

中华人民共和国国家标准

GB 1988.1-1995

燃气用埋地聚乙烯管材

1995-05-02 批准

1995—12—01 实施

国家技术监督局

发布

项 次

项 次.....	2
1 主题内容与适用范围	4
2 引用标准	5
3 原料.....	6
3.1 基础原料及添加剂.....	6
3.2 回用料.....	6
3.3 基本性能	6
4 技术要求	7
4.1 颜色.....	7
4.2 外观.....	7
4.3 规格尺寸	7
4.4 性能要求	7
5 试验方法	8
5.1 试验环境	8
5.2 外观及颜色检查.....	8
5.3 尺寸测量	8
5.4 不圆度测定	8
5.5 密度测定	8
5.6 水分含量测定	8
5.7 挥发分含量测定.....	8
5.8 炭黑含水量测定.....	9
5.9 热稳定性试验	9
5.10 耐环境应力开裂试验	10
5.11 耐气体组分试验.....	10
5.12 耐应力开裂试验.....	10
5.13 短期静液压强度试验	11
5.14 压缩复原试验	11
5.15 纵向回缩率测定.....	11
5.16 断裂伸长率测定.....	12
5.17 耐候性试验	12

6 检验规则	13
7 标志、包装、运输、贮存	14
7.1 标志	14
7.2 包装	14
7.3 运输	14
7.4 贮存	14

1 主题内容与适用范围

本标准规定了以聚乙烯树脂为主要原料，经挤出成型的燃气用埋地聚乙烯管材（以下简称管材）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。此外，还规定了原料的主要性能要求。

本标准适用于工作温度在 $-20 \sim 40$ ；最大工作压力不大于 0.4MPa 的管材。

管材在输送人工煤气和液化石油气时，应选用 SDR1 系列管材，同时必须考虑燃气中存在的其他组分（如：芳香烃、冷凝液等）在一定浓度下对管材性能的不利影响。

注：SDR——标准尺寸比，即：公称外径与壁厚之比。

2 引用标准

- GB 1033 塑料密度和相对密度试验方法
- GB 1842 聚乙烯环境应力开裂试验方法
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）
- GB 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB 3681 塑料自然气候曝露试验方法
- GB 3682 热塑性塑料熔体流动速率试验方法
- GB 6111 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 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费体法（通用方法）
- GB 6671.2 聚乙烯管材纵向尺寸收缩率的测定
- GB 8804.2 热塑性塑料管材拉伸性能试验方法 聚乙烯管材
- GB 8806 塑料管材尺寸测量方法
- GB 13021 聚乙烯管材和管件碳黑含量的测定（热失重法）

3 原料

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，如：抗氧剂、紫外线稳定剂和着色剂。加入的添加剂应分散均匀。

3.2 回用料

按本标准生产管材时所产生的洁净涂料，只要能生产出符合本标准要求的管材，可少量掺入涂料中回用。

3.3 基本性能

原料基本性能应符合表 1（略）要求。

4 技术要求

4.1 颜色

管材的颜色为黄色或黑色，黑色管上必须有醒目的黄色色条。

4.2 外观

管材的内外表面应清洁、光滑，不允许有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。

管端头应切割平整，并怀管轴线垂直。

4.3 规格尺寸

4.3.1 外径、壁厚及允许偏差

管材的外径及其允许偏差和壁厚及其允许偏差，应符合表 2（略）的规定。

4.3.2 管材长度

直管长度一般为 6、9、12m，也可由供需双方商定，长度允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

盘和管展开长度由供需双方商定。可盘管材外径宜不大于 110mm。盘管的盘架直径或卷盘最小内径就不小于 24 倍管材外径，最小得小地 0.6m。

4.3.3 不圆度

按 5.4 条试验，不圆度应不大于 5%。

4.4 性能要求

管材性能要求应符合表 3（略）要求。

5 试验方法

5.1 试验环境

试验环境按 GB 2918 规定，温度为 23 ± 2 。试样在试验前必须按试验环境进行状态调节 24h 以上。

5.2 外观及颜色检查

用肉眼直接观察，内壁可用光源照看。

5.3 尺寸测量

管材外径和壁厚按 GB 8806 规定测量。

管材长度和盘管盘架直径或卷盘最小内径用精度不低于 10mm 的尺子测量。

5.4 不圆度测定

5.4.1 仪器：测微计或游标卡尺，精度为 0.02mm。

5.4.2 测量方法：沿管材同一截面测量管材最大外径和最小外径。

5.4.3 计算和结果表示：不圆度（%）按式（1）计算：

$$\frac{d_{\max} - d_{\min}}{d_{\max} + d_{\min}} \times 200 \dots\dots\dots (1)$$

