

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG / T 2437—93

钢塑复合管与管件

1993-06-14 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国化学工业部发布

钢塑复合管与管件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了碳素钢管内衬热塑性塑料的钢塑复合管与管件（以下简称复合管与管件）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输的要求。

本标准适用于公称压力 PN1.6MPa、公称口径 DN25~300mm 内衬聚氯乙烯、聚丙烯的复合管与管件，内衬其它热塑性塑料的复合管与管件可参照使用。

2 引用标准

GB 150	钢制压力容器
GB 3092	低压流体输送用焊接钢管
GB 4216.3	10 和 16 巴灰铸铁螺纹管法兰尺寸
GB 4219	化工用硬聚氯乙烯管材
GB 5761	悬浮法聚氯乙烯树脂
GB 8163	输送流体用无缝钢管
GB 8923	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB 9114.2	PN1.0MPa(10bar)和 1.6MPa(16bar)凸面带颈螺纹钢制管法兰
GB 9119.8	PN1.6MPa(16bar)凸面板式平焊钢制管法兰
GB 12382.2	PN2.0MPa(20bar)凸面带颈螺纹球墨铸铁管法兰
GB 12670	聚丙烯树脂
GB/T 13663	给水用高密度聚乙烯管材

3 产品分类

3.1 品种

复合管与管件的品种、代号见表 1 所示。

表 1

品 种	代 号
钢聚丙烯复合管	S/PP-G
钢聚氯乙烯复合管	S/PVC-G
钢聚丙烯三通	S/PP-3T
钢聚氯乙烯三通	S/PVC-3T
钢聚丙烯四通	S/PP-4T
钢聚氯乙烯四通	S/PVC-4T
钢聚丙烯 90° 弯头	S/PP-W(90°)
钢聚丙烯 45° 弯头	S/PP-W(45°)
钢聚氯乙烯 90° 弯头	S/PVC-W(90°)
钢聚氯乙烯 45° 弯头	S/PVC-W(45°)

续表 1

品 种	代 号
钢聚丙烯异径三通	S/PP-3T(Y)
钢聚丙烯异径通	S/PVC-3T(Y)
钢聚丙烯同心异径管	S/PP-YG(T)
钢聚丙烯偏心异径管	S/PP-YG(P)
钢聚丙烯同心异径管	S/PVC-YG(T)
钢聚丙烯偏心异径管	S/PVC-YG(P)

3.2 规格与基本参数

3.2.1 直管的结构和基本尺寸见图 1、表 2。

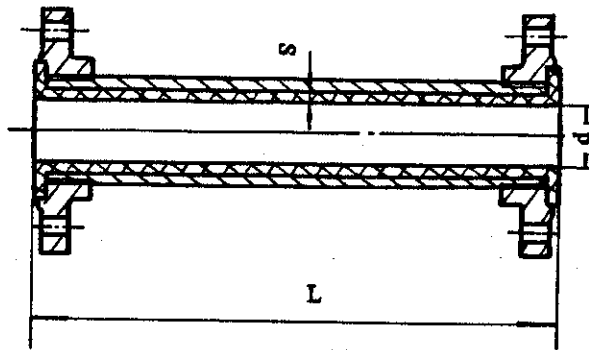


图 1

表 2

	mm													
公称通径 DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300		
内径 d	25	32	40	50	63	80	95	120	145	195	245	295		
塑料内衬最小壁厚 S	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0		
长度系列 L	500		1000		2000		3000		4000		5000		6000	

