



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 195—2004

外层熔接型铝塑复合管

Outer layer thermo-fusion polyolefin/aluminum/polyolefin composite pipe

2004-08-18 发布

2004-10-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

前 言

本标准主要参考国家标准 GB/T 18997.1—2003《铝塑复合压力管 第1部分：铝管搭接焊式铝塑管》、GB/T 18742—2002《冷热水用聚丙烯管道系统》、GB/T 13663—2000《给水用聚乙烯(PE)管材》及城镇建设行业标准 CJ/T 175—2002《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》等标准编写。

本标准为第一次制定。

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归口。

本标准起草单位：金德管业集团有限公司。

本标准主要起草人：魏钢、王士良、陈敏、聂连秀、张钊。

本标准于2004年8月18日首次发布。

外层熔接型铝塑复合管

1 范围

本标准规定了由搭接焊铝管作为嵌入金属层增强,通过共挤热熔粘合剂与内层聚丙烯或聚乙烯、外层聚丙烯塑料复合而成的外层熔接型铝塑复合压力管(以下简称复合管)的定义、符号、缩略语、分类标记、材料、要求、试验方法、检验规则和标志、使用说明书、包装、运输、贮存。

本标准适用于冷热水管道系统,包括工业及民用冷热水、饮用水和热水采暖系统等。

本标准不适用于灭火系统和非水介质的流体输送系统。

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 228—2002 金属拉伸试验法
- GB/T 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法(eqv ISO/DIS 1183;1984)
- GB/T 1040—1992 塑料拉伸性能试验方法
- GB/T 1844.1—1995 塑料及树脂缩写代号第1部分:基础聚合物及其特征性能
- GB/T 2035—1996 塑料术语及其定义(eqv ISO 472;1988)
- GB/T 2828—2003 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291;1997)
- GB/T 3682—2000 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)试验方法(idt ISO 1133;1997)
- GB/T 4608—1984 部分结晶聚合物熔点试验方法 光学法
- 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
- GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法(eqv ISO 3126;1974)
- GB/T 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10798—2001 热塑性塑料管材通用壁厚表(idt ISO 4065;1996)
- GB/T 13663—2000 给水用聚乙烯(PE)管材(neq ISO 4427;1996)
- GB/T 15560—1995 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
- 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—1998 聚乙烯管材和管件热稳定性试验方法(eqv ISO/TR 10837;1991)
- GB/T 18252—2000 塑料管道系统 用外推法对热塑性管材长期静液压强度的测定(neq ISO/DIS 9080;1997)
- GB/T 18742—2002 冷热水用聚丙烯管道系统
- GB/T 18997.1—2003 铝塑复合压力管 第1部分:铝管搭接焊式铝塑管
- CJ/T 175—2002 冷热水用耐热聚乙烯(PE—RT)管道系统

3 定义、符号和缩略语

3.1 定义

本标准除采用下列定义外还使用 GB/T 2035—1996 和 GB/T 1844.1—1995 中给出的定义。

3.1.1 管材及管道系统定义

3.1.1.1 管道系统

至少以一件管件，两段管材装配成的组件。

3.1.1.2 复合管

一种由多层热塑性塑料和(或)一层嵌入金属层组成的多层管，经过热熔粘合剂复合，达到需要的性能。塑料层厚度至少是管壁厚度的60%。

3.1.1.3 内层

复合管直接接触输送流体的层面。

3.1.1.4 外层

复合管暴露于外部环境的层面。

3.1.1.5 嵌入金属层

复合管中采用焊接方法成型的金属管层。该层金属通过热熔粘合剂和内外层塑料相粘结，以增强复合管短期和长期强度，减小线性热膨胀系数，有效防止氧渗透。

3.1.1.6 胶粘层

位于复合管金属层和塑料层之间的亲和层，使复合管的金属和塑料能紧密结合成一体。

3.1.1.7 外层熔接型铝塑复合管

内层为聚丙烯或聚乙烯共挤塑料，外层为聚丙烯共挤塑料，嵌入金属焊接铝合金管，层间通过热熔粘合剂形成粘层，外层可熔接的复合管。

3.1.2 几何定义

3.1.2.1 公称外径(d_n)

