

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18476—2001  
eqv ISO 13479:1997

## 流体输送用聚烯烃管材 耐裂纹扩展的 测定 切口管材裂纹慢速增长的 试验方法(切口试验)

Polyolefin pipes for the conveyance of fluids—Determination  
of resistance to crack propagation—Test method for slow  
crack growth on notched pipes (notch test)

2001-10-24 发布

2002-05-01 实施



中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准是等效采用 ISO 13479:1997《流体输送用聚烯烃管材——耐裂纹扩展的测定——切口管材裂纹慢速增长的试验方法(切口试验)》制定的。

本标准与采用的 ISO 13479:1997 在技术内容上等效,在编辑上的主要差异如下:

1. 由于 ISO 13479:1997 中的定义在我国相关标准中已有规定,所以本标准未采用 ISO 13479:1997 中的“定义”一章;
2. 本标准增加了“试验结果”一章;
3. 由于 ISO 13479:1997 中的提示性附录 B 为参考文献,与本标准内容无关,所以没有采用附录 B。

本标准的附录 A 是提示的附录。

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归口。

本标准起草单位:亚大塑料制品有限公司、山东胜利股份有限公司。

本标准主要起草人:于计俊、孙逊、何其志。

## ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣,均有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的各国际组织(官方或非官方的)也可参加有关工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在电工技术标准化的所有方面保持密切合作。

由技术委员会通过的国际标准草案提交各成员团体表决,须取得至少 75% 参加表决的成员团体的同意,才能作为国际标准正式发布。

国际标准 ISO 13479 由 ISO/TC138/SC5(流体输送用塑料管材、管件和阀门技术委员会塑料管材、管件和阀门及其附件的一般特性——试验方法和基本要求分技术委员会)制定。

本国际标准的附录 A 和附录 B 是提示的附录。

# 中华人民共和国国家标准

## 流体输送用聚烯烃管材 耐裂纹扩展的 测定 切口管材裂纹慢速增长的 试验方法(切口试验)

GB/T 18476—2001  
eqv ISO 13479:1997

Polyolefin pipes for the conveyance of fluids—Determination  
of resistance to crack propagation—Test method for slow  
crack growth on notched pipes (notch test)

### 1 范围

本标准规定了测定聚烯烃管材耐裂纹慢速增长的一种试验方法。管材耐裂纹慢速增长的能力用切口管材静液压试验的破坏时间来表示。

本标准适用于壁厚大于 5 mm 的聚烯烃管材。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4217—2001 流体输送用热塑性塑料管材 公称外径和公称压力(idt ISO 161-1:1996)

GB/T 6111—1985 长期恒定内压下热塑性塑料管材耐破坏时间的测定方法  
(eqv ISO/DP 1167:1978)

GB/T 6128.3—1996 角度铣刀 第 3 部分:对称双角铣刀的型式和尺寸(eqv ISO 6108:1978)

### 3 原理

将外表面带有四个机械加工的纵向切口的管材浸没到 80℃的水箱中进行静液压试验,记录破坏的时间。

### 4 仪器

#### 4.1 管材静液压试验设备

按 GB/T 6111 的规定。

#### 4.2 切口加工设备

带有一个固定在床身上的水平芯轴的铣床,并能牢固卡紧试样,使其笔直。芯轴置于管材内部,用于加工切口时在正下方支撑管材。安装在水平刀杆上的铣刀应是符合 GB/T 6128.3 的 60°夹角的 V 形铣刀,铣削速率为  $(0.010 \pm 0.002)$  (mm/rev)/齿(见下例)。

应保护铣刀以免损伤。铣刀在第一次正式使用前,应预铣累计 10 m 长的切口。铣刀不能用于其他材料或其他用途,铣 100 m 切口后应更换铣刀。

例:

