



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 320—2009

超高分子量聚乙烯复合管材

Ultrahigh molecular weight polyethylene composite pipe

2009-12-10 发布

2010-06-01 实施



中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

目 次

前言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
4 材料	2
5 产品规格	3
6 要求	4
7 试验方法	7
8 检验规则	7
9 标志、包装、运输和贮存	8
附录 A (资料性附录) 法兰连接管件	10
附录 B (规范性附录) 砂浆磨损率试验方法	12

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录,附录 B 为规范性附录。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:金德管业集团有限公司、金元(湖南)化学建材有限公司、山东金德化学建材有限公司、十堰飞纳科科技有限公司。

本标准主要起草人:王士良、陈敏、刘晓辉、孟宪峰、王宇生。

本标准为首次发布。

超高分子量聚乙烯复合管材

1 范围

本标准规定了外层为高密度聚乙烯树脂、内层为超高分子量聚乙烯树脂的复合管材(以下简称“管材”)的材料、产品规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于输送水、液体、浆体、粉体、颗粒状固体的管材。

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 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法

GB/T 6671.2 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分 聚烯烃管材

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法

GB/T 13663—2000 给水用聚乙烯(PE)管材

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 17391 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法

GB/T 21461.1 塑料 超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)模塑和挤出材料 第1部分:命名系统和分类基础

3 术语、定义、符号和缩略语

本标准采用下列术语、定义、符号和缩略语。

3.1 术语和定义

3.1.1

超高分子量聚乙烯复合管材

以超高分子量聚乙烯树脂为内层,高密度聚乙烯(HDPE)树脂为外层经复合挤出的管材,其中添加剂含量不超过5%。

3.1.2

公称外径

规定的外径。

3.1.3

平均外径

管材外圆周长的测量值除以3.142(圆周率)所得的值,精确到0.1 mm,小数点后第二位非零数字

进位。

3.1.4

最小平均外径

平均外径的最小值,它等于公称外径 d_n 。

3.1.5

最大平均外径

平均外径的最大值。

3.1.6

公称壁厚

管材壁厚的规定值,相当于任一点的最小壁厚 $e_{y,\min}$ 。

3.1.7

公称压力

本标准中公称压力 PN 相当于管材在 20℃ 时的最大工作压力。

3.1.8

最大工作压力

管道系统中允许连续使用的流体在管中的最大工作压力。

3.1.9

标准尺寸比

管材的公称外径与公称壁厚的比值。

3.2 符号

d_{em} : 平均外径;

e_n : 公称壁厚;

$d_{em,\min}$: 最小平均外径;

$d_{em,\max}$: 最大平均外径;

d_n : 公称外径;

e_y : 任一点的壁厚;

$e_{y,\min}$: 最小壁厚;

t_y : 管材任一点的壁厚公差;

f_1 : 温度折减系数;

f_2 : 介质折减系数。

3.3 缩略语

HDPE: 高密度聚乙烯;

MFR: 熔体质量流动速率;

MOP: 最大工作压力;

OIT: 氧化诱导时间;

PE: 聚乙烯;

PN: 公称压力。

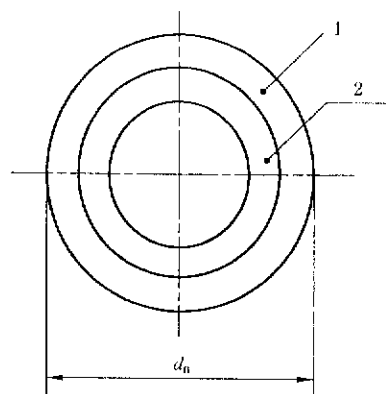
4 材料

4.1 管材的外层聚乙烯(HDPE)树脂应符合 GB/T 13663—2000 对 PE100 原料的要求。

4.2 管材的内层超高分子量聚乙烯树脂应符合 GB/T 21461.1 的规定,熔体质量流动速率(MFR, 190℃/21.6 kg)应小于 0.1 g/10 min,相对分子质量/10⁴ 应大于等于 200。