规定的外径，单位为 mm。

3.1.2.2 平均外径(d_{em})

管材的任一横截面外圆周长的测量值除以 $\pi(\approx 3.142)$ 所得的值，精确到 0.1 mm，小数点后第二位非零数字进位，单位为 mm。

3.1.2.3 最小平均外径($d_{em,min}$)

本标准规定的平均外径的最小值，它等于公称外径，单位为 mm。

3.1.2.4 最大平均外径($d_{em,max}$)

本标准规定的平均外径的最大值，单位为 mm。

3.1.2.5 圆度

管材同一横截面最大和最小外径测量值之差，单位为 mm。

3.1.2.6 公称壁厚(e_n)

管材壁厚的规定值，单位为 mm。

3.1.2.7 任一点壁厚(e)

管材圆周上任一点壁厚的测量值，精确到 0.1 mm，小数点后第二位非零数字进位，单位为 mm。

3.1.2.8 最小壁厚(e_{min})

管材圆周上任一点壁厚的最小值，它等于公称壁厚，单位为 mm。

3.1.2.9 最大壁厚 (e_{max})

管材圆周上任一点壁厚的最大值，单位为 mm。

3.1.3 与使用条件有关的定义

3.1.3.1 允许工作压力(P_0)

在长期工作温度下，允许连续使用的最大压力，单位为 MPa。

3.1.3.2 设计压力(P_D)

管道系统压力的最大设计值，单位为 MPa。

3.1.3.3 静液压应力(σ)

以水为介质,管材受内压时管壁内的环应力,用公式(1)近似计算,单位为 MPa:

$$\sigma = P \cdot \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P ——管道所受内压,单位为 MPa;

d_{em} ——管的平均外径,单位为 mm;

e_{min} ——管的最小壁厚,单位为 mm。

3.1.4 与材料性能有关的定义

3.1.4.1 预测的长期静液压强度的置信下限(σ_{LPL})

一个与应力有相同量纲的量,单位为 MPa,它表示在温度 T 和时间 t 预测的静液压强度的 97.5% 置信下限。

3.1.4.2 设计应力(σ_D)

对于给定的使用条件所允许的应力,单位为 MPa,对管材材料为 σ_{DP} 。

3.2 符号

d_{em} : 平均外径

$d_{em,max}$: 最大平均外径

$d_{em,min}$: 最小平均外径

d_n : 公称外径

e : 任一点的壁厚

e_n : 公称壁厚

e_a : 铝管层的最小壁厚

e_i : 内层塑料的最小壁厚

e_{max} : 任一点的最大壁厚

e_{min} : 任一点的最小壁厚

e_o : 外层塑料的最小壁厚

F_a : 管环径向拉力

P : 内部静液压压力

P_D : 允许工作压力

P_b : 爆破强度

T : 温度

T_0 : 长期工作温度

t : 时间

σ : 静液压应力

σ_{LPL} : 预测的长期静液压强度的置信下限

3.3 缩略语

LPL: 置信下限

PE: 聚乙烯

PP-R: 无规共聚聚丙烯

PE-RT: 耐热聚乙烯

4 分类标记

4.1 产品分类

4.1.1 复合管按内外层材料的不同分类,其品种见表 1。

表 1 铝塑管品种分类

| 类别 | 用途代号 | | 复合管代号 | 长期工作温度 $T_0/^\circ\text{C}$ | 允许工作压力 P_0/MPa |
|------------------------------------|------|---|---------------|--------------------------------|----------------------------|
| 无规共聚聚丙烯/铝合金/ 耐热聚乙烯 ^a | 热水 | R | PP-R/AL/PE-RT | 82 | 1.0 |
| 无规共聚聚丙烯/铝合金/ 无规共聚聚丙烯 | | | PP-R/AL/PP-R | 70 | 1.0 |
| 无规共聚聚丙烯/铝合金/ 聚乙烯 | 冷水 | L | PP-R/AL/PE | 40 | 1.0 |