带有 20 个齿的铣刀以 700 r/min 的速度转动,横向进给速度为 150 mm/min,铣削速率为 150/(20

$\times 700) = 0.011 \text{ (mm/rev)/齿}$ 。

## 5 试样制备

### 5.1 试样

试样应具有足够长度。当按照 GB/T 6111 进行试验时,密封接头间试样自由长度至少应为  $(3d_n \pm 5)$  mm,其中  $d_n$  为管材的公称外径。公称外径大于 315 mm 的管材,自由长度应不小于 1 000 mm。

### 5.2 切口位置

将管材圆周四等分,标记出四个纵向切口加工位置和长度,切口的两端应在圆周上对齐,如图 1 所示。

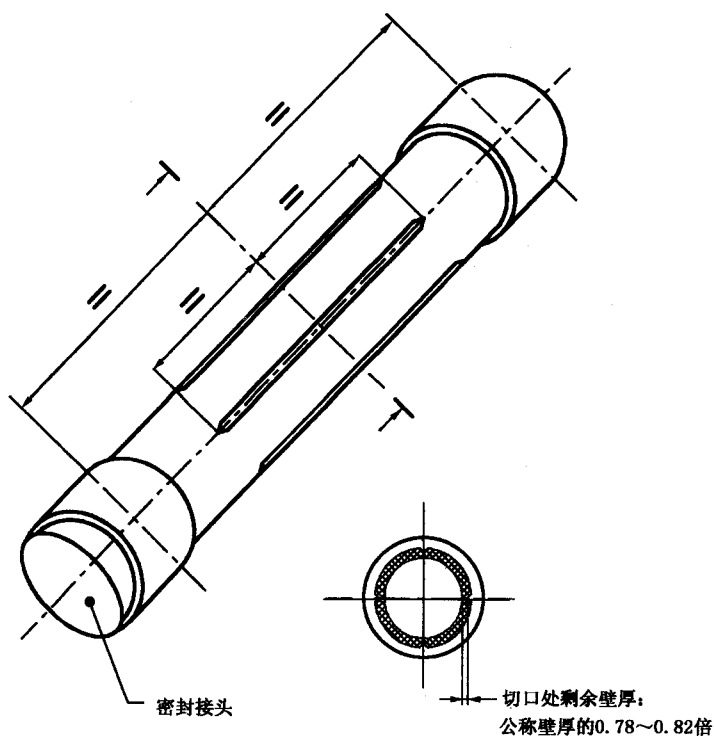


图 1 管材试样

### 5.3 加工切口

5.3.1 顺铣加工纵向切口,使管材切口处剩余壁厚在管材公称壁厚的 0.78~0.82 倍之间,如图 2 所示。各种管材切口处剩余壁厚见表 1。

具有完整深度的每个切口的长度应等于  $(d_n \pm 1)$  mm。对于自由长度小于  $(3d_n \pm 5)$  mm 的试样,具有完整深度的每个切口的长度应等于自由长度减去  $(500 \pm 1)$  mm。

5.3.2 试样壁厚小于等于 50 mm 时,用 V 形铣刀加工切口。当试样壁厚大于 50 mm 时,应先用直径为 15 mm~20 mm 的螺旋铣刀预加工,加工到离预期的切口深度约 10 mm 时,再用 V 形铣刀加工切口。

