

标引序号说明:

- 1——法兰盘;
 2——对开环;
 3——密封件;
 4——螺栓;
 5——螺母;
 6——法兰连接复合管。

图 3 活套法兰连接示意图

表 6 法兰连接端口主要尺寸

单位为毫米

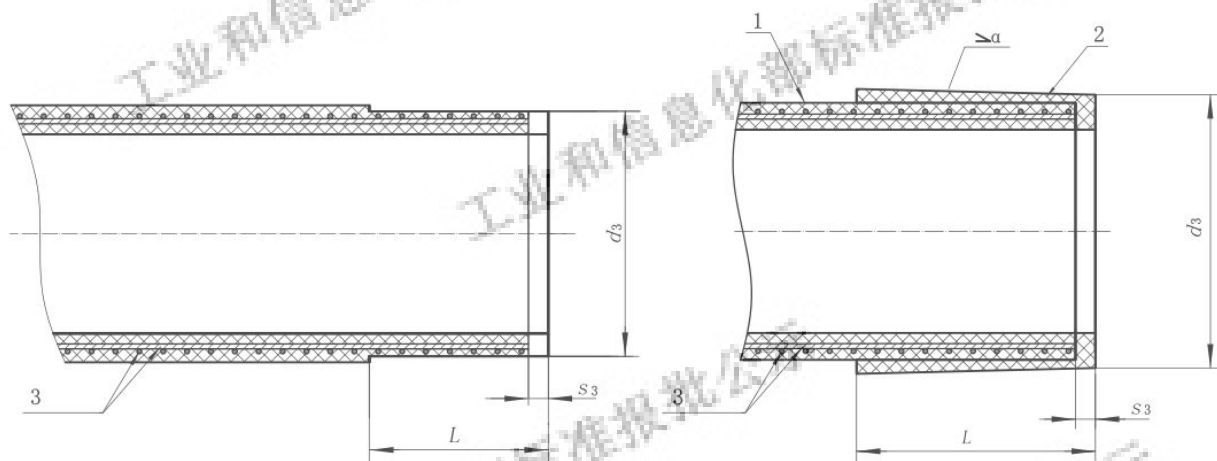
公称 内径 DN	法兰连接 端口外径 d_1	密封槽外径 d_2	法兰接头 长度 L_1	密封槽深度 h	密封槽宽度 b	法兰连接端 口 PE 厚度 s_3	O 形圈 (内径×截面直径)	
50	$97.0^{+1.0}_{-0.5}$	79.60 ± 0.40	35±1	4.15±0.10	7.10±0.15	10.0 $^{2.0}_0$	69×5.30	
65	$113.0^{+1.0}_{-0.5}$	90.60 ± 0.44					80×5.30	
80	$128.0^{+1.0}_{-0.5}$	105.60 ± 0.50					95×5.30	
100	$152.0^{+1.5}_{-0.5}$	125.60 ± 0.56					115×5.30	
125	$179.0^{+1.5}_{-0.5}$	155.60 ± 0.62					145×5.30	
150	$205.0^{+1.5}_{-0.5}$	175.60 ± 0.75					165×5.30	
200	$256.0^{+1.5}_{-0.5}$	228.60 ± 0.90					218×5.30	
250	$311.0^{+2.0}_0$	286.00 ± 1.10	41±1	5.45±0.10	9.45±0.20		272×7.00	
300	$361.0^{+2.0}_0$	334.00 ± 1.20	41±1				320×7.00	
350	$416.0^{+1.0}_{-1.0}$	389.00 ± 1.20	50±2				375×7.00	
400	$468.0^{+1.0}_{-1.0}$	439.00 ± 1.30	55±2				425×7.00	
450	$518.0^{+1.0}_{-1.0}$	489.00 ± 1.30	60±2				475×7.00	
500	$570.0^{+1.0}_{-1.0}$	544.00 ± 1.40	65±2				530×7.00	
550	$800.0^{+2.0}_{-2.0}$	650.00 ± 2.00	65±2				5.45±0.10	9.45±0.20
600	$800.0^{+2.0}_{-2.0}$	650.00 ± 2.00	65±2			5.45±0.10	9.45±0.20	650×7.00