注：在输送易在管内产生相变的流体时，在管道系统中因相变产生的膨胀力不应超过最大允许工作压力或者在管道系统中采取防止相变的措施。

^a 系指中密度聚乙烯(乙烯与辛烯共聚物)。

4.1.2 管材按外径分类，其规格为 16、20、25、32、40、50、63、75。

注：根据需要，供需双方可协商确定其他规格尺寸。

4.2 产品标记

□□□·□□ □·□·□□□□□□

标准代号：CJ/T 195—2004

管材长度 /m

用途代号：冷水 L、热水 R

外径尺寸 /mm

管材代号：PP-R/AL/PE-RT、PP-R/AL/PP-R、PP-R/AL/PE

示例：一种内外层为无规共聚聚丙烯塑料，嵌入金属层为搭接焊铝管，外径为 20 mm，长度为 4 m，作热水输送用铝塑管，标记为 PP-R/AL/PP-R·20R·4·CJ/T 195—2004。

5 材料

5.1 树脂

5.1.1 无规共聚聚丙烯树脂应符合 GB/T 18742—2002 对材料的规定。

5.1.2 耐热聚乙烯树脂应符合 CJ/T 175—2002 对材料的规定。

5.1.3 聚乙烯树脂应符合 GB/T 13663—2000 对材料的规定。

5.1.4 主体树脂的原材料供应商应提供经国家认可的检测机构检测证明或符合 GB/T 18252—2000 中对该原材料长期静液压试验合格的证明文件。

5.2 铝材

铝材按 GB/T 228—2002 规定的方法进行测试，其断裂伸长率不应小于 20%，抗拉强度不应小于 100 MPa。

5.3 热熔粘合剂

5.3.1 位于铝管层和无规共聚聚丙烯塑料层之间的热熔粘合剂应是丙烯共聚物。按 GB/T 1033—1986 中 B 法进行测试，其密度应不低于 0.870 g/cm³；按 GB/T 3682—2000 规定的方法进行测试，其熔体质量流动速率应大于 1 g/10 min(230℃、2.16 kg)；按 GB/T 4608—1984 规定的方法进行测试，其熔点应不低于 120℃。

5.3.2 位于铝管层和耐热聚乙烯或聚乙烯塑料层之间的热熔粘合剂应是乙烯共聚物。按 GB/T 1033—1986 中 B 法进行测试,其密度应不低于 0.910 g/cm^3 ;按 GB/T 3682—2000 规定的方法进行测试,其熔体质量流动速率应小于 $10 \text{ g/10 min}(190^\circ\text{C}, 2.16 \text{ kg})$;按 GB/T 4608—1984 规定的方法进行测试,冷热水用复合管用的热熔粘合剂的熔点应不低于 120°C ;冷水用复合管用的热熔粘合剂的熔点应不低于 100°C 。

5.4 回用料

不得使用回用的聚丙烯或聚乙烯塑料和热熔粘合剂进行生产。

6 要求

6.1 颜色及外观要求

6.1.1 室外用管材的外层应采用黑色,其他颜色根据供需双方协商确定。管材的色泽应一致。

6.1.2 管材的内外表面应光滑、平整、清洁,无凹陷、气泡、明显的划伤和其他影响性能的表面缺陷。管材不应含有可见杂质。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