注：用户有特殊要求，可与制造厂商定。

3.2.2 三通的结构和基本尺寸见图 2、表 3

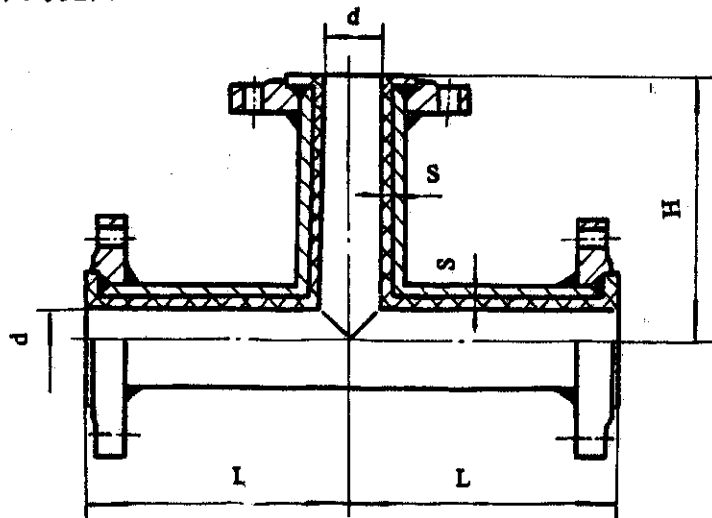


图 2

表 3

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸 L, H	L, H 允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
25	25	90	± 2	2.5
32	32	95	± 2	2.5
40	40	100	± 2	2.5
50	50	115	± 2	2.5
65	63	125	± 2	2.5
80	80	140	± 2	2.5
100	95	165	± 2	2.5
125	120	190	± 2	2.5
150	145	205	± 2	2.5
200	195	230	± 2	3.0
250	245	280	± 2	3.0
300	295	305	± 2	3.0

3.2.3 四通的结构和基本尺寸见图 3、表 4。

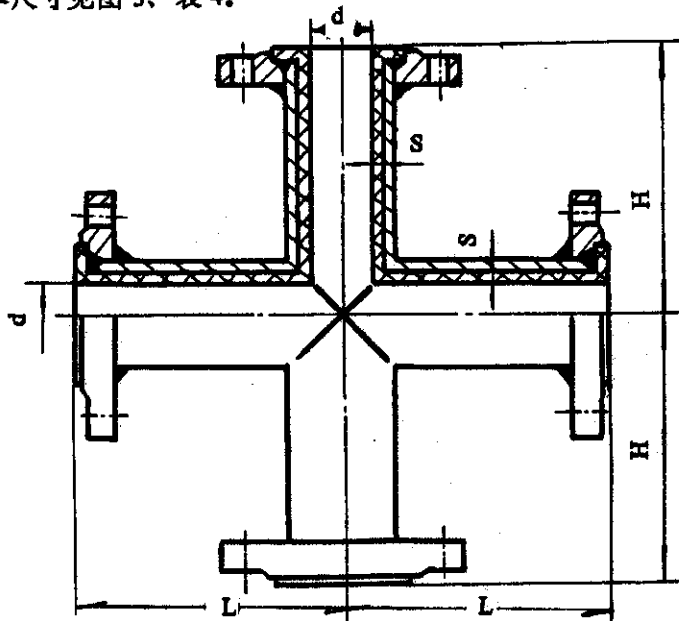


图 3

表 4

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸 L, H	L, H 允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
25	25	90	± 2	2.5
32	32	95	± 2	2.5
40	40	100	± 2	2.5
50	50	115	± 2	2.5
65	63	125	± 2	2.5
80	80	140	± 2	2.5
100	95	165	± 2	2.5
125	120	190	± 2	2.5
150	145	205	± 2	2.5

续表 4

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸 L, H	L, H 允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
200	195	230	± 2	3.0
250	245	280	± 3	3.0
300	295	305	± 3	3.0

3.2.4 90° 弯头的结构和基本尺寸见图 4、表 5。

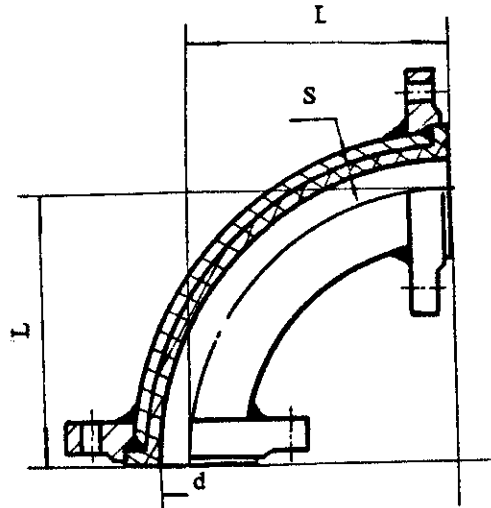


图 4

表 5

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸	允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
25	25	90	± 2	2.5
32	32	95	± 2	2.5
40	40	100	± 2	2.5
50	50	115	± 2	2.5
65	63	125	± 2	2.5
80	80	140	± 2	2.5
100	95	165	± 2	2.5
125	120	190	± 2	2.5
150	145	205	± 2	2.5
200	195	230	± 2	3.0
250	245	280	± 3	3.0
300	295	305	± 3	3.0