式中： d_{\max} ——最大外径，mm；

d_{\min} ——最小外径，mm。

取三个试样的试验结果的算术平均值作为不圆度。

5.5 密度测定

按 GB 1033 规定进行测定。

5.6 水分含量测定

5.7 挥发分含量测定

5.7.1 试验仪器

5.7.1.1 烘箱： 105 ± 0.5 ，不鼓风。

5.7.1.2 称量瓶：35mm × 70mm 玻璃称量瓶。1g。

5.7.1.3 分析天平：感量 0.000

5.7.1.4 干燥器：盛有变色硅胶的玻璃干燥器。

5.7.2 试验步骤

5.7.2.1 把洁净的带盖称量瓶在 105 ± 0.5 的烘箱中加热 1h 后取出，置于干燥器中冷却至室温，称其重量为 m_0 （准确至 0.001g）。

5.7.2.2 把约 25g 树脂均匀地铺在称量瓶底部，盖上瓶盖，称其重量为 m_1 （准确到 0.001g）。

5.7.2.3 把盛有树脂的称量瓶置于 105 ± 0.5 的烘箱中，取下盖子并留在烘箱里。关上烘箱门烘 1h 后取出，放于干燥器中冷却至室温，准确称量。再加热 0.5h，操作同上，直至恒重（即连续称量相差不大于 0.001g），称其重量为 m_2 。在转移和称量的过程中必须始终盖上盖子。

5.7.3 计算和结果表示

挥发分含量（mg/kg）按式（2）计算：

$$\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： m_0 ——干燥的称量瓶的重量，g；

m_1 ——加热前的树脂加称量瓶的重量，g；

m_2 ——加热后的树脂加称量瓶的重量，g。

取三个样品试验结果的算术平均值作为挥发分含量。

5.8 炭黑含水量测定

按 GB 13021 规定进行测定。

5.9 热稳定性试验

5.9.1 试验仪器

5.9.1.1 能连续记录试样的温度的差不扫描热量计（DSC）或热分析仪，精度为 0.1 。

5.9.1.2 温度测量仪，精度为 0.1 。

5.9.1.3 分析天平，感量 0.1mg。

5.9.1.4 带有切换开关的氧气和高纯度氮气供给器。

5.9.1.5 气体流量计。

5.9.2 试样

5.9.2.1 管材试样制备：

从管材上锯一个 2~3cm 宽的圆环，用台钳夹住圆环，在圆环表面沿径向切一个直径略小于热分析仪盛样盘内径的圆柱体，用锋利刀片从圆柱体切一块重 $15 \pm 0.5\text{mg}$ 的圆片，作为试样。

5.9.2.2 原料试样制备：

将原料放在圆柱形压模盘中，在 150 ± 3 温度下加热 2min，切一块直径略小于热分析仪盛样盘内径的圆柱体，用锋利刀片从圆柱体切一块重 $15 \pm 0.5\text{mg}$ 的圆片，作为试样。

5.9.3 试验步骤

5.9.3.1 校准热分析仪

5.9.3.2 调节氮气流量，让 $50 \pm 5\text{cm}_3/\text{min}$ 的氮气流过热分析仪，然后把切换开关接向氧气，调节氧气流量，让 $0 \pm 5\text{cm}_3/\text{min}$ 的氮气流过热分析仪，然后再切换成氮气。

5.9.3.3 把盛有 $15 \pm 0.5\text{mg}$ 试样的开口铝盘放入热分析内，以 20 /min 的速度升温，使温度恒定在 200 ± 0.1 ，开始记录温度随时间变化。

5.9.3.4 在氮气流过热分析 5min 后，切换成氧气，直到氧化作用的温升达到最大值。

5.9.4 试验结果

在绘制的温度随时间变化曲线图上，如图 1（略），标出由氮气切换成氧气 1min 后的点 A_1 ，绘出温度升高时斜率最大的切线，标出此切线与基线交点 A_2 ，此两点间的时间即是试样热稳定性的氧化诱导期（min）。

试验结果取五次试验的算术平均值。

5.10 耐环境应力开裂试验

按 GB 1842 规定进行试验，试验温度为 100 ± 2 。试验结果以试样破损几率为 0 的时间（ F_0 ）表示。

5.11 耐气体组分试验

试验介质：50%（重量比）的正癸烷（99%）和 50%（重量比）的三甲基苯混合液。试验介质温度为 80 。试验环向应力为 2.0MPa 。

试验前，就将正癸烷和三甲基苯混合液注入自由长度不小于 250mm 的 $32\text{mm} \times 3.0\text{mm}$ 管状试样中在 23 ± 1 环境中放置 1500h 后，按 GB 6111 规定进行试验。

