

前 言

本标准为首次发布。

附录 A 为规范性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会。

本标准由四川东泰新材料科技有限公司、江苏法尔胜新型管业有限公司起草。

本标准主要起草人：甘国工、朱德军、杨四海、张春风、牟启东。

给水用孔网钢带聚乙烯复合管

1 范围

本标准规定了以聚乙烯为主要原材料,孔网钢带为增强骨架,经挤出复合成型的孔网钢带聚乙烯复合管(以下简称复合管)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用温度 40℃ 以下给排水用管;工业用管也可选用。

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 1033 塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3524 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带

GB/T 3681—2000 塑料大气暴露试验方法(neq ISO 877:1994)

GB/T 3682 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定(idt ISO 1133:1997)

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

GB/T 6671 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定(eqv ISO 2505:1994)

GB/T 8805 硬质塑料管材弯曲度测量方法

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(eqv ISO 3126:1974)

GB/T 9647 塑料管材耐外负荷试验方法

GB/T 13021 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定(neq ISO 6964:1986)

GB/T 15560 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法

GB 15558.1—1995 燃气用埋地聚乙烯管材

GB/T 17219—1998 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(eqv ISO/TR 10837:1991)

YB/T 5059 低碳钢冷轧钢带

3 材料

3.1 基础原料及添加剂

基础原料为聚乙烯树脂。可加入必要的添加剂,加入的添加剂应均匀分散。

3.2 混配料

应符合表 1 的规定。

3.3 增强体材料

3.3.1 增强体材料性能

采用低碳冷轧钢带时,其性能要求应符合 YB/T 5059 的规定。采用低碳热轧钢带时,其性能要求应符合 GB/T 3524 的要求。

3.3.2 钢板网的厚度、孔穴分布率及孔径

钢板网厚度、孔穴分布率及孔径见表 2。生产厂也可根据工艺需要对孔穴分布率及孔径进行调整,但是调整后的复合管爆破强度不得低于表 5 中的规定。

表 1 混配料性能要求

项 目	性能要求	检验方法
密度/(kg/m ³)	≥930	5.7
熔体流动速率/(g/10 min)	材料生产厂家规定值±30%	5.8
挥发分含量/(mg/kg)	<350	5.9
炭黑含量 ^a /%	2.0~2.5	5.10
热稳定性(200℃)/min	>20	5.11
SCG 性能	165 h 不破坏	要求生产厂家提供
长期静液压强度(20℃, 50 年、置信下限 97.5%)/MPa	≥8.0	要求生产厂家提供
^a 仅适用于黑色管材料。		

表 2 钢板网厚度、孔穴分布率及孔径

公称外径/mm	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	400	500	630
钢带厚度/mm ≥	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0
孔穴分布率/% ≤	29	28	28	27	26	20	20	20	20	18	18	17	17
孔径/mm ≥	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	8	8	8	8	8	12	12