3.2.5 45° 弯头的结构和基本尺寸见图 5、表 6。

表 6

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸	允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
25	25	45	± 2	2.5
32	32	50	± 2	2.5
40	40	55	± 2	2.5
50	50	65	± 2	2.5
65	63	75	± 2	2.5

续表 6

mm

公称通径 DN	内径 d	中心至端面尺寸	允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
80	80	75	± 2	2.5
100	95	100	± 2	2.5
125	120	115	± 2	2.5
150	145	125	± 2	2.5
200	195	140	± 2	3.0
250	245	165	± 3	3.0
300	295	190	± 3	3.0

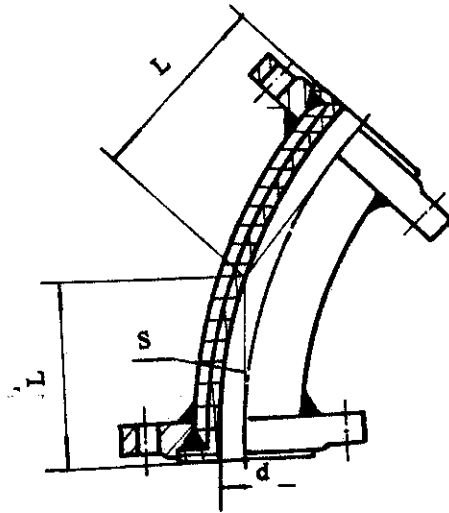


图 5

3.2.6 异径三通的结构和基本尺寸见图 6、表 7。

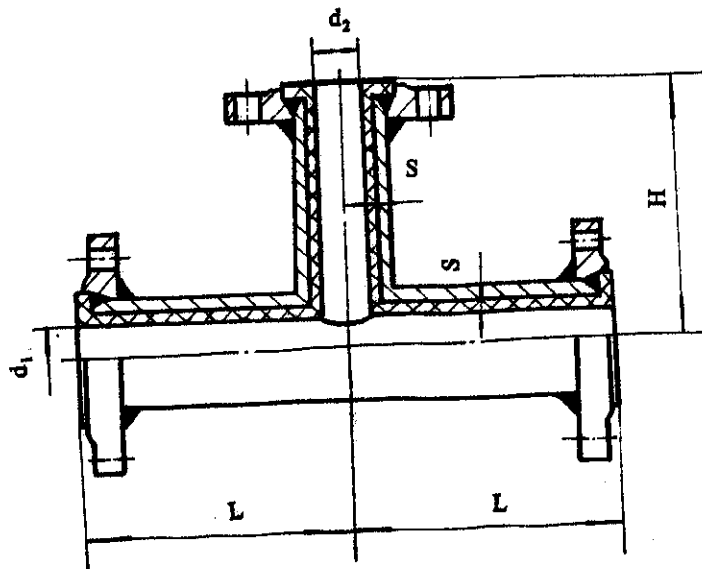


图 6

表 7

mm

公称通径 DN	大头内径 d_1	小头内径 d_2	中心至端面尺寸 L, H	L, H 允许 偏差	塑料内衬最小 壁厚 S
40×40×25	40	25	100	±2	2.5
50×50×25	50	25	115	±2	2.5
50×50×32	50	32	115	±2	2.5
50×50×40	50	40	115	±2	2.5
65×65×25	63	25	125	±2	2.5
65×65×32	63	32	125	±2	2.5
65×65×40	63	40	125	±2	2.5
65×65×50	63	50	125	±2	2.5
80×80×32	80	32	140	±2	2.5
80×80×40	80	40	140	±2	2.5
80×80×50	80	50	140	±2	2.5
80×80×65	80	63	140	±2	2.5
100×100×40	95	40	165	±2	2.5
100×100×50	95	50	165	±2	2.5
100×100×65	95	63	165	±2	2.5
100×100×80	95	80	165	±2	2.5
125×125×50	120	50	190	±2	2.5
125×125×65	120	63	190	±2	2.5
125×125×80	120	80	190	±2	2.5
125×125×100	120	95	190	±2	2.5
150×150×65	145	63	205	±2	2.5
150×150×80	145	80	205	±2	2.5
150×150×100	145	95	205	±2	2.5
150×150×125	145	120	205	±2	2.5
200×200×100	195	95	230	±2	3.0
200×200×125	195	120	230	±2	3.0
200×200×150	195	145	230	±2	3.0