5 产品规格

5.1 管材的结构图见图 1 所示：



- 1 ——聚乙烯外层壁厚；
2 ——超高分子量聚乙烯内层壁厚。

图 1 超高分子量聚乙烯复合管材结构图

5.2 管材的公称外径、公称压力以及对应的壁厚应符合表 1 的规定。

表 1 超高分子量聚乙烯复合管材公称外径、公称压力和规格尺寸

公称外径 d_n/mm	公称壁厚 e_n/mm				
	标准尺寸比				
	SDR25	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
50	2.0	2.5	3.1	3.7	4.6
63	2.5	3.1	3.9	4.7	5.8
75	3.0	3.8	4.5	5.6	6.8
90	3.7	4.3	5.4	6.7	8.2
110	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	8.6	10.8	13.4	16.6	20.5
250	9.6	11.9	14.8	18.4	22.7
280	10.7	13.4	16.6	20.6	25.4
315	12.1	15.0	18.7	23.2	28.6
355	13.6	16.9	21.1	26.1	32.2
400	15.3	19.1	23.7	29.4	36.3

表 1 (续)

公称外径 d_n /mm	公称壁厚 e_n /mm				
	标准尺寸比				
	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.5	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
450	17.2	21.5	26.7	33.1	40.9
500	19.1	23.9	29.7	36.8	45.4
560	21.4	26.7	33.2	41.2	50.8
630	24.1	30.0	37.4	46.3	57.2

注：管材内层壁厚为总壁厚的50%，其他比例供需双方协商确定。

5.3 管道系统压力折减系数

当超高分子量聚乙烯复合管材用于埋地管道时，最大工作压力(MOP)应按式(1)计算：

$$MOP = PN \times \dots \dots \dots (1)$$

式中：

f_1 ——温度折减系数，在表 2

f_2 ——介质折减系数，在表 3

表 2 温度折减系数

温度/℃		40
温度折减系数 f_1		0.74

表 3 介质折减系数

流体名称	液体	浆料	尖锐的硬质颗粒(气力输送)
介质折减系数 f_2	0.8	0.5	<0.4

5.4 生产管件所用原料与生产超高分子量聚乙烯复合管材的内层原料应一致；法兰连接管件参见附录 A。

6 要求

6.1 管材的颜色外层宜为黑色，内层为本色，也可由供需双方协商确定。

6.2 外观

管材的内外表面应清洁、光滑，不应有气泡、明显的划痕、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。管端应切割平整，并与管轴线垂直。

6.3 管材尺寸

6.3.1 管材长度

直管长度宜为 6 m、9 m、12 m，也可由供需双方商定。长度的极限偏差为长度的+0.4%~0%。

6.3.2 平均外径

管材的平均外径，应符合表 4 的规定。对于精公差的管材采用等级 B，标准公差管材采用等级 A。采用等级 B 或等级 A 由供需双方商定；无明确要求时采用等级 A。

表 4 平均外径

单位为毫米

公称外径 d_n	最小平均外径 $d_{m,min}$	最大平均外径 $d_{m,max}$	
		等级 A	等级 B
50	50.0	50.5	50.3
63	63.0	63.6	63.4
75	75.0	75.7	75.5
90	90.0	90.9	90.6
110	110.0	111.0	110.7
125	125.0	126.2	125.8
140	140.0	141.3	140.9
160	160.0	161.5	161.0
180	180.0	181.7	181.1
200	200.0	201.8	201.2
225	225.0	227.1	226.4
250	250.0	252.3	251.5
280	280.0	282.6	281.7
315	315.0	317.9	316.9
355	355.0	358.2	357.2
400	400.0	403.6	402.4
450	450.0	454.1	452.7
500	500.0	504.5	503.0
560	560.0	565.0	563.4
630	630.0	635.7	633.8

