



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34611—2017

## 硬质聚氨酯喷涂聚乙烯缠绕预制 直埋保温管

Rigid polyurethane spray polyethylene winding prefabricated directly  
buried insulating pipes

2017-10-14 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 产品结构 ..... 2

5 一般规定 ..... 2

6 要求 ..... 2

7 试验方法 ..... 7

8 检验规则 ..... 9

9 标志、运输和贮存 ..... 11

附录 A（规范性附录） 外护层环向热回缩率检验方法 ..... 12

附录 B（规范性附录） 外护层环向收缩率检验方法 ..... 13

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由全国城镇供热标准化技术委员会(SAC/TC 455)归口。

本标准起草单位:中国市政工程华北设计研究总院有限公司、北京市建设工程质量第四检测所、天津市管道工程集团有限公司保温管厂、唐山兴邦管道工程设备有限公司、哈尔滨朗格斯特节能科技有限公司、河北昊天能源投资集团有限公司、天津市宇刚保温建材有限公司、天津天地龙管业股份有限公司、辽宁鸿象钢管有限公司、天津市津能管业有限公司、大连科华热力管道有限公司、上海科华热力管道有限公司、天津开发区泰达保温材料有限公司、烟台市顺达聚氨酯有限责任公司、万华化学集团股份有限公司、河南三杰热电科技股份有限公司、巴斯夫聚氨酯(天津)有限公司、科思创聚合物(中国)有限公司、北京豪特耐管道设备有限公司、北京市煤气热力工程设计院有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司、德士达(天津)管道设备有限公司、江丰管道集团有限公司、天津市乾丰防腐保温工程有限公司、天津旭迪聚氨酯保温防腐设备有限公司。

本标准主要起草人:廖荣平、王淮、蒋建志、赵志楠、白冬军、周日从、李志、邱华伟、胡春峰、王志强、王忠生、赖贞澄、郑中胜、闫必行、丁彧、张峰、于桂霞、杨秋、陈雷、瞿桂然、李忠贵、辛波、高杰、刘巍巍、汪先木、贾丽华、孙蕾、贾宏庆、李楠、张晏将、刘云江、张迪。

# 硬质聚氨酯喷涂聚乙烯缠绕预制 直埋保温管

## 1 范围

本标准规定了采用聚氨酯喷涂工艺和聚乙烯缠绕工艺生产的硬质聚氨酯喷涂聚乙烯缠绕预制直埋保温管(简称喷涂缠绕保温管)的术语和定义、产品结构、一般规定、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和贮存。

本标准适用于输送介质温度(长期运行温度)不高于 120℃,偶然峰值温度不高于 140℃的硬质聚氨酯喷涂聚乙烯缠绕预制直埋保温管的制造与检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9711 石油天然气工业 管线输送系统用钢管

GB/T 18475—2001 热塑性塑料压力管材和管件用材料分级和命名 总体使用(设计)系数

GB/T 29046—2012 城镇供热预制直埋保温管道技术指标检测方法

GB/T 29047 高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件

CJJ/T 254—2016 城镇供热直埋热水管道泄漏监测系统技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**聚氨酯喷涂** polyurethane spraying