250×250×100	245	95	280	±3	3.0
250×250×125	245	120	280	±3	3.0
250×250×150	245	145	280	±3	3.0
250×250×200	245	195	280	±3	3.0
300×300×125	295	120	305	±3	3.0
300×300×150	295	145	305	±3	3.0
300×300×200	295	195	305	±3	3.0
300×300×250	295	240	305	±3	3.0

3.2.7 同心异径管、偏心异径管的结构和基本尺寸见图 7、图 8、表 8。

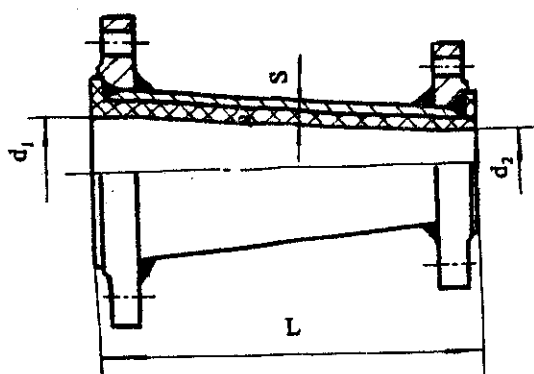


图 7

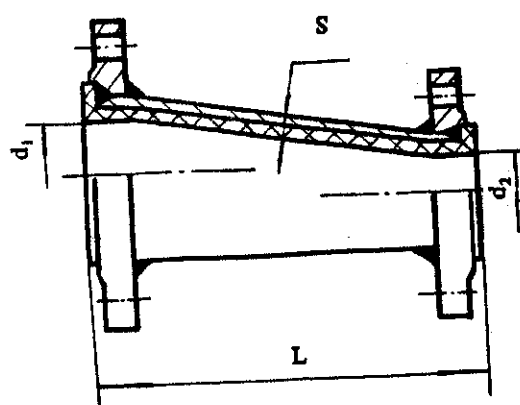


图 8

表 8

mm

公称通径 DN	大头内径 d_1	小头内径 d_2	长度 L	L 允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
40×25	40	25	100	±2	2.5
50×25	50	25	100	±2	2.5
50×32	50	32	100	±2	2.5
50×40	50	40	100	±2	2.5
65×25	63	25	100	±2	2.5
65×32	63	32	100	±2	2.5
65×40	63	40	100	±2	2.5
65×50	63	50	100	±2	2.5
80×32	80	32	100	±2	2.5
80×40	80	40	100	±2	2.5
80×50	80	50	100	±2	2.5
80×65	80	63	100	±2	2.5
100×40	95	40	100	±2	2.5
100×50	95	50	100	±2	2.5
100×65	95	63	100	±2	2.5
100×80	95	80	100	±2	2.5
125×50	120	50	125	±2	2.5
125×65	120	63	125	±2	2.5
125×80	120	80	125	±2	2.5
125×100	120	95	125	±2	2.5
150×65	145	63	150	±2	2.5
150×80	145	80	150	±2	2.5
150×100	145	95	150	±2	2.5
150×125	145	120	150	±2	2.5
200×100	195	95	160	±2	3.0
200×125	195	120	160	±2	3.0
200×150	195	145	160	±2	3.0

续表 8

mm

公称通径 DN	大头内径 d_1	小头内径 d_2	长度 L	L 允许偏差	塑料内衬最小壁厚 S
250×100	245	95	180	±3	3.0
250×125	245	120	180	±3	3.0
250×150	245	145	180	±3	3.0
250×200	245	195	180	±3	3.0
300×125	295	120	200	±3	3.0
300×150	295	145	200	±3	3.0
300×200	295	195	200	±3	3.0
300×250	295	245	200	±3	3.0