6.3.3 壁厚及偏差

管材的最小壁厚 $e_{y,min}$ 等于公称壁厚 e_n 。管材任一点的壁厚公差应符合表 5 的规定。

表 5 任一点的壁厚公差

单位为毫米

最小壁厚 $e_{y,min}$		公差 t_y	最小壁厚 $e_{y,min}$		公差 t_y	最小壁厚 $e_{y,min}$		公差 t_y
>	≤		>	≤		>	≤	
2.0	3.0	0.5	8.6	9.3	1.4	14.6	15.3	2.3
3.0	4.0	0.6	9.3	10.0	1.5	15.3	16.0	2.4
4.0	4.6	0.7	10.0	10.6	1.6	16.0	16.5	3.2
4.6	5.3	0.8	10.6	11.3	1.7	16.5	17.0	3.3
5.3	6.0	0.9	11.3	12.0	1.8	17.0	17.5	3.4
6.0	6.6	1.0	12.0	12.6	1.9	17.5	18.0	3.5
6.6	7.3	1.1	12.6	13.3	2.0	18.0	18.5	3.6
7.3	8.0	1.2	13.3	14.0	2.1	18.5	19.0	3.7
8.0	8.6	1.3	14.0	14.6	2.2	19.0	19.5	3.8

表 5 (续)

单位为毫米

最小壁厚 $e_{y,min}$		公差	最小壁厚 $e_{y,min}$		公差	最小壁厚 $e_{y,min}$		公差
$>$	$\leq$	t_y	$>$	$\leq$	t_y	$>$	$\leq$	t_y
19.5	20.0	3.9	32.5	33.0	6.5	45.5	46.0	9.1
20.0	20.5	4.0	33.0	33.5	6.6	46.0	46.5	9.2
20.5	21.0	4.1	33.5	34.0	6.7	46.5	47.0	9.3
21.0	21.5	4.2	34.0	34.5	6.8	47.0	47.5	9.4
21.5	22.0	4.3	34.5	35.0	6.9	47.5	48.0	9.5
22.0	22.5	4.4	35.0	35.5	7.0	48.0	48.5	9.6
22.5	23.0	4.5	35.5	36.0	7.1	48.5	49.0	9.7
23.0	23.5	4.6	36.0	36.5	7.2	49.0	49.5	9.8
23.5	24.0	4.7	36.5	37.0	7.3	49.5	50.0	9.9
24.0	24.5	4.8	37.0	37.5	7.4	50.0	50.5	10.0
24.5	25.0	4.9	37.5	38.0	7.5	50.5	51.0	10.1
25.0	25.5	5.0	38.0	38.5	7.6	51.0	51.5	10.2
25.5	26.0	5.1	38.5	39.0	7.7	51.5	52.0	10.3
26.0	26.5	5.2	39.0	39.5	7.8	52.0	52.5	10.4
26.5	27.0	5.3	39.5	40.0	7.9	52.5	53.0	10.5
27.0	27.5	5.4	40.0	40.5	8.0	53.0	53.5	10.6
27.5	28.0	5.5	40.5	41.0	8.1	53.5	54.0	10.7
28.0	28.5	5.6	41.0	41.5	8.2	54.0	54.5	10.8
28.5	29.0	5.7	41.5	42.0	8.3	54.5	55.0	10.9
29.0	29.5	5.8	42.0	42.5	8.4	55.0	55.5	11.0
29.5	30.0	5.9	42.5	43.0	8.5	55.5	56.0	11.1
30.0	30.5	6.0	43.0	43.5	8.6	56.0	56.5	11.2
30.5	31.0	6.1	43.5	44.0	8.7	56.5	57.0	11.3
31.0	31.5	6.2	44.0	44.5	8.8	57.0	57.5	11.4
31.5	32.0	6.3	44.5	45.0	8.9	57.5	58.0	11.5
32.0	32.5	6.4	45.0	45.5	9.0	—	—	—

6.4 静液压强度

管材的静液压强度应符合表 6 的规定。

表 6 管材的静液压强度

序号	项 目	环向应力/MPa	要求
1	20 ℃ 静液压强度(100 h)	12.4	不破裂,不渗漏
2	80 ℃ 静液压强度(165 h)	5.5	不破裂,不渗漏
3	80 ℃ 静液压强度(1 000 h)	5.0	不破裂,不渗漏