5.12 耐应力开裂试验

5.12.1 试验仪器

5.12.1.1 切口设备：60°角的双等角铣刀，及刚性底座和刀架。

注：铣刀使用 500m 以后应更换。

5.12.1.2 GB 6111 中所要求的恒温系统、加压系统、计时器和密封接头等试验设备。

5.12.2 试样

5.12.2.1 试样应选用公称外径不小于 63mm 的管材，试样自由长度应不小于管材外径的 6 倍。

5.12.2.2 试样切口：铣刀转速为 700r/min，往返移动速度为 150mm/min。

5.12.2.3 试样应符合图 2（略）的规定；沿管材圆周每隔 90°开一条切口，共开四条切口，切口应处于试样长度中间，切口深度为管材壁厚的 19%，切口长度应不小于试样外径，最小不得小于 125mm。

5.12.2.4 试样个数为 10 个。

5.12.3 试验步骤

5.12.3.1 试验前，试样应在 80 ± 1 恒温水浴中至少进行 1h 预处理。

5.12.3.2 按 GB 6111 进行静液压强度试验，试验温度为 80 ± 1 。

5.13 短期静液压强度试验

按 GB 6111 规定进行试验。

5.14 压缩复原试验

5.14.1 试样

5.14.1.1 试样自由长度应不小于管材外径的 8 倍，最小不得小于 250mm。

5.14.1.2 试样个数为 10 个。

5.14.2 试验步骤

5.14.2.1 先将试样在 0（-5 ~ 0）环境中放置 10h 以上。

5.14.2.2 用专用压管设备将试样在 10min 内缓慢压至间距为原试样壁厚的两倍，并保持至少 min。

5.14.2.3 松开压管设备，使试样自然复原。

5.14.2.4 试样复原后按 GB 6111 方法试验，试验温度为 80，试验环向应力为 4MPa。

5.15 纵向回缩率测定

按 GB 6671.2 规定测定。

5.16 断裂伸长率测定

按 GB 8804.2 规定测定。

5.17 耐候性试验

按 GB 3681 规定进行试验。

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、配方和工艺连续生产的同一规格管材作为一批，每批数量不超过 30t。生产期 6 天尚不足 30t，则以 6 天产量为一批。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验项目为 4.1，4.2，4.3 条，以及 4.4 条中的短期静液压强度、热稳定性、耐应力开裂、压缩复原、纵向回缩率、断裂伸长率。

6.3.2 4.1，4.2，4.3 条检验按 GB 2828 采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平，合格质量水平 6.5，见表 4（略）。

6.3.3 在计数抽样合格的产品中，随机抽取足够样品，进行 4.4 条中的短期静液压强度、热稳定性、耐应力开裂、压缩复原、纵向回缩率、断裂伸长率。

6.4 型式检验

按本标准技术要求，并按 6.3.2 条规定对 4.1，4.2，4.3 条进行检验，在检验合格的样品中随机抽取足够的样品进行 4.4 条中各项检验。

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b. 正式生产后，如设备、原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c. 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- d. 产品长期停产后，恢复生产时；
- 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进行型式检验的要求时。

6.5 判定规则

4.1，4.2，4.3 条按表 5（略）进行判定，4.4 条中有一项达不到规定时，可随机抽取双倍样品进行该项复验。如仍有一项不合格，则判该批不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

管材出厂时应有下列永久性标志，且标志间距不超过 2m。

- a. “燃气”或“Gas”字样；
- b. 原料牌号；
- c. 标准尺寸比或“SDR”；
- d. 规格尺寸；
- e. 标准代号和顺序号；
- f. 生产厂名或商标；
- g. 生产日期。

7.2 包装

管材端口应封堵，管材应用非金属绳捆扎牢固，直管也可用木架固定两头捆扎。每包装单位中应附有合格证，管材外包装中应有厂名、厂址和生产日期。

7.3 运输

管材运输时，不得受到划伤、抛摔、剧烈的撞击、曝晒、雨淋、油污和化学品污染。

7.4 贮存

管材应贮存在远离热源，温度不超过 40℃，以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，避免曝晒和雨淋。

管材应水平整齐堆放，堆放高度不超过 1.5m。

管材贮存期一般不超过一年。