3.2.8 复合管与管件法兰应选用 GB 9119.8 或 GB 9114.2、GB 4216.8、GB 12381.2，其塑料密封面尺寸见表 9。

表 9

mm

公称通径 DN	塑料密封面最小外径	塑料密封面最小厚度
25	55	3.2
32	65	3.2
40	75	3.2
50	85	3.2
65	100	3.2
80	115	3.2
100	136	3.2
125	168	3.2
150	192	3.2
200	244	3.5
250	300	3.5
300	356	3.5

4 技术要求

4.1 材料要求

4.1.1 钢管

复合管与管件所用钢管性能应符合 GB 8163 或 GB 3092 中的有关要求。

4.1.2 塑料内衬材料

4.1.2.1 复合管与件所用聚丙烯的性能应符合 GB 12670-和 SG 246 的要求。

4.1.2.2 复合管与管件所用聚氯乙烯的性能应符合 GB4219 和 GB5761 的要求。

4.2 制造要求

4.2.1 衬塑前钢管及管件内壁应去除毛刺、锈迹及其它杂物，除锈等级应符合 GB 8923 中 sa2 或 st2 的要求。

4.2.2 管件的焊接应按 GB 150 中有关规定进行。

4.2.3 衬塑前焊接管件首次加工时，应进行爆破试验，爆破压力应不小于按下式计算的直管爆破压力值：

$$P = \frac{2\sigma_s \delta}{D}$$

式中: P—直管的计算爆破压力, MPa;

δ —管子的最小壁厚 (在允许偏差范围内), mm;

D—管子外径, mm;

σ_b —常温下材料的抗拉强度值, MPa.

4.3 成品要求

4.3.1 复合管与管件的内、外壁应平整、光滑, 无明显的凹凸不平现象, 外壁应涂敷防锈漆。

4.3.2 复合管与管件的塑料内衬应无针孔、裂纹和杂质。

4.3.3 复合管的长度误差应不大于 ± 3 mm, 管件尺寸偏差符合表 3 至表 8 规定。

4.3.4 复合管的直线度应不大于 3mm/m, (不包括管材自重弯曲)。

4.3.5 复合管与管件的塑料内衬壁厚应符合表 2 至表 8 的规定。

4.3.6 复合管与管件塑料密封面应无缺陷, 加工纹印不得深于壁厚的 10%, 密封面尺寸符合表 9 规定。

4.3.7 复合管与管件面对面的法兰螺孔应处于同一中心线上, 调节量不大于 ± 1.6 mm。

4.3.8 管件各端面对面法兰的螺孔在水平与垂直中心线两边对称均匀分布, 偏移度不大于 $1/2^\circ$ 。

4.3.9 复合管与管件各法兰端面与管中心线应垂直, 垂直度偏差不大于 2mm。

4.3.10 复合管与管件在经过 2.4MPa 的水压试验后应无渗漏、破裂。

4.3.11 复合管与管件在常温下所能承受的真空值见表 10, 其它温度下的真空值由制造单位提供。

表 10

塑料内衬材料	规格	真空值(kPa)
PP	DN25~DN80	>100
	DN100~DN150	>80
	DN200~DN300	>55
PVC	DN25~DN80	>100
	DN100~DN150	>80
	DN200~DN300	>50

4.3.12 复合管塑料内衬层的剪切强度应符合表 11 要求。

表 11

塑料内衬材料	规格	剪切强度(MPa)
PP	DN25~DN80	>0.5
	DN100~DN150	>0.4
	DN200~DN300	>0.2
PVC	DN25~DN80	>0.6
	DN100~DN150	>0.5
	DN200~DN300	>0.2