6.2 尺寸

6.2.1 管材的公称外径、平均外径、圆度、管壁厚、内外塑料层厚度及铝管层壁厚应符合表 2 要求。在铝管焊缝处的塑料外层厚度不应小于表 2 规定值的二分之一。

表 2 管材的尺寸

单位为毫米

| 公称外径 d_n | 平均外径 | | 圆度 | | 管壁厚 | | 内层塑料 最小壁厚 | 外层塑料 最小壁厚 | 铝管层 最小壁厚 |
|---------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|-------------|
| | $d_{em, \min}$ | $d_{em, \max}$ | 盘管 | 直管 | e_{\min} | e_{\max} | e_i | e_o | e_a |
| 16 | 16.0 | 16.3 | ≤ 1.0 | ≤ 0.5 | 2.75 | 3.10 | 0.80 | 1.60 | 0.20 |
| 20 | 20.0 | 20.3 | ≤ 1.2 | ≤ 0.6 | 3.00 | 3.40 | 0.90 | 1.70 | 0.25 |
| 25 | 25.0 | 25.3 | ≤ 1.5 | ≤ 0.8 | 3.25 | 3.65 | 1.00 | 1.80 | 0.30 |
| 32 | 32.0 | 32.3 | ≤ 2.0 | ≤ 1.0 | 4.00 | 4.50 | 1.10 | 2.10 | 0.35 |
| 40 | 40.0 | 40.4 | — | ≤ 1.2 | 5.00 | 5.60 | 1.50 | 2.60 | 0.40 |
| 50 | 50.0 | 50.5 | — | ≤ 1.5 | 5.50 | 6.10 | 1.80 | 3.00 | 0.50 |
| 63 | 63.0 | 63.6 | — | ≤ 1.9 | 7.00 | 7.80 | 2.40 | 3.80 | 0.60 |
| 75 | 75.0 | 75.7 | — | ≤ 2.3 | 8.50 | 9.50 | 2.60 | 4.80 | 0.70 |

6.2.2 管材以盘管或直管供货,其长度不应小于出厂标定值。

6.3 管材的物理力学性能

6.3.1 管环径向拉力

管环径向最大拉力不应小于表 3 的规定值。

6.3.2 管环最小平均剥离力

进行管环最小平均剥离力试验时,其最小平均剥离力不应小于表 3 的规定值,且任意一件试样的最小剥离力不应小于表 3 的规定值的二分之一。

6.3.3 扩径试验

管环扩径后,其内层和外层与嵌入金属层之间不应出现脱胶,内外层管壁不应出现损坏。

6.3.4 气密性和通气试验

对盘卷式复合管进行气密试验时,管壁应无泄漏;通气试验时,复合管道内应通畅。

表 3 管材的物理力学性能

| 项目 公称外径 d_n /mm | 管径径向 拉力/N | 管环最小 平均剥离力/ N | 爆破压力/ MPa | 静液压强度 | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------|----|--------|------|----|----|----|
| | | | | 试验压力/ MPa | 试验温度/℃ | | 试验时间/h | | | | |
| | | | | | A型、B型 | C型 | | | | | |
| 16 | 2 300 | 35 | 6.0 | 2.72 | 82 | 60 | 10 | | | | |
| 20 | 2 500 | 38 | 5.0 | | | | | | | | |
| 25 | 2 500 | 40 | 4.0 | | | | | | | | |
| 32 | 2 650 | 45 | | | | | | | | | |
| 40 | 3 500 | 50 | | | | | | | | | |
| 50 | 3 700 | 60 | 3.8 | | | | | 2.10 | 82 | 60 | 10 |
| 63 | 5 500 | 70 | | | | | | | | | |
| 75 | 6 000 | 80 | | | | | | | | | |

6.3.5 爆破试验

按表 3 给出的压力值进行爆破试验时,管材不应发生破裂。

6.3.6 静液压强度试验

按表 3 给出的试验参数进行静液压强度试验时,管材应无破裂、局部球形膨胀、渗漏。

6.4 用于输送生活饮用水的管材的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

6.5 系统适用性

应将管材与管件连接成管道系统进行系统静液压、热循环两项系统适用性试验。

6.5.1 系统静液压试验

管道系统按表 4 规定的条件进行静液压试验,试验中管材、管件及连接处应无破裂、无渗漏。

表 4 系统静液压试验

| 试验压力/ MPa | 试验温度/ ℃ | 试验时间/ h | 试样数量/ 件 |
|--------------|------------|------------|------------|
| 1.31 | 95 | 1 000 | 3 |

6.5.2 热循环试验

管道系统按表 5 规定的条件进行热循环试验,试验中管材、管件及连接处应无破裂、无渗漏。

表 5 热循环试验

| 最高试验温度/ ℃ | 最低试验温度/ ℃ | 试验压力/ MPa | 循环周期次数/ 次 | 试样数量/ 件 |
|---|--------------|--------------|--------------|------------|
| 95 | 20 | 1.0 | 5 000 | 1 |
| 注:一个循环周期的时间为 30 ⁺ min,包括 15 ⁺ min 最高试验温度和 15 ⁺ min 最低试验温度。 | | | | |