6.5 物理性能

管材的物理性能应符合表 7 的规定。

表 7 管材物理性能

序号	项 目	要求
1	断裂伸长率/%	≥ 200
2	纵向回缩率(110℃)/%	≤ 3
3	氧化诱导时间(200℃)/min	≥ 20
4	砂浆磨损率/%	≤ 0.4

6.6 卫生性能

用于生活饮用水的管材,其卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

7 试验方法

7.1 试样的状态调节和试验的标准环境

按 GB/T 2918 的规定,温度为 $23\text{℃} \pm 2\text{℃}$,状态调节时间为 24 h。试验方法标准中有规定的按照试验方法标准。

7.2 颜色和外观

用肉眼直接观察。

7.3 尺寸测量

7.3.1 长度

用精确为 1 mm 的钢卷尺测量直管。

7.3.2 平均外径

按 GB/T 8806 的规定测量平均外径。

7.3.3 壁厚及偏差

按 GB/T 8806 的规定测量管材的壁厚及偏差。

7.4 氧化诱导时间

按 GB/T 17391 的规定进行。试样应取自管材的内表面。

7.5 静液压强度

按 GB/T 6111 的规定进行。管内外介质均为水。试验时可采用 GB/T 6111—2003 规定的 a 类型接头或 b 类型接头,仲裁时,采用 a 类型接头。

7.6 断裂伸长率

按 GB/T 8804.3 的规定进行。断裂伸长率试验适用于管材壁厚不大于 12 mm。

7.7 纵向回缩率

按 GB/T 6671.2 的规定进行。

7.8 砂浆磨损率

按附录 B 的规定进行试验。

7.9 卫生性能

按 GB/T 17219 的规定进行。

8 检验规则

检验分出厂检验和型式检验。

8.1 出厂检验

8.1.1 组批

同一原料、配方和工艺连续生产的同一规格管材作为一批,每批数量不超过 100 t。生产期 7 天尚不足 100 t,则以 7 天生产量为一批。

8.1.2 出厂检验项目为 6.1、6.2、6.3 以及 6.4 中的 80 °C 静液压强度(165 h)试验,6.5 中的断裂伸长率、氧化诱导时间检验。

8.1.3 抽样

6.1、6.2、6.3 按 GB/T 2828.1—2003,采用正常检验一次抽样方案,取一般检验水平 I,合格质量水平 6.5 检验,见表 8 规定。

表 8 抽样方案

基本单位:根

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_e
≤ 150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1 200	32	5	6
1 201~3 200	50	7	8
3 201~10 000	80	10	11

在计数抽样合格的产品中,进行 6.4 中的 80 °C 静液压强度(165 h)试验,6.5 中的断裂伸长率、氧化诱导时间。静液压强度和氧化诱导时间试验试样数均为一个。

8.1.4 管材须经生产厂质量检验部门检验合格,并附有合格证方可出厂。

8.2 型式检验

8.2.1 分组

根据管材公称外径,按照表 9,对管材进行尺寸分组。

表 9 管材的尺寸分组

尺寸组	1	2	3
公称外径	≤ 63	$63 < d_n \leq 225$	$225 < d_n \leq 630$

抽取 SDR 最小的最大直径管材和最小直径管材,并按本标准规定对 6.1、6.2、6.3 进行检验。

8.2.2 有以下情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时;
- 产品长期停产后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2.3 型式检验项目为第 6 章的全部要求。

8.2.4 判定规则

6.1、6.2、6.3 按表 8 进行判定,其他指标有一项达不到规定时,则随机抽样双倍样品进行复验。如仍不合格,则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 管材出厂时应有永久性标志,且间距不超过 2 m。

9.1.2 标志至少应包括下列内容:

- a) 生产厂名和/或商标;
- b) 公称外径;
- c) “SDR”;
- d) 公称压力(或 PN);
- e) 生产日期;
- D) 标准号。

9.2 包装

按供需双方商定要求进行。

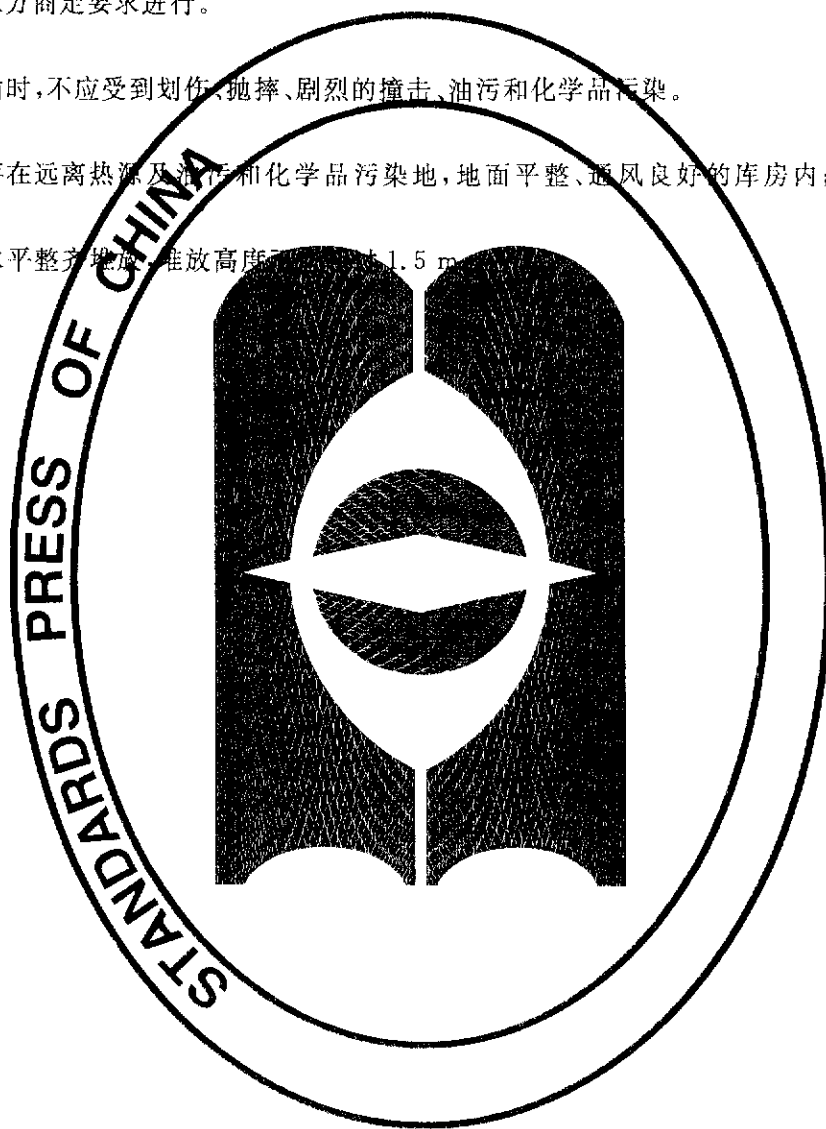
9.3 运输

管材运输时,不应受到划伤、抛摔、剧烈的撞击、油污和化学品污染。

9.4 贮存

管材贮存在远离热源及油污和化学品污染地,地面平整、通风良好的库房内;室外堆放,应有遮盖物。

管材应水平整齐堆放,堆放高度不得超过1.5 m。



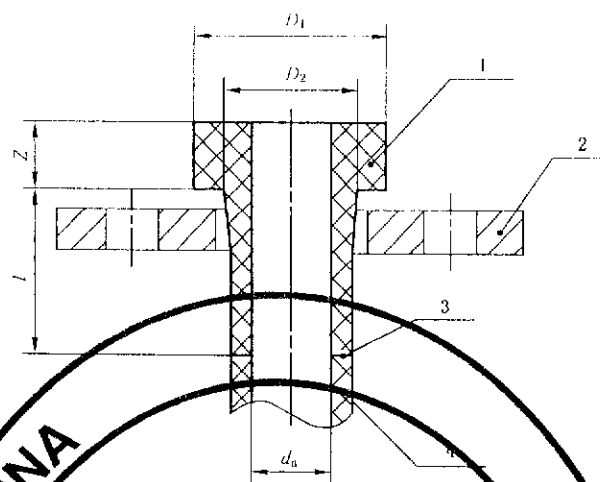
附 录 A
(资料性附录)
法兰连接管件

法兰连接管件尺寸应符合表 A.1、图 A.1 的规定。管件金属材料不应对所输送水质及聚乙烯材料性能产生不良影响或引发应力开裂,并且应满足管道系统中的总体要求。金属部分易腐蚀的应充分保护。当使用不同金属材料并且可能与水分接触时,应采取措施防止电化学腐蚀。法兰的孔数应根据公称压力来决定。