4 要求

4.1 外观

4.1.1 复合管内外表面应光滑平整,允许有不影响使用的表面收缩和流纹,不允许有气泡、裂口、分解变色线及明显的划伤,管材两端切割平整。

4.1.2 复合管端头封口环与管材融结良好,无裂缝,融结处平整,无划伤、毛刺。

4.2 颜色

复合管的颜色为蓝色或黑色。也可由供需双方商定。

4.3 规格尺寸、偏差及公称压力

规格尺寸、偏差及公称压力见表 3。

4.4 性能指标

物理机械性能指标应符合表 4 的要求。

4.5 弯曲度

弯曲度应符合表 5 要求。

4.6 卫生性能

应符合 GB/T 17219—1998 中表 1 的要求。

表 3 规格尺寸、偏差及公称压力

公称外径及偏差 D_s/mm	公称壁厚及偏差 e_s/mm	不圆度/ mm	公称压力/ MPa	最小 S 值/ mm	长度及偏差/ mm
$50^{+0.5}_0$	$4.0^{+0.5}_0$	1.0	2.0	1.5	<div> <div>6 000$^{+20}_0$</div> <div>9 000$^{+20}_0$</div> <div>12 000$^{+20}_0$</div> </div>
$63^{+0.6}_0$	$4.5^{+0.6}_0$	1.26			
$75^{+0.7}_0$	$5.0^{+0.7}_0$	1.5			
$90^{+0.9}_0$	$5.5^{+0.8}_0$	1.8			
$110^{+1.0}_0$	$6.0^{+0.9}_0$	2.2			
$140^{+1.1}_0$	$8.0^{+1.0}_0$	2.8	1.6	2.5	
$160^{+1.2}_0$	$10.0^{+1.1}_0$	3.2			
$200^{+1.3}_0$	$11.0^{+1.2}_0$	4.0			
$250^{+1.4}_0$	$12.0^{+1.3}_0$	5.0			
$315^{+1.5}_0$	$13.0^{+1.4}_0$	6.3		1.25	
$400^{+1.6}_0$	$15.0^{+1.5}_0$	8.0			
$500^{+1.7}_0$	$16.0^{+1.6}_0$	10	1.0	4.0	
$630^{+1.8}_0$	$17.0^{+1.7}_0$	12.3			

注:1. 复合管的公称压力是管材在 20℃下输送水允许的最大压力。若温度变化时,应按不同材料的温度压力系数(见附录 A)校正工作压力。

2. S 值:增强体外径到管材外表面距离。见图 1。

表 4 物理机械性能要求

序 号	项 目		要 求	试验方法
1	环刚度/(kN/m^2)		>8	5.4.1
2	扁平试验		不破裂	5.4.2
3	纵向收缩率(110℃, 保持 1 h)		$<0.3\%$	5.4.3
4	液压试验	温度: 20℃; 时间: 1 h; 压力: 公称压力 $\times 2$	不破裂	5.4.4
		温度: 80℃; 时间: 165 h; 压力: 公称压力 $\times 2 \times 0.71$ (折减系数)		
5	爆破压力试验	温度: 20℃, 爆破压力 \geq 公称压力 $\times 3.0$	爆破	5.4.5
6	氧化诱导时间(200℃)/min		≥ 20	5.4.6
7	耐候性 ^a (管材累计接受 $\geq 3.5 \text{ GJ}/\text{m}^2$ 老化能量后)	液压试验, 试验条件同本表第 3 项	不破裂	5.4.7
		爆破压力试验, 试验条件同本表第 4 项	爆破	
		氧化诱导时间(200℃)/min	≥ 10	

^a 仅适用于蓝色复合管。

表 5 弯曲度

规格	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	400	500	630
弯曲度/(%)	≤1.5		≤1.0						≤0.8				
注:弯曲度指同方向弯曲,不允许呈S形弯曲													

5 试验方法

试验环境按 GB/T 2918—1998 规定,温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。试样在试验前必须按试验环境进行状态调节 24 h 以上。

5.1 外观

目测,内壁可用光源照看。

5.2 颜色

目测。

5.3 规格尺寸、偏差

5.3.1 外径及壁厚按 GB/T 8806 执行;

5.3.2 长度用精度为 1 mm 的量具测量;

5.3.3 圆度的测量:

用精度为 0.02 mm 的游标卡尺沿管材同一截面测量管材最大外径和最小外径,按式(1)进行计数:

$$d_{\max} - d_{\min} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

d_{\max} ——最大外径,mm;

d_{\min} ——最小外径,mm。

5.3.4 最小 S 值的测量:

将复合管的端面车削平整,用精度为 0.02 mm 的游标卡尺沿复合管同一截面测量 4 点,取其中最小值作为测量结果。

5.4 性能指标

5.4.1 环刚度

a) 试样:从三根管材上各取 200 mm 长试样一段,两端应与轴线垂直切平。

b) 试验步骤:按 GB/T 9647 进行。上压板下降速度按表 6 规定,当试样在垂直方向大内径变形量为原内径的 5% 时,记录此时试样所受的负荷。

c) 结果计算:试验结果按式(2)计算:

$$S = \left(0.0186 + 0.025 \times \frac{\Delta Y}{d_i} \right) \frac{F}{\Delta Y \times L} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

S——试样的环刚度, kN/m^2 ;

ΔY ——试样内径垂直方向 5% 变形量,mm;

F——试样内径垂直方向 5% 变形时的负荷, kN ;

d_i ——试样的内径,mm;