采用聚氨酯喷涂设备将混合均匀的聚氨酯原料连续喷涂到钢管外表面,形成聚氨酯保温层的工艺方法。

### 3.2

**聚乙烯缠绕** polyethylene winding

采用挤出设备将熔融的聚乙烯片材连续缠绕到聚氨酯保温层外表面,形成连续密实的聚乙烯外护层的工艺方法。

### 3.3

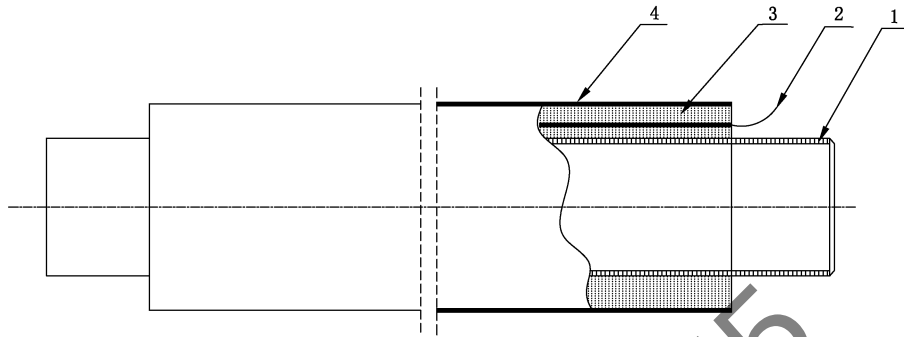
**外护层** out casing

由聚乙烯制造,用以保护保温层和工作钢管免受水、潮气侵蚀和机械损伤的材料层。

## 4 产品结构

4.1 喷涂缠绕保温管应为工作钢管、硬质聚氨酯泡沫塑料保温层(以下简称保温层)和高密度聚乙烯外护层(以下简称外护层)紧密结合的一体式结构。

4.2 产品结构示意见图 1。



说明:

- 1——工作钢管;
- 2——报警线;
- 3——保温层;
- 4——外护层。

图 1 产品结构示意图

## 5 一般规定

5.1 单根工作钢管不应有环向焊缝。

5.2 外护层材料应使用高密度聚乙烯树脂,用于外护层挤出的高密度聚乙烯树脂应按 GB/T 18475—2001 的规定进行定级,并应采用不低于 PE80 级的原料。

5.3 外护层可使用不大于 5%(质量分数)洁净、未降解的回用料,且回用料应是同一制造商在产品生产过程中产生的。回用料在使用时应分散均匀。

5.4 高密度聚乙烯树脂中应仅添加外护层生产及使用所需要的抗氧化剂、紫外线稳定剂、炭黑等添加剂。所添加的炭黑应符合下列规定:

- a) 密度:  $1\,500\text{ kg/m}^3 \sim 2\,000\text{ kg/m}^3$ ;
- b) 甲苯萃取量:  $\leq 0.1\%$  (质量分数);
- c) 平均颗粒尺寸:  $0.010\text{ }\mu\text{m} \sim 0.025\text{ }\mu\text{m}$ 。

5.5 保温层材料应采用硬质聚氨酯泡沫塑料。

5.6 保温层宜设置报警线。

## 6 要求

### 6.1 工作钢管

#### 6.1.1 尺寸公差及性能

6.1.1.1 当使用无缝钢管时,应符合 GB/T 8163 的规定。

6.1.1.2 当使用焊接钢管时,应符合 GB/T 9711、GB/T 3091 的规定。

6.1.2 材质、公称直径、外径和壁厚

工作钢管的材质、公称直径、外径和壁厚应符合设计要求。

6.1.3 外观及除锈

工作钢管外观及除锈应符合下列规定:

- a) 工作钢管表面除锈前锈蚀等级不应低于 GB/T 8923.1—2011 中的 C 级。
  - b) 发泡前工作钢管表面应进行去除铁锈、轧钢鳞片、油脂、灰土、漆、水分或其他粘染物等预处理。
- 工作钢管外表面除锈等级应符合 GB/T 8923.1—2011 中的 Sa2½ 的规定。

6.2 外护层

6.2.1 原材料

6.2.1.1 密度

高密度聚乙烯树脂的密度不应小于 935 kg/m³。

6.2.1.2 熔体质量流动速率

高密度聚乙烯树脂的熔体质量流动速率(MFR)应为 0.2 g/10 min~1.4 g/10 min(试验条件 5 kg, 190 °C)。

6.2.1.3 热稳定性

高密度聚乙烯树脂在 210 °C 下的氧化诱导时间不应小于 20 min。

6.2.1.4 长期力学性能

高密度聚乙烯树脂的长期力学性能应符合表 1 的规定,以试样发生脆断失效的时间作为测试时间的判断依据,当 1 个试样在 165 h 的测试模式下的脆断失效时间小于 165 h 时,应使用 1 000 h 的参数重新测试。

表 1 高密度聚乙烯树脂的长期力学性能

| 轴向应力<br>MPa | 最短脆断失效时间<br>h | 测试温度<br>°C |
|-------------|---------------|------------|
| 4.6         | 165           | 80         |
| 4.0         | 1 000         | 80         |