注 1: 因为管材在释放残余应力时管壁会变化,导致切口加深,所以为使切口处剩余壁厚在要求的范围内,建议按上限加工。

### 5.4 密封接头

试样两端装有的密封接头(如 GB/T 6111—1985 中类型 A),应保证内部压力引起的纵向载荷全部作用在管材上。

### 5.5 试样数量

除产品标准中另有规定外,应最少准备 3 个试样。

单位: mm

表 1 管材切口处剩余壁厚

公称 外径 $d_n$	SDR6 S2.5		SDR7.4 S3.2		SDR9 S4		SDR11 S5		SDR13.6 S6.3		SDR17 S8		SDR17.6 S9.3		SDR21 S10		SDR26 S12.5		SDR33 S16		SDR41 S20	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
	切口处剩余壁厚																					
32	4.2	4.4																				
40	5.2	5.5	4.3	4.5																		
50	6.5	6.8	5.4	5.7	4.4	4.6																
63	8.2	8.6	6.7	7.1	5.5	5.8	4.5	4.8	4.3	4.5												
75	9.8	10.3	8.0	8.4	6.5	6.9	5.3	5.6	5.1	5.4	4.2	4.1	4.0	4.2								
90	11.7	12.3	9.6	10.1	7.9	8.3	6.4	6.7	5.1	5.4	4.2	4.1	4.0	4.2								
110	14.3	15.0	11.8	12.4	9.6	10.1	7.8	8.2	6.3	6.6	5.1	5.4	4.9	5.2	4.1	4.3						
125	16.2	17.1	13.3	14.0	10.9	11.5	8.9	9.3	7.2	7.5	5.8	6.1	5.5	5.8	4.7	4.9						
140	18.2	19.1	15.0	15.7	12.2	12.9	9.9	10.4	8.0	8.4	6.5	6.8	6.2	6.6	5.2	5.5	4.2	4.4				
160	20.7	21.8	17.1	18.0	14.0	14.7	11.4	12.0	9.2	9.7	7.4	7.8	7.1	7.5	6.0	6.3	4.8	5.1				
180	23.3	24.5	19.2	20.0	15.7	16.5	12.8	13.4	10.4	10.9	8.3	8.8	8.0	8.4	6.7	7.1	5.4	5.7	4.3	4.5		
200	25.9	27.2	21.4	22.5	17.5	18.4	14.2	14.9	11.5	12.1	9.3	9.8	8.9	9.3	7.5	7.9	6.0	6.3	4.8	5.1		
225	29.2	30.7	24.0	25.3	19.6	20.6	16.0	16.8	12.9	13.6	10.5	11.0	10.0	10.5	8.4	8.9	6.7	7.1	5.4	5.7	4.3	4.5
250	32.4	34.0	26.7	28.0	21.8	22.9	17.7	18.6	14.4	15.1	11.5	12.1	11.1	11.6	9.3	9.8	7.5	7.9	6.0	6.3	4.8	5.0
280	36.3	38.1	29.9	31.4	24.3	25.6	19.8	20.8	16.1	16.9	12.9	13.6	12.4	13.0	10.5	11.0	8.3	8.8	6.7	7.1	5.4	5.7
315	40.8	42.9	33.6	35.3	27.3	28.7	22.3	23.5	18.2	19.1	14.6	15.3	14.0	14.7	11.7	12.3	9.4	9.9	7.6	8.0	6.0	6.3
355	46.0	48.4	37.8	39.8	30.8	32.4	25.2	26.5	20.4	21.4	16.5	17.3	15.8	16.6	13.2	13.9	10.6	11.2	8.5	8.9	6.8	7.1
400			42.7	44.9	34.7	36.5	28.4	29.8	22.9	24.1	18.5	19.4	17.8	18.7	14.9	15.7	11.9	12.5	9.6	10.1	7.6	8.0
450			48.1	50.6	39.0	41.0	31.9	33.5	25.8	27.1	20.8	21.9	19.9	21.0	16.8	17.6	13.4	14.1	10.8	11.3	8.6	9.0
500					43.4	45.6	35.5	37.3	28.7	30.2	23.1	24.3	22.2	23.3	18.6	19.6	14.9	15.7	11.9	12.5	9.5	10.0
560							39.7	41.7	32.1	33.8	25.9	27.2	24.9	26.2	20.8	21.9	16.7	17.5	13.4	14.1	10.7	11.2
630							44.7	47.0	36.2	38.0	29.1	30.6	27.9	29.4	23.4	24.6	18.8	19.8	15.1	15.8	12.0	12.6
710									40.8	42.9	32.8	34.5	31.4	33.0	26.4	27.8	21.2	22.3	17.0	17.9	13.6	14.3
800									45.9	48.3	37.0	38.9	35.3	37.1	29.7	31.2	23.9	25.1	19.1	20.1	15.3	16.1
900											41.7	43.9	39.8	41.8	33.5	35.2	27.1	28.5	21.5	22.6	17.2	18.0
1 000											46.3	48.6	44.1	46.4	37.2	39.1	30.0	31.6	23.9	25.1	19.0	20.0
1 200															44.6	46.9	36.0	37.9	28.4	29.8	22.8	24.0
1 400																	42.0	44.2	33.1	34.8	26.7	28.0
1 600																	48.0	50.4	37.8	39.8	30.5	32.1