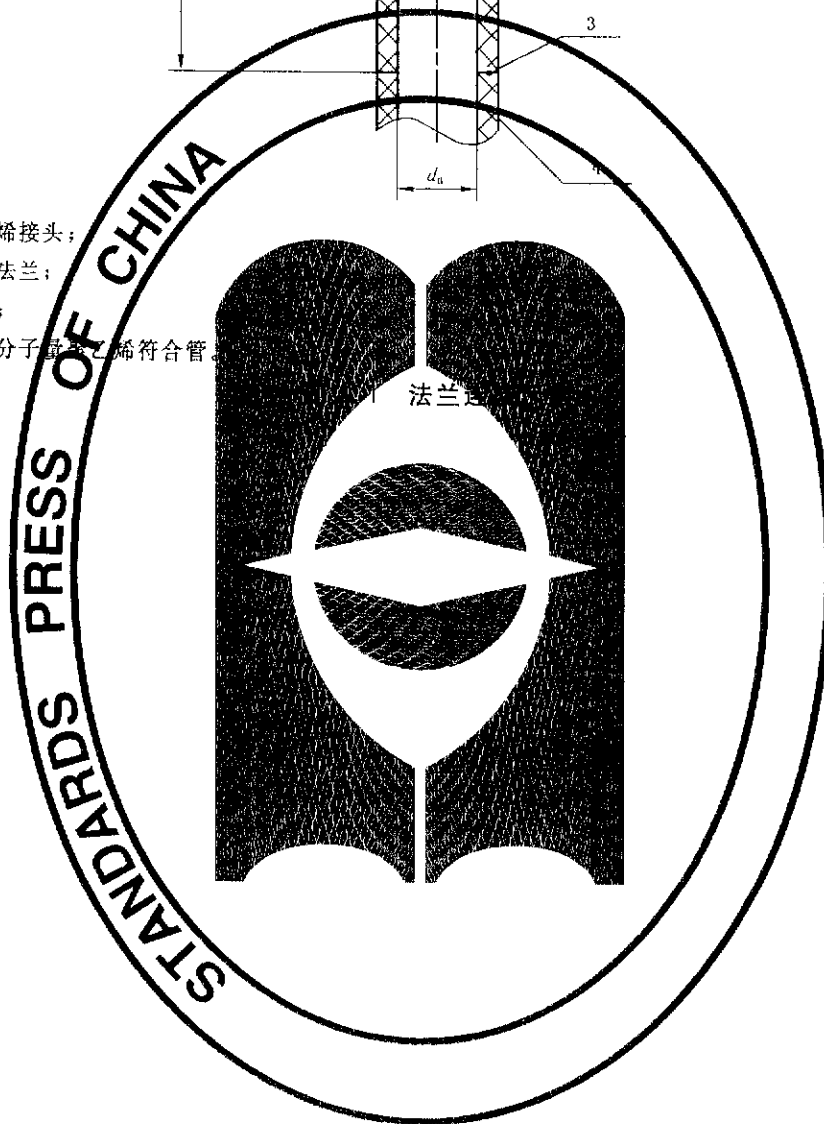
表 A.1 法兰连接管件尺寸

单位为毫米

管材和插口的 公称外径 d_n	D_{1min}	D_2	Z	L
50	88	61	15	75
63	102	75	15	80
75	122	89	16	80
90	138	105	18	82
110	158	125	18	85
125	168	132	18	90
140	188	155	18	90
160	212	175	27	100
180	212	180	27	100
200	268	232	31	112
225	268	235	21	120
250	320	285	36	130
280	320	291	36	130
315	370	335	36	140
355	430	373	36	140
400	482	427	50	150
450	585	514	55	160
500	585	530	55	170
560	685	615	55	170
630	685	642	55	180



- 1——聚乙烯接头；
 2——金属法兰；
 3——焊接；
 4——超高分子量聚乙烯符合管。



附 录 B
(规范性附录)
砂浆磨损率试验方法

B.1 范围