L——试样的长度,mm。

试验取三个试验结果的算术平均值,保留两位有效数字。

表 6 环刚度试验速度

公称外径/mm	≤200	250~400	>400
速度/(mm/min)	5±1	10±2	20±2

5.4.2 扁平试验

取长度不小于 100 mm±10 mm 的复合管材样品进行试验,样品置于液压机压板间进行缓慢下压,10 s~15 s 压至复合管直径的 50%时的复合管未发现裂纹,则认为合格。

5.4.3 纵向收缩率

按 GB/T 6671 规定执行。

5.4.4 液压试验

按 GB/T 6111 规定执行,试验温度、时间和试验压力应符合表 4 的规定。

5.4.5 爆破压试验

按 GB/T 15560 规定执行,试验温度、时间和试验压力应符合表 4 的规定。

5.4.6 氧化诱导时间

按 GB/T 17391 规定执行。试样应取自复合管的内表面,老化后试样应取自被曝晒复合管试样的老化表面刮削 0.4 mm 后的表面。

5.4.7 耐候性

按 GB/T 3681 规定进行曝晒,然后按 5.4.4 进行液压试验,按 5.4.5 进行爆破压试验,按 5.4.6 进行氧化诱导时间的测定。

5.5 弯曲度

按 GB/T 8805 的规定执行。

5.6 卫生性能

按 GB/T 17219 的规定执行。

5.7 密度

按 GB/T 1033 规定执行。

5.8 熔体流动速率

按 GB/T 3682 规定执行。

5.9 炭黑含量

按 GB/T 13021 规定执行。

5.10 挥发分含量

按 GB/T 15558.1—1995 中 5.7 执行。

5.11 热稳定性

按 GB/T 17391 执行。

6 检验规则

6.1 管材需经生产厂质量检验部门检验合格,并附有合格证,方可出厂。

6.2 组批

同一原料、配方和工艺情况下生产同一规格的管材每 5 000 m 为一批,若生产数量少,生产期 15 d 不足 5 000 m,则以 15 d 产量为一批。

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一者,应进行型式检验

- 产品注册时;
- 正式投产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响到产品性能时;

- c) 产品停产 6 个月以上,恢复生产时;
- d) 正常生产一年时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出要求时。

6.3.2 型式检验项目为本标准要求中所规定的全部性能。型式检验允许改进后重新送样。

6.4 不合格分类

6.4.1 A 类不合格:规格尺寸及偏差、不圆度、液压试验、爆破压力试验;

6.4.2 其他要求为 B 类不合格。

6.5 监督检验

6.5.1 产品质量监督抽样程序及抽样表应符合 GB/T 15482 标准要求。

6.5.2 监督质量水平: $D_0=2, N=50, n=1, r=1$ 。

6.5.3 监督质量检验,只检验 A 类不合格项目。

7 标志

复合管出厂时应有下列永久性标志,且标志间距不超过 2 m。

- a) 规格尺寸;
- b) 材料名称(ST/HDPE);
- c) 公称压力(PN);
- d) 标准代号;
- e) “水”或“H₂O”字样(仅适用于饮用水);
- f) 生产厂名或商标;
- g) 生产日期。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

复合管两端加焊封口环并切削后采用塑料袋包装。每包装单位中应附有合格证,复合管外包装中应有产品名称、厂名、厂址和生产日期。

8.2 运输

复合管可使用各种运输工具,在运输时,不得抛摔、剧烈的撞击、曝晒、雨淋,不得与油污和化学污染的物品混运。

8.3 贮存

复合管应贮存于远离热源、油污和化学污染地,堆码高度不超过 1.5 m,避免重压或挤压;应水平整齐堆放。

附 录 A
(规范性附录)
温度压力折减系数

A.1 复合管管道系统对温度的压力折减

复合管管道系统在 20℃ 以上温度连续使用时,最大工作压力(MOP)应按式(A.1)计算:

$$MOP = PN \times F \quad \text{.....(A.1)}$$

式中:

MOP ——最大工作压力;

PN ——公称压力;

F ——折减系数。

A.2 压力折减系数

表 A.1 40℃ 以下温度的压力折减系数

温度/℃	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$
压力折减系数 F	1.0	0.95	0.90