5.3.2.2 选用其他密封元件时,应根据相关标准选择适当的密封面加工形式。

5.3.2.3 二次成型的法兰接头应与复合管熔接可靠,满足爆破强度的要求。

5.3.3 电熔插口连接的端口结构型式及主要尺寸

5.3.3.1 电熔插口连接的端口结构型式见图4，主要尺寸应符合表7的要求。



标引序号说明：

1——复合管；

2——锥形口；

3——增强骨架；

 s_3 ——插口连接端口PE厚度； d_3 ——插口连接端口外径； L ——插口长度； α ——锥度。

图4 电熔插口连接端口结构型式图

表7 电熔插口连接端口主要尺寸

单位为毫米

公称内径 DN	插口连接端口外径 d_3			锥度 a	插口最小长度 L_{\min}	插口连接端口 PE 最小厚度 s_{\min}
	平口（可二次加工）		锥形口（小端）			
	系列 I	系列 II				
50	71.0±0.1	68.0±0.2	75.0 ^{-0.3} _{-1.3}	30'	65	6
65	86.0±0.1	83.0±0.2	89.0 ^{-0.3} _{-1.3}		65	
80	102.5±0.1	98.0±0.3	104.0 ^{-0.3} _{-1.3}		70	
100	122.5±0.1	118.0±0.3	125.0 ^{-0.3} _{-1.3}		80	
125	147.5±0.1	145.0±0.3	152.0 ^{-0.3} _{-1.3}		80	
150	173.1±0.3	169.5±0.5	182.0 ^{+0.5} _{-0.5}		90	
200	224.4±0.4	218.2±0.5	234.0 ^{+0.5} _{-0.5}		100	
250	273.8±0.4	—	284.0 ^{+0.5} _{-0.5}		110	
300	324.0±0.5	—	334.0 ^{+0.5} _{-0.5}	130	10	
350	381.5±0.5	—	390.0 ^{+0.5} _{-0.5}	140		
400	431.5±0.5	—	440.0 ^{+0.5} _{-0.5}	150		
450	483.5±0.5	—	492.0 ^{+0.5} _{-0.5}	160		
500	533.5±0.5	—	542.0 ^{+0.5} _{-0.5}	170		
550	586.5±0.5	—	—	180		
600	641.5±0.5	—	—	190		
650	694.5±0.5	—	—	275		
700	748.5±0.5	—	—	285	10	
750	798.5±0.5	—	—	300		
800	848.5±0.5	—	—	325		

注：平口端口系列 II 尺寸仅适用于表4中规定的最小壁厚的复合管。

5.3.3.2 二次成型的锥形口端口应与复合管熔接可靠，满足爆破强度的要求。

5.3.3.3 插口长度部位（ L 范围内）实际壁厚应不小于复合管设计壁厚的 90%。

5.4 复合管长度

复合管标准长度规格为 6m、8m、10m 和 12m，也可由供需双方协商确定。

5.5 复合管承压性能和耐腐蚀性能技术规定

5.5.1 除本文件规定外，复合管设计、制造单位应根据使用工况选择钢丝的材质和聚乙烯原料的性能等级，确定钢丝的直径、纬线和经线钢丝中心距、管道壁厚以及复合工艺，并通过试验确定试制的复合管质量和承压性能是否满足本文件和使用工况要求。

5.5.2 复合管的最大允许工作压力（MOP）与设计使用年限、工作温度和介质对材质的腐蚀破坏能力相关。如仅考虑工作温度对最大允许工作压力的影响时，复合管的最大允许工作压力（MOP）可按公式（1）计算。

$$\text{MOP} = f_T \times \text{PN} \text{-----} (1)$$

式中：

MOP——最大允许工作压力，单位为兆帕（MPa）；

f_T ——温度折减系数（见表8）；

PN ——公称压力，单位为兆帕（MPa）。

表8 管道公称压力温度折减系数

工作温度 $t/^\circ\text{C}$	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$	$50 < t \leq 60$	$60 < t \leq 70$
折减系数 f_T	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76

5.5.3 如输送的介质具有腐蚀性时，复合管设计、制造单位应当有可靠的方法确定聚乙烯塑料在腐蚀工况下使用的可靠性，必要时进行试验验证。

5.5.4 介质侧钢丝网表面覆盖的聚乙烯塑料层的厚度应不小于 2 mm，包括与介质接触的管端。当管道、管件采用电熔连接时，应考虑介质腐蚀电阻丝后可能造成的热熔区拉脱。

5.5.5 复合管设计、制造单位应考虑由于聚乙烯塑料温度老化导致的复合管强度下降，必要时，应明确提出复合管在使用温度下的使用年限。

6 要求

6.1 颜色

复合管颜色宜为黑色，不应有明显色差。

6.2 外观

6.2.1 复合管内、外表面无明显的划痕、气泡、杂质、钢丝裸露等缺陷。

6.2.2 复合管自然放置时不应出现 S 形弯曲，外表面允许有螺纹状起伏。

6.3 主要尺寸及偏差

6.3.1 复合管主要尺寸应符合表4的规定，法兰连接端口主要尺寸应符合表6的规定，电熔插口连接端口主要尺寸应符合表7的规定。

6.3.2 复合管的圆度偏差应不大于0.04 DN。

6.3.3 复合管管口与轴线的垂直度应不大于5 mm。

6.3.4 复合管的弯曲度应符合表9的规定。

表9 复合管的弯曲度

公称内径 DN/mm	50~65	80~125	150~200	250~300	350~800
弯曲度/%	≤2.00	≤1.20	≤1.00	≤0.80	≤0.60