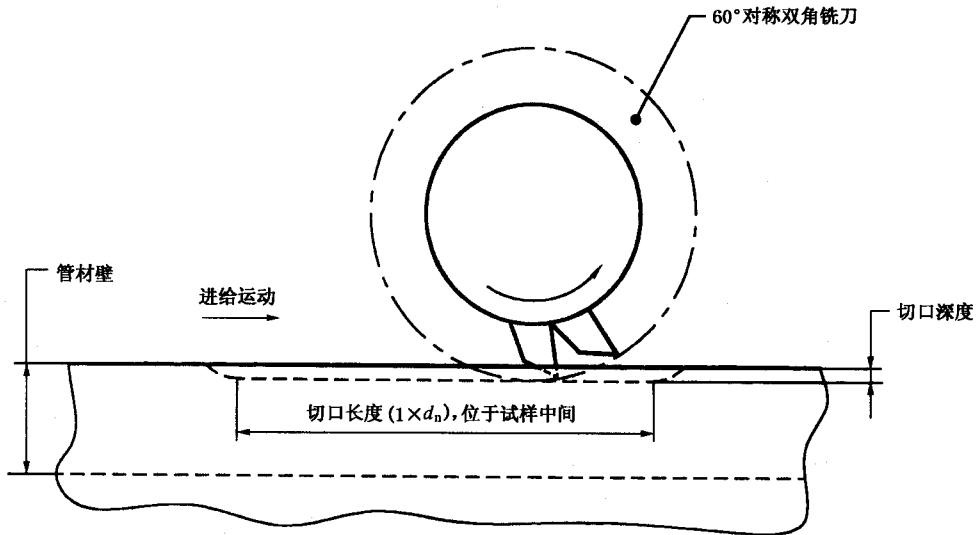


图 2 加工切口方法

## 6 状态调节

试验前试样应充满水,浸没在 80℃ 的水中进行状态调节。壁厚小于等于 25 mm 时,状态调节时间为 24 h;壁厚大于 25 mm 时,状态调节时间为 48 h。

## 7 步骤

### 7.1 静液压试验

按 GB/T 6111 在 80℃ 和相关标准规定的压力条件下进行静液压试验。在加压过程中,要确保平稳、连续升压,不超过要求的压力。保压到试样破坏或达到规定的时间,记录时间,向小圆整到小时。如果发生破坏,记录破坏的位置。

注 2: 附录 A 给出了聚乙烯管材的试验参数和要求,它取决于材料级别和管系列。

### 7.2 切口深度测量

压力试验完成后,从水箱中取出试样并冷却到环境温度。围绕切口位置切下一段管材,再从管段上切下一块带有切口的部分,用显微镜或类似的仪器测量切口加工表面的宽度,精确到 0.1 mm,如图 3 所示。如果相关标准有要求,应同时测量裂纹透过的深度。