4.3.13 复合管与管件所能承受的最高使用温度见表 12。

表 12

塑料内衬材料	最高使用温度℃
PP	+107±3
PVC	+65±3

4.3.14 复合管与管件所能承受的最低使用温度见表 13。

表 13

塑料内衬材料	最低使用温度℃
PP	-18±2
PVC	-15±2

4.3.15 复合管与管件在经过表 14 所规定的高低温循环试验后, 应无开裂、变形及其它影响使用的现象发生。

表 14

塑料内衬材料	高温温度℃	低温温度℃	循环次数
PP	+100±3	+25±2	100
PVC	+60±3	+25±2	100

5 试验方法

5.1 外观检验

目测, 必要时用内壁潜望镜检测。

5.2 尺寸检验

用精度符合要求的量具或同精度的工装检测。

5.3 塑料内衬层针孔、裂纹检查

用 5~20kV 直流电火花检测仪检验, 检验时试验电压为 10kV, 探头应接触塑料内衬层以 100mm/s 左右的速度进行移动, 移动时若无电火花出现或未听到报警声, 则认定塑料内衬层针孔、裂纹检查合格。

5.4 正压试验

5.4.1 设备和仪器

液压试验机: 0~6.0MPa

压力表: 精度不低于 1.5 级

5.4.2 试验方法

试验应在环境温度条件下进行, 将复合管与管件用法兰联接在液压机上, 接通压力源, 施加压力, 1min 内使压力达到 2.4MPa, 保压 5min, 检查复合管或管件有无渗漏现象, 若无渗漏现象, 则认定正压试验合格。

5.5 真空试验

5.5.1 设备与仪器

真空泵、真空压力表

5.5.2 试样

管件或长度不小于管径 10 倍的复合管。

5.5.3 试验方法

将试样一端联接至真空泵, 其余端联接带视镜玻璃的法兰, 启动真空泵, 对试样抽真空, 两分钟内达到所需真空值, 并保持 48 小时, 如果塑料内衬层无皱纹或破裂, 则认定真空试验合格。

5.6 塑料内衬层剪切强度试验

5.6.1 试验温度 室温

5.6.2 试验设备

材料试验机: 0~150kN, 测量精度不低于 1 级。

5.6.3 试样

每组试样取三件，同一组试样应在一根复合管的首、尾端及中部截取，试样长度为 150mm，两端面应平齐。

5.6.4 试验方法

用游标卡尺准确地测量试样长度 L 和钢塑接触面的直径 D ，调整试验机的速度，试验机速度为 $20 \pm 5 \text{ mm/min}$ ，将与试样配套的压头和托模装夹在试验机上，按图 9 所示施加压力，记录复合管塑料内衬层剥离时的负荷值。

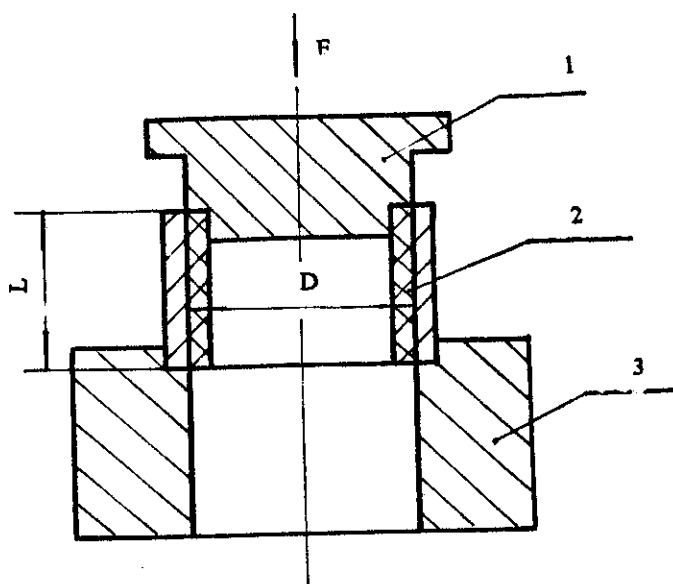


图 9

1—压头； 2—复合管； 3—托模

5.6.5 试验数据的处理

按下式计算剪切强度，精确到 0.01MPa。

$$\sigma = \frac{F}{\pi DL}$$

式中： σ —剪切强度，MPa；

F —塑料内衬剥离压力，N；

D —试样钢塑接触面直径，mm；

L —试样长度，mm。

试验结果以每组试样测定值的算术平均值表示。

5.7 耐高温试验

将管件或长度不小于 1000mm 的复合管放入高温试验箱内，然后使箱内温度逐渐升高到表 12 规定的最高使用温度，保温 3 小时后取出进行空气冷却，冷却后塑料内衬的温度不超过 29℃，重复三次这样的过程，检查塑料内衬有无变形或裂痕，若无变形或裂痕，则认定高温试验合格。