6.4 复合管物理力学性能

复合管物理力学性能应符合表10的规定。

表10 复合管物理力学性能

项目	要求	试验条件	试验方法
炭黑含量/%	2.0~2.5	—	GB/T 13021
炭黑分散	≤3级	—	GB/T 18251
氧化诱导时间/min	≥20	210℃	GB/T 19466.6
受压开裂稳定性	无裂纹现象	—	7.4.4
纵向尺寸回缩率/%	≤0.4	110℃，保持1h	GB/T 6671
20℃静液压强度	无破裂、无渗漏	温度：(20±2)℃ 时间：1h 压力：1.5×PN	GB/T 6111
70℃静液压强度	无破裂、无渗漏	温度：(70±2)℃或更高使用温度 时间：165h 压力：1.5× f_t ×PN	
爆破强度	爆破压力不小于3倍公称压力	温度：(20±2)℃ 时间：连续升压至爆破	GB/T 15560
耐候性能	辐照老化后，OIT≥20min	累计辐照剂量： $E \geq 3.5 \text{ GJ/m}^2$ OIT试验温度：200℃	GB/T 3681-2011中的方法A
<p>注1：表中f_t为复合管公称压力温度折减系数。</p> <p>注2：耐候性能仅适用于非黑色复合管。</p> <p>注3：本表仅给出了复合管在20℃和70℃试验温度下的静液压强度要求。复合管制造商应采用本标准规定的试验方法和试验条件确定生产的复合管在更高使用温度和更高使用压力下使用的安全性。</p>			

7 试验方法

7.1 颜色

复合管外观颜色采用目测。

7.2 外观

复合管外观质量采用目测。

7.3 尺寸测量

7.3.1 长度

复合管长度用分度值不大于1 mm的量具进行测量。

7.3.2 内径、外径

内径、外径尺寸按GB/T 8806的规定进行测量。

7.3.3 壁厚

壁厚尺寸按GB/T 8806的规定进行测量。

7.3.4 经线钢丝到内壁的厚度、纬线钢丝到外壁的厚度

经线钢丝到内壁的厚度用分度值不大于0.02 mm的量具测量；纬线钢丝到外壁的厚度用复合管壁厚减去同一测量点经线钢丝到内壁的厚度及经线、纬线直径计算获得。测量结果取最小值。

7.3.5 圆度偏差

用分度值不大于0.1 mm的量具，测量同一截面上最大、最小内径，其差值为圆度偏差，单位为毫米。在生产地点测量圆度偏差。

7.3.6 弯曲度

弯曲度按QB/T 2803的规定进行测量。

7.4 物理力学性能

7.4.1 炭黑含量

炭黑含量按GB/T 13021的规定进行试验。

7.4.2 炭黑分散

炭黑分散按GB/T 18251的规定进行试验。

7.4.3 氧化诱导时间

氧化诱导时间按GB/T 19466.6的规定进行试验。

7.4.4 受压开裂稳定性

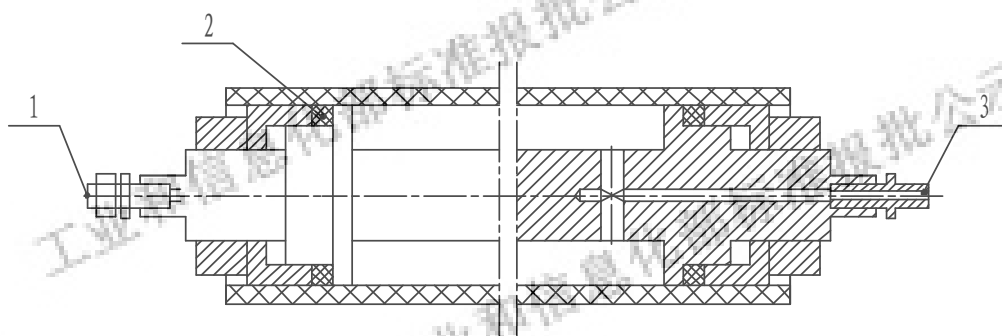
取长度为 (100 ± 10) mm的复合管样品3根进行试验,将样品置于试验机上下压板中间位置,缓慢加压,经10 s~15 s,压缩至复合管公称内径的50%,保持10 min。