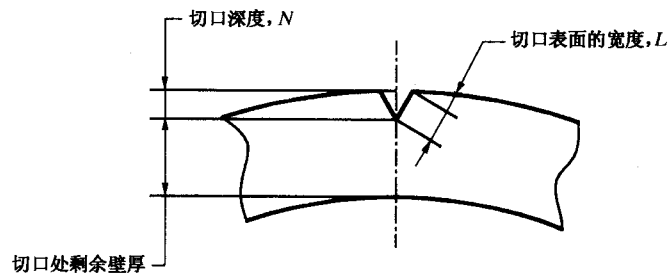


图 3 切口几何尺寸示意图

用式(1)计算切口深度:

$$N = 0.5[d_{em} - (d_{em}^2 - L^2)^{1/2}] + 0.866 L \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $N$ ——切口深度, mm;

$L$ ——切口加工表面的宽度, mm;

$d_{em}$ ——测量的管材平均外径, mm。

从每个切口位置处的切口深度和平均壁厚,计算出切口处剩余壁厚。

## 8 试验结果

试验结果用试样破坏的时间或试样在规定时间内是否破坏来表示。

## 9 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准和相关标准号；
- b) 完整标识管材所有必要的内容(制造商、管材类型、生产日期等)；
- c) 铣刀的尺寸和齿数；
- d) 铣刀的转速,r/min;进给速度,mm/min;
- e) 管材平均外径,mm;
- f) 每个切口处的剩余壁厚；
- g) 每个切口的深度及所占的百分比,发生破坏的切口位置；
- h) 试验压力,MPa;
- i) 每个试样的破坏时间,h;
- j) 可能影响试验结果的各种因素,如失误或本标准没有规定的操作；
- k) 试验日期。



附 录 A  
(提示的附录)  
聚乙烯的试验参数和要求

## A1 总则

本附录给出了聚乙烯的试验参数和要求。本试验也适用于其他聚烯烃材料,如聚丙烯,但试验参数和要求尚未确定。

## A2 试验压力

聚乙烯(PE)管材耐裂纹慢速增长的切口试验,试验温度为 80℃,试验压力根据材料级别和管系列确定(见表 A1)。

表 A1 试验压力

SDR	S	试验压力 $p$ MPa	
		PE 80	PE 100
41	20	0.2	0.23
33	16	0.25	0.288
26	12.5	0.32	0.368
21	10	0.4	0.46
17.6	8.3	0.482	0.554
17	8	0.5	0.575
13.6	6.3	0.635	0.73
11	5	0.8	0.92
9	4	1.0	1.15
7.4	3.2	1.25	1.438
6	2.5	1.6	1.84

注:上述试验压力是通过下式计算出来的。光滑壁管材静液压应力,对于 PE 80 材料为 4.0 MPa,对于 PE 100 材料为 4.6 MPa。

$$p = \sigma/S$$

或

$$p = 2\sigma/(SDR - 1)$$

式中:  $\sigma$ ——静液压应力,MPa;  
S——管系列;  
SDR——标准尺寸比。

## A3 推荐的最低要求

PE 80 和 PE 100 材料的最少破坏时间应不小于 165 h。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
流 体 输 送 用 聚 烯 烃 管 材 耐 裂 纹 扩 展 的  
测 定 切 口 管 材 裂 纹 慢 速 增 长 的  
试 验 方 法 (切 口 试 验)

GB/T 18476—2001

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版  
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号  
邮 政 编 码 :100045

电 话 :68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷  
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售

\*

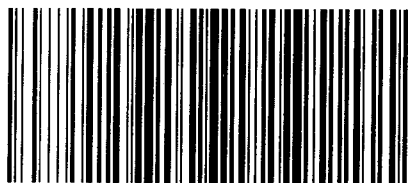
开 本 880×1230 1/16 印 张 3/4 字 数 15 千 字  
2002 年 3 月 第 一 版 2002 年 3 月 第 一 次 印 刷  
印 数 1—1 500

\*

书 号 :155066·1-18150 定 价 10.00 元

网 址 [www.bzcbbs.com](http://www.bzcbbs.com)

版 权 专 有 侵 权 必 究  
举 报 电 话 : (010)68533533



GB/T 18476-2001