7 试验方法

7.1 试样状态调节和试验的标准环境

必须在管材下线 48 h 后取样。按 GB/T 2918—1998 规定,在温度为 (23 ± 2)℃,湿度为 (50 ± 10)% 的条件下进行状态调节,时间不少于 24 h,并在此条件下进行试验。

7.2 颜色及外观检验

用目测检验。

7.3 尺寸测量

7.3.1 管材平均外径

按 GB/T 8806 规定对所抽的试样测量距管材端口不小于 100 mm 处的平均外径。

7.3.2 壁厚

按 GB/T 8806 规定对所抽的试样沿圆周测量壁厚的最大值和最小值,精确到 0.1 mm,小数点后第二位非零数字进位。

7.3.3 圆度

复合管的圆度通过测量同一截面的最大外径和最小外径,用计算其差值的方法确定。

7.3.4 管材的内外塑料层及铝管层最小壁厚的检验方法如下:

- 随机选取复合管样品截取管环试样,应保持管环试样的圆度小于 $0.1d_n$;
- 利用带刻度尺的放大镜或显微镜(分度精度 0.05 mm),量取圆周六等分点的厚度,其中有一点在铝管焊缝处,分别测量内外塑料层及铝管层厚度,取其中的最小值(焊缝处除外);最后测量焊缝处外塑料层厚度。

7.3.5 管材长度检验的试样在成品中抽取,用刻度为 1 mm 的卷尺测量。

7.4 管环径向拉力试验

7.4.1 试样按 7.1 规定进行状态调节。

7.4.2 连续截取 15 个试样,长度为 (25 ± 1) mm,管环两端面与轴心线垂直。

7.4.3 用直径 4 mm(适用于管材公称外径 32 mm 及以下的试样)或 8 mm(适用于管材公称外径大于 32 mm 以上的试样)的钢棒插入管环中(如图 1),固定在试验机夹具上,铝管焊缝与拉伸方呈垂直,以 (50 ± 2.5) mm/min 的速度拉伸至破坏,读取最大拉力值(精确到 10 N),计算 15 个试样的算术平均值。

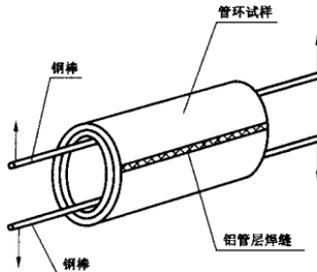


图 1 管环径向拉力试验

7.5 管环最小平均剥离力试验

按 GB/T 18997.1—2002 中附录 A 规定方法进行。

7.6 扩径试验

按 GB/T 18997.1—2002 中附录 B 规定方法进行。

7.7 气密性和通气试验

在常温下将复合管成品一端封口,浸入水槽,另一端通压缩空气,压力调至最大允许工作压力,稳压 3 min 并检查有无泄漏;然后将压力调到 0.2 MPa,打开封闭端,检查通气状况。

7.8 爆破试验

按 GB/T 15560—1995 的规定方法进行。

7.9 静液压力强度试验

按 GB/T 6111—1985 的规定方法进行,参数见表 3。

7.10 卫生性能

按 GB/T 17219 的规定进行试验。

7.11 系统适用性试验

7.11.1 系统静液压试验

系统静液压试验试样由管材和管件组合而成,其中至少应包括两种以上管件,按表4和GB/T 6111—1985的规定(a型封头)进行试验,试验介质为水。

7.11.2 热循环试验

按GB/T 18742.1—2002中的附录A规定的方法进行。

8 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

8.1 出厂检验

8.1.1 产品需经生产厂质量检验部门检验合格后并附有合格标志方可出厂。出厂检验项目要求和方法见表6。

表6 出厂检验项目

| 出厂检验项目 | 本标准章、条 | | 合格质量水平 AQL |
|-------------|--------|------|---------------|
| | 要求 | 试验方法 | |
| 颜色及外观 | 6.1 | 7.2 | 6.5 |
| 尺寸 | 6.2 | 7.3 | 4.0 |
| 管环径向拉力试验 | 6.3.1 | 7.4 | 按8.1.5条判定 |
| 管环最小平均剥离力试验 | 6.3.2 | 7.5 | |
| 扩径试验 | 6.3.3 | 7.6 | |
| 气密性和通气试验 | 6.3.4 | 7.7 | |
| 静液压强度试验 | 6.3.6 | 7.9 | |