本附录规定了高密度聚乙烯/超高分子量聚乙烯复合管材砂浆磨损率的试验方法。

B.2 原理

一定质量的试样放入装有砂浆的容器中,按规定转动试样,试样与砂浆产生相对运动而使试样磨损,一定时间后,测定试样质量的损失与试样原始质量之比来表征试样耐磨耗的性能。

B.3 材料及试剂

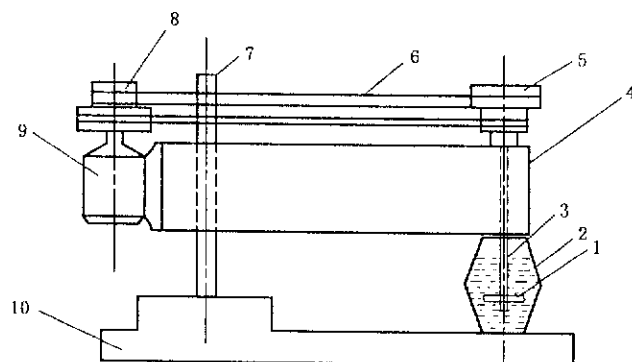
B.3.1 石英砂: $\text{SiO}_2 \geq 99\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.2\%$;耐火度 $>1600^\circ\text{C}$;粒度: $450\mu\text{m} \sim 900\mu\text{m}$ 。

B.3.2 砂浆:由石英砂与水3:2体积比配制而成。

B.3.3 丙酮:分析纯。

B.4 设备

B.4.1 磨损试验机:转速 $(669 \pm 30)\text{r/min}$,见图 B.1。



- 1——试样;
- 2——砂浆容器;
- 3——转杆;
- 4——上工作台;
- 5——皮带轮;
- 6——皮带;
- 7——升降导杆;
- 8——皮带轮;
- 9——电动机;
- 10——试验机底座。