7.4.5 纵向尺寸回缩率

纵向尺寸回缩率按GB/T 6671—2001中的方法B的规定进行试验,测量点间距不小于250 mm。从一根管材上截取3个试样。

7.4.6 静液压力强度

静液压力强度按GB/T 6111的规定进行试验,试验温度、时间和试验压力应符合表10的规定。试样密封型式见图5。



标引序号说明:

1——放气阀;

2——密封圈;

3——接液压泵。

图5 静液压力强度及爆破强度试验连接示意图

7.4.7 爆破强度

爆破强度按GB/T 15560的规定进行试验,试验温度、时间和试验压力应符合表10的规定。试样密封型式见图5。

7.4.8 耐候性

耐候性按GB/T 3681—2011中的方法A的规定进行试验,样品累计接受辐照剂量 $E\geq 3.5$ GJ/m²后,按GB/T 19466.6的规定测试氧化诱导时间(OIT)。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 组批

产品应以同一原料、配方、设备和工艺生产的同一规格复合管为一批。每批数量应不超过 10 km，当生产期 30 d 仍不足 10 km 时，应以 30 d 的产量为一批。

8.3 检验项目

检验项目应符合表11的规定。

表 11 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
颜色	√	√	6.1	7.1
外观	√	√	6.2	7.2
主要尺寸	√	√	6.3	7.3
炭黑含量	—	√	6.4	7.4.1
炭黑分散	—	√	6.4	7.4.2
氧化诱导时间	—	√	6.4	7.4.3
受压开裂稳定性	—	√	6.4	7.4.4
纵向尺寸回缩率	√	√	6.4	7.4.5
20℃静液压强度	√	√	6.4	7.4.6
70℃静液压强度	—	√	6.4	7.4.6
爆破强度	—	√	6.4	7.4.7
耐候性能（非黑色复合管）	—	√	6.4	7.4.8

8.4 出厂检验

8.4.1 复合管应经生产单位质量检验部门检验合格后并附有产品合格证方可出厂。

8.4.2 出厂检验项目应符合表 11 的规定。

8.4.3 颜色、外观和尺寸检验按 GB/T 2828.1—2012 进行抽样，采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平 I，接收质量限（AQL）6.5。抽样方案见表 12。

表 12 抽样方案

单位为根

批量 N	样本量 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
2~15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	1	2
91~150	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

8.4.4 在颜色、外观和尺寸检验合格的产品中随机抽取样品，每批产品进行纵向尺寸回缩率和 20 °C 静液压强度试验。纵向尺寸回缩率试样数量为 3 根，20 °C 静液压强度试样数量为 1 根。

8.4.5 颜色、外观和尺寸检验按表 12 规定进行合格判定。其他指标有一项不符合要求时，则从原批次中随机抽取 2 倍样品对该项进行复验，如复验仍不合格，则判该批产品不合格。

8.5 型式检验

8.5.1 型式检验项目应符合表 11 的规定。

8.5.2 根据复合管公称内径，按照表 13 的规定对复合管进行尺寸分组。

表 13 复合管的尺寸分组

尺寸组	1	2	3
公称内径 DN/mm	$50 \leq DN < 125$	$125 \leq DN < 350$	$350 \leq DN \leq 800$

8.5.3 按照表 13 的尺寸分组，选取每组中任一规格的最高压力等级的复合管，按照表 11 中规定的检验项目进行检验。受压开裂稳定性试样数量为 3 根，纵向尺寸回缩率试样数量为 3 根，20 °C 静液压强度试样数量为 1 根，70 °C 静液压强度试样数量为 1 根，爆破强度试验试样数量为 1 根。

8.5.4 型式检验宜每 3 年进行一次。若有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 结构、原料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；
- c) 停产 1 年以上恢复生产时；

d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.5.5 所有项目检验合格，则判为合格；若有任一项不合格，随机抽取2倍样品对该项进行复验，如复验仍不合格，则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

复合管出厂时管子表面应有下列标志：

- a) 公称内径；
- b) 公称压力；
- c) 生产厂名或商标；
- d) 本文件编号；
- e) 生产日期和生产批号。

9.2 包装

法兰连接端口的密封面应采取保护措施，以避免损伤密封面。

9.3 运输

复合管在装卸运输时，不应受到剧烈的撞击、划伤、抛摔、曝晒或污染。

9.4 贮存

复合管贮存场所应远离热源，地面平整，通风良好，环境温度介于-40℃~40℃之间。自然堆放高度宜不超过2m。