5.8 耐低温试验

将管件或长度不小于 1000mm 的复合管放入低温试验箱内，然后使箱内温度逐渐降至表 13 规定的最低使用温度，保温 3 小时后取出进行空气回温，重复三次这样的过程，检查塑料内衬有无变形或裂痕，若无变形或裂痕，则认定耐低温试验合格。

5.9 高低温循环试验

5.9.1 将管件或长度不小于 3000mm 的复合管进行高低温循环试验，以确定塑料内衬层承受工作介质

骤热、骤冷的能力。

5.9.2 试验方法

5.9.2.1 塑料内衬材料为 PP 的复合管与管件采用“蒸汽-冷水”循环试验，首先用法兰盖联接复合管或管件的各端，其中一端的法兰盖应具有引入蒸汽、空气、冷水的管接头，另一端具有排放的管接头，然后进行 100 次“蒸汽-冷水”循环，每一循环的顺序是：

- (1) 将表压为 28 ± 7 kPa 的饱和蒸汽通入试样；
- (2) 金属外壳达到稳定温度保持 30min 后切断蒸汽；
- (3) 导入空气，清除试样中的蒸汽至少 1min；
- (4) 将温度不超过 25°C 的冷水通入试样，直至管壳温度降至 38°C 以下；
- (5) 排水并通入空气，清除试样中的水至少 1min，确保试样中的水已排净。

5.9.2.2 塑料内衬材料为 PVC 的复合管与管件采用“热水-冷水”循环试验，首先用法兰盖联接复合管或管件的各端，其中一端的法兰盖应具有引入热水空气冷水的管接头，另一端具有排放的管接头，然后进行 100 次“热水-冷水”循环，每一循环的顺序是：

- (1) 将温度为 $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的热水通入试样；
- (2) 金属外壳达到稳定温度保持 30min 后，切断热水源；
- (3) 排放热水，并导入空气，清除试样中的热水至少 1min；
- (4) 将温度不超过 25°C 的冷水通入试样，直到管壳温度降至 38°C 以下；
- (5) 排水并通入空气，清除试样中的冷水至少 1min，确保试样中的冷水已排净。

5.9.3 在 100 次高低温循环过程中，整个系统不应有泄漏现象。试验结束后，塑料内衬不出现皱纹、裂痕或损坏则认定高低温循环试验合格。

6 检验规则

6.1 复合管与管件需经检验合格后方可出厂，产品出厂时应附有产品合格证。

6.2 复合管与管件的检验分出厂检验和型式检验。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验应逐批进行，同一班在同一工艺条件下生产的同一品种、规格的复合管与管件为一批。

6.3.2 出厂检验的项目为 4.3.1~4.3.10 条规定的项目。

6.3.3 出厂检验分全检和抽检。进行 4.3.1、4.3.2、4.3.10 条项目的检验为全检，进行 4.3.3~4.3.9 条项目的检验按批量数的 5% 但不得少于 5 件进行抽检。抽检过程中如发现有一件不合格需加倍抽取样品进行复检，如复检后仍不合格，则判定该批产品为不合格品。

6.4 型式检验

6.4.1 在下列情况下进行型式检验

- a. 产品定型时；
- b. 产品的设计，工艺和材料有较大改变可能影响产品性能时；
- c. 长期停产后恢复生产时；
- d. 正常生产时，每年不少于 1 次。

6.4.2 型式检验的项目为本标准中 4.3.1~4.3.15 条规定的项目。

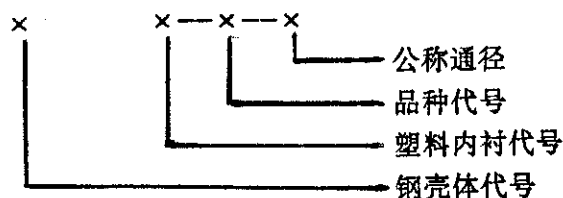
6.4.3 进行型式试验的样品应分两组，一组做剪切强度的试验，另一组做其它试验，试验顺序按本标准中 4.3 条的顺序进行。