图 B.1 磨损试验机示意图

B.4.2 专用夹具在砂浆容器中位置示意图,见图 B.2。

单位为毫米

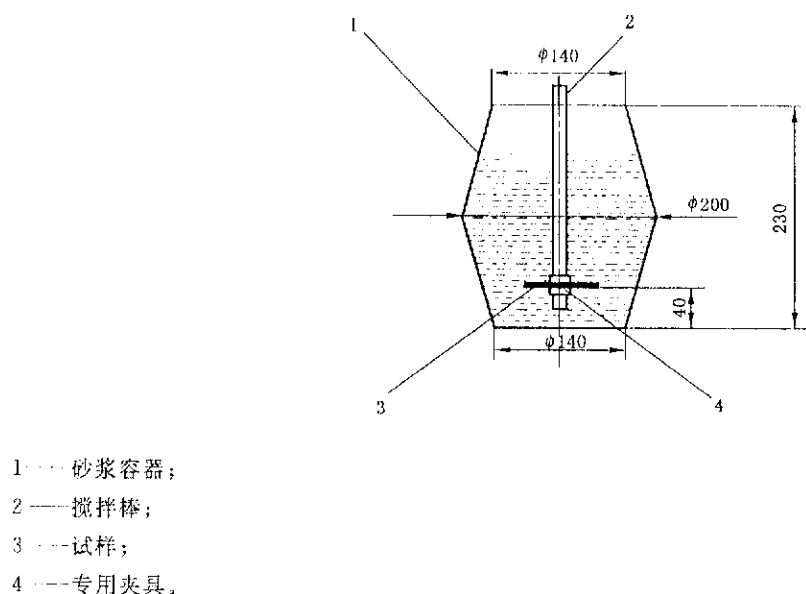


图 B.2 专用夹具在砂浆容器中位置示意图

B.4.3 计时装置:精确到秒。

B.4.4 分析天平:精确到 0.1 mg。

B.4.5 电热鼓风干燥箱:0℃~300℃。

B.4.6 干燥器。

B.4.7 超声波清洗器。

B.5 试样制备

B.5.1 沿管材纵向切取管材内层试样,用机械加工方法加工成 76 mm×26 mm×7 mm 的试样。

B.5.2 试样表面经 200 号水砂纸打磨平整,再用 600 号水砂纸抛光,使试样尺寸如图 B.3 所示。

B.5.3 试样数量:3 件。

单位为毫米

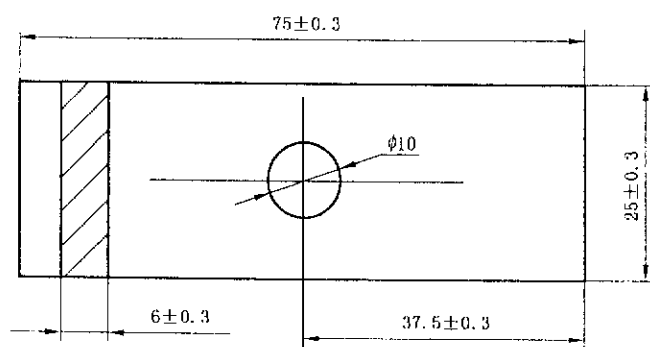


图 B.3 试样尺寸

B.6 试验步骤

- B.6.1 试样用纯净水冲洗后,用超声波清洗器清洗 20 min。
- B.6.2 用丙酮溶液浸泡试样 20 min。
- B.6.3 将浸泡后的试样放入电热鼓风干燥箱中在 50 ℃下干燥 1 h,再放入干燥箱内冷却至室温。
- B.6.4 用分析天平称量磨损前试样的质量。
- B.6.5 将试样装到夹具上,按图 B.2 规定的深度埋入配制好的砂浆中磨损 4 h。
- B.6.6 取出磨损后的试样,用超声波清洗器清洗试样 20 min 后,再用纯净水冲洗。
- B.6.7 用丙酮溶液浸泡 20 min。
- B.6.8 将浸泡后的试样放在电热鼓风干燥箱中,50 ℃下干燥 1 h,再放入干燥器内冷却至室温。
- B.6.9 称量试样磨损后的质量,计算磨损率。每重复试验一次更换砂浆一次,以减少因砂子的粒度和尖锐度不同所导致的试样磨损的测量误差。

B.7 试验结果

磨损率的数值以百分数表示,按式(B.1)计算:

$$\eta = (m_1 - m_2) / m_1 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

η ——磨损率;

m_1 ——磨损前试样的质量,单位为毫克(mg);

m_2 ——磨损后试样的质量,单位为毫克(mg)。

磨损率以三组试样结果的算术平均值表示,结果保留两位有效数字。

中华人民共和国城镇建设
行 业 标 准
超高分子量聚乙烯复合管材
CJ/T 320—2009

*

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 1.25 字数 27 千字
2010年3月第一版 2010年3月第一次印刷

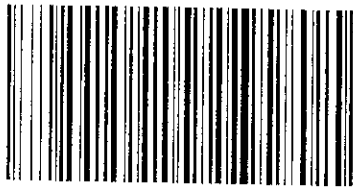
*

书号: 155066·2-20313 定价 21.00 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



CJ/T 320-2009