4 试样的陈化

试样应至少放置 24 h 后才可按第 8 章进行试验。

对于型式检验或在发生争议的情况下,试样应放置 $(21 \pm 2)d$ 。

7 状态调节

在按第 8 章进行试验前,试样应在试验环境温度(见 8.1)下状态调节至少 24 h。

8 试验步骤

8.1 除非在其他标准中有特殊规定,试验应在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下进行。

注:试验温度有可能对环刚度结果产生一定的影响。

8.2 如果能确定试样在某个位置的环刚度最小,将第一个试样 a 的该位置与试验机的上平板相接触。否则放置第一个试样 a 时,将其标线与上平板相接触。在负荷装置中对另两个试样 b、c 的放置位置应相对于第一个试样依次旋转 120°和 240°放置。

8.3 对于每一个试样,放置好变形测量仪并检查试样与上平板的角度位置。

放置试样时,应使试样的轴线平行于平板,其中点垂直于负荷传感器的轴线。

注:为获得负荷传感器的准确读数,必须将试样放置在合适的位置,使作用力的方向与负荷传感器的轴线尽量一致。

8.4 下降平板直至接触到试样的上部。

施加一个包括平板质量的预负荷 F_0 , F_0 用下列方法确定:

- a) $d_i \leq 100$ mm 的管材, F_0 为 7.5 N。
- b) $d_i > 100$ mm 的管材,用式(2)计算 F_0 ,结果圆整至 1 N。

$$F_0 = 250 \times 10^{-6} \times DN \times L \dots\dots\dots(2)$$

式中:

DN —— 管材的公称直径,单位为毫米(mm);

L —— 试样的实际长度,单位为毫米(mm)。

试验中负荷传感器所显示的实际预负荷的准确度应在设定预负荷的 95%~105%之间。

将变形测量仪和负荷传感器调节至零。

如发生争议,零点的调节见 8.6。

8.5 根据表 1 的规定以恒定的速率压缩试样,按照 8.6 的规定连续记录负荷和变形值,直至达到至少 $0.03d_i$ 的变形量。

注:当要求测定环柔性时,继续压缩试样直至达到环柔性所要求的变形量。

8.6 通常,负荷和变形量的测量是通过一个平板的位移得到,但如果在试验的过程中,管材的结构壁厚度 e_c (见图 3)的变化超过 5%,则应通过测量试样的内径变化得到。

在有争议的情况下,应测量试样的内径变化。

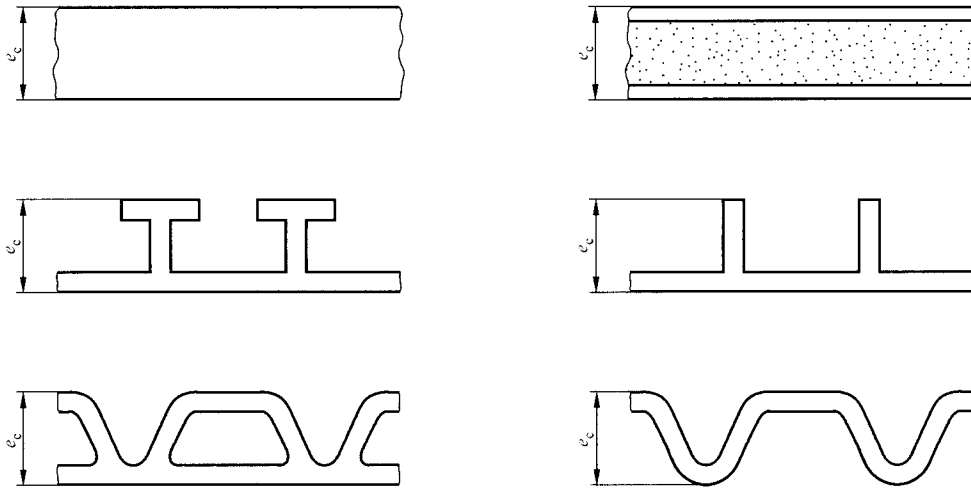
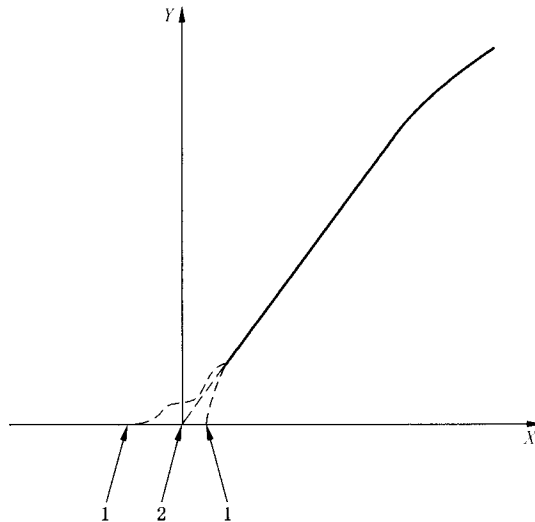


图 3 管材结构壁厚 e_c 的示例

典型的负荷/变形量曲线是一条光滑的曲线, 否则表明零点可能不正确, 如图 4 所示, 可用曲线初始的直线部分倒推至和水平轴相交于(0,0)点(零点)。



说明:

- X —— 形变, y ;
- Y —— 负荷, F ;
- 1 —— 表观零点;
- 2 —— 修正零点。

图 4 修正零点方法

9 环刚度的计算

用式(3)~式(5)计算 3 个试样 a、b 和 c 各自的环刚度 S_a 、 S_b 、 S_c , 单位为 kN/m^2 ;

$$S_a = \left(0.0186 + 0.025 \frac{y_a}{d_i}\right) \frac{F_a}{L_a y_a} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$S_b = \left(0.0186 + 0.025 \frac{y_b}{d_i}\right) \frac{F_b}{L_b y_b} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$S_c = \left(0.018\ 6 + 0.025 \frac{y_c}{d_i}\right) \frac{F_c}{L_c y_c} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- F —— 相对于管材 3.0%变形时的负荷,单位为千牛(kN);
- L —— 试样的长度,单位为毫米(mm);
- y —— 相对于管材 3.0%变形时的变形量,单位为毫米(mm),如:

$$\frac{y}{d_i} = 0.03$$

计算管材的环刚度 S ,单位为 kN/m^2 ,在求三个值的平均值时,用式(6)计算:

$$S = \frac{S_a + S_b + S_c}{3} \quad \dots\dots\dots(6)$$

10 试验报告

试验报告应包含以下信息:

- a) 注明参考本标准;
- b) 热塑性塑料管材的信息,包括:
 - 生产企业名称;
 - 管材的类型(包括材料);
 - 尺寸;
 - 公称环刚度和(或)压力等级;
 - 生产日期;
 - 试样的长度;
- c) 试验温度;
- d) 每个试样环刚度的计算值 S_a 、 S_b 和 S_c ,保留小数点后 3 位数字;
- e) 环刚度的计算值 S ,保留小数点后 2 位数字;
- f) 如果需要,每个试样的负荷/变形量曲线图;
- g) 任何可能影响试验结果的因素,如本标准没有规定的偶然性因素和操作细节;
- h) 试验时间。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
热塑性塑料管材 环刚度的测定
GB/T 9647—2015/ISO 9969:2007

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

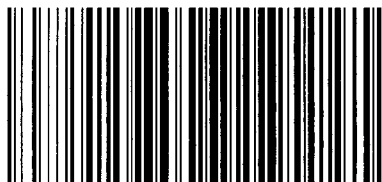
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2016年2月第一版 2016年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-53230 定价 16.00 元



GB/T 9647-2015

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)68510107