8.1.2 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,每批管材数量不超过90 km。如果生产7 d管材仍不足90 km,则以7 d产量为一批。一次交付可由一批或多批组成,交付时应注意批号,同一交付批号产品为一个交付检验批。

8.1.3 抽样

外观、尺寸按GB/T 2828—2003规定采用正常检验、一般检验水平I、一次抽样方案抽样,见表7。其余出厂检验项目按项目规定的试样数量抽样。

表7 出厂检验抽样和合格质量水平判定

| 批量 N | 样本大小 n | 合格质量水平 AQL | |
|--------------|--------|---------------|--------------|
| | | 6.5 | |
| | | 合格判定数 Ac | 不合格判定数 Re |
| ≤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 |

8.1.4 管环径向拉力试验、管环最小平均剥离力试验、扩径试验、气密性和通气试验、静液压强度试验出现一件试样或一次检测不合格时,应从批量中加倍取样进行该项试验,如再不合格,则判定该出厂检验项目不合格。

8.1.5 所有出厂检验项目合格,判定本检验批为合格批。

8.2 型式检验

8.2.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型时;
- b) 结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产半年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

一般情况下,每隔两年应进行一次型式检验。

8.2.2 型式检验项目要求和方法见表 8。

表 8 型式检验项目

| 型式检验项目 | 本标准章、条 | |
|---------|--------|--------|
| | 技术要求 | 试验方法 |
| 出厂检验项目 | 表 6 | 表 6 |
| 爆破试验 | 6.3.5 | 7.8 |
| 卫生性能 | 6.4 | 7.10 |
| 系统静液压试验 | 6.5.1 | 7.11.1 |
| 热循环试验 | 6.5.2 | 7.11.2 |

8.2.3 型式检验试样在出厂检验合格的检验批中抽样。型式检验项目中所有试样合格,则项目合格;如有一件试样不合格,则允许二次抽样,即抽取同样数量试样进行测试,如仍有一件试样或一次检测不合格,则该检验项目不合格。

8.2.4 所有型式检验项目合格为型式检验合格。型式检验不合格,应停止产品出厂,直到型式检验合格为止。

9 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 管材应有永久性标记,间隔不超过 1 m。

标记至少应包括下列内容:

- a) 生产企业名称或代号、商标;
- b) 产品标记;
- c) 管材允许工作压力和允许工作温度;
- d) 生产日期或生产批号;
- e) 长度标识(盘卷供应时)。

9.1.2 管材包装至少应有下列标记:

- a) 商标;
- b) 产品名称;
- c) 生产企业名称、厂址;
- d) 产品规格、颜色;

- e) 产品数量、毛重;
- f) 生产日期或生产批号。

9.2 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9969.1—1998 的规定,应标注如下内容:

- a) 产品概况;
- b) 性能指标;
- c) 管材的选择指导;
- d) 使用说明;
- e) 注意事项。

9.3 包装

9.3.1 管材应按相同规格装入包装袋或包装纸箱,并封口。

9.3.2 盘卷管材,盘内径不应小于管材外径的 20 倍,且不应小于 400 mm。

9.3.3 包装袋或包装箱内应有产品合格证和产品使用说明书。

9.4 运输

管材在装卸和运输时,不得划伤、抛摔、撞击、挤压、曝晒、雨淋、油污染和化学污染。

9.5 贮存

管材应合理堆放于室内库房,远离热源,不得露天存放。宜放在通风良好,环境温度($-20\sim 40$)℃的室内,堆放高度不得超过 1.5 m。