6.4.4 进行型式试验的试样每种不少于三件，剪切强度的试样不少于三组，试样应在出厂检验的合格品中随机抽取。

6.4.5 进行型式试验时,如发现任一项、任一件不合格,应加倍抽样,对不合格项目进行复检,如检验后仍不合格,则判定型式试验不合格。

7 标记、包装、运输、贮存

7.1 复合管与管件应在合适的部位喷上标记,并附有商标、生产批号,产品检验合格证书,标记内容由下列各部分组成:



标记示例

例 1: 公称口径 DN100 的钢衬聚丙烯直管其标记为: S/PP-G-100

例 2: 公称口径 DN125 的钢衬聚丙烯 90° 弯头其标记为: S/PP-W(90°)-125

例 3: 公称口径 DN150 × 150 × 100 的钢衬聚氯乙烯异径三通其标记为: S/PVC-3T(Y)-150 × 150

× 100

7.2 包装时,复合管与管件的端面应采用成型塑料封盖封好,或采用其它合适方法保护。

7.3 复合管应平直堆放在阴凉处,并远离热源,隔绝火种,不应长期堆放在室外。

7.4 复合管与管件长期存放在高寒区应注意保温。

7.5 复合管与管件在运输过程中,不应抛摔或受到剧烈撞击。

附录 A
钢衬聚乙烯复合管与管件技术条件
(参考件)

A1 品种和代号

钢衬聚乙烯复合管与管件的品种和代号见表 A1

表 A1

品 种	代 号
钢衬聚乙烯复合管	S/PE-G
钢衬聚乙烯三通	S/PE-3T
钢衬聚乙烯四通	S/PE-4T
钢衬聚乙烯 90°	S/PE-W(90°)
钢衬聚乙烯 45°	S/PE-W(45°)
钢衬聚乙烯异径三通	S/PE-3T(Y)
钢衬聚乙烯同心异径管	S/PE-YG(T)
钢衬聚乙烯偏心异径管	S/PE-YG(P)

A2 规格与基本参数

钢衬聚乙烯复合管与管件的规格与基本参数应符合本标准中第 3.2 条规定。

A3 技术要求

A3.1 钢衬聚乙烯复合管与管件内衬材料的性能应符合 GB/T13663 和 HG2-888 的要求。

A3.2 钢衬聚乙烯复合管与管件在常温下所能承受的真空值见表 A2。

表 A2

规 格	真 空 值 (KPa)
DN25~DN80	>90
DN100~DN150	>70
DN200~DN300	>45

A3.3 钢衬聚乙烯复合管塑料内衬层的剪切强度见表 A3

表 A3

规 格	剪 切 强 度 (MPa)
DN25~DN80	>0.5
DN100~DN150	>0.4
DN200~DN300	>0.2

A3.4 钢衬聚乙烯复合管与管件所能承受的最高使用温度为 $+80 \pm 3^\circ\text{C}$ 。

A3.5 钢衬聚乙烯复合管与管件所能承受的最低使用温度为 $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

A3.6 钢衬聚乙烯复合管与管件在经过 $+70 \pm 3^\circ\text{C}$ 、 $+25 \pm 2^\circ\text{C}$ 的 100 次高低温循环试验后, 应无开裂。

变形及其它影响使用的现象发生。

A3.7 钢衬聚乙烯复合管与管件的其它技术要求按本标准第4章，试验方法按第5章，检验规则按第6章，标记、包装、运输、储存按第7章中的相应规定执行。

附加说明：

本标准由中国化工装备总公司提出

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会归口

本标准由南通市防腐管道厂负责起草

本标准主要起草人：于静、季晓林、瞿海德、李祖谦

本标准参照采用 ASTM F492-85 《丙烯及聚丙烯塑料衬里的黑色金属管及配件规格》。

中华人民共和国
化工行业标准
钢塑复合管与管件
HG/T 2437-93

*

编辑 中国化工装备总公司

邮政编码 100011

印刷 北京化工学院印刷厂

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 25.5 千字

1994年6月第一版 1994年6月第一次印刷

印数 200

*

定价 7.80元