6.2.2 成品外护层

6.2.2.1 外观

外护层应为黑色,外表面目测不应有气泡、裂纹、杂质、颜色不均等缺陷。

6.2.2.2 密度

外护层密度不应低于 940 kg/m³,且不应高于 960 kg/m³。

6.2.2.3 炭黑含量

外护层炭黑含量应为 2.5%±0.5% (质量分数), 炭黑应均匀分布于母材中, 外护层不应有色差条纹。

6.2.2.4 炭黑弥散度

炭黑结块、气泡、空洞或杂质尺寸不应大于 100 μm。

6.2.2.5 拉伸屈服强度与断裂伸长率

外护层任意位置的拉伸屈服强度不应小于 19 MPa, 断裂伸长率不应小于 450%, 取样数量应符合表 2 的规定。

表 2 外护层拉伸屈服强度与断裂伸长率取样数量

| 外护层外径 $D_c$ /mm | $393 < D_c \leq 485$ | $485 < D_c \leq 850$ | $850 < D_c \leq 1\,254$ | $1\,254 < D_c \leq 1\,678$ |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|
| 样条数/个           | 5                    | 8                    | 10                      | 12                         |

6.2.2.6 耐环境应力开裂

外护层环境应力开裂的失效时间不应小于 300 h。

6.2.2.7 长期力学性能

外护层的长期力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 外护层长期力学性能

| 拉应力<br>MPa | 最短脆断失效时间<br>h | 测试温度<br>℃ |
|------------|---------------|-----------|
| 4.0        | 2 000         | 80        |

6.2.2.8 环向热回缩率

外护层任意位置环向热回缩率不应大于 3%, 试验后外护层表面不应出现裂纹、空洞、气泡等缺陷。

6.2.2.9 外径与壁厚

6.2.2.9.1 外护层外径和最小壁厚应符合表 4 的规定。

表 4 外护层外径和最小壁厚 单位为毫米

| 工作钢管公称直径<br>(DN) | 保温层厚度 | 外护层外径<br>( $D_c$ ) | 外护层最小壁厚<br>( $e_{\min}$ ) |
|------------------|-------|--------------------|---------------------------|
| 300              | 30~50 | 393~433            | 4.0                       |
| 350              | 30~50 | 445~485            | 4.0                       |
| 400              | 30~60 | 494~554            | 4.0                       |

表 4 (续) 单位为毫米

| 工作钢管公称直径<br>(DN)                      | 保温层厚度  | 外护层外径<br>( $D_e$ ) | 外护层最小壁厚<br>( $e_{\min}$ ) |
|---------------------------------------|--------|--------------------|---------------------------|
| 450                                   | 30~60  | 547~607            | 4.5                       |
| 500                                   | 30~60  | 598~658            | 4.5                       |
| 600                                   | 30~60  | 700~760            | 5.0                       |
| 700                                   | 30~60  | 790~850            | 5.0                       |
| 800                                   | 30~60  | 891~951            | 5.5                       |
| 900                                   | 30~60  | 992~1 052          | 6.0                       |
| 1 000                                 | 30~60  | 1 093~1 153        | 6.5                       |
| 1 100                                 | 30~60  | 1 194~1 254        | 7.0                       |
| 1 200                                 | 40~100 | 1 316~1 436        | 8.0                       |
| 1 400                                 | 50~120 | 1 538~1 678        | 9.0                       |
| 注：可按设计要求选用其他外径的外护层，但同直径钢管外护层的最小壁厚应相同。 |        |                    |                           |

6.2.2.9.2 外护层外径公差应符合下列规定：  
平均外径  $D_{cm}$  与外径  $D_e$  之差 ( $D_{cm}-D_e$ ) 应为正值，表示为  $\pm x$ ， $x$  应按式 (1) 确定。外径计算结果圆整到 0.1 mm，小数点后第二位大于零时进一位。

$0 < x \leq 0.03 \times D_e$  ..... ( 1 )

注：平均外径  $D_{cm}$  是指外护层任意横断面的外圆周长除以  $\pi$  (圆周率) 并向大圆整到 0.1 mm 得到的值，单位为毫米 (mm)。

6.2.2.9.3 外护层任一点的壁厚  $e_i$  不应小于最小壁厚  $e_{\min}$ 。

6.3 保温层

6.3.1 泡孔尺寸

聚氨酯泡沫塑料应洁净、颜色均匀，且不应有收缩、烧心开裂现象。泡孔应均匀细密，泡孔平均尺寸不应大于 0.5 mm。

6.3.2 密度

保温层任意位置的聚氨酯泡沫塑料密度不应小于 60 kg/m<sup>3</sup>。

6.3.3 压缩强度

保温层任意位置聚氨酯泡沫塑料径向压缩强度或径向相对变形为 10% 的压缩应力不应小于 0.35 MPa。

6.3.4 吸水率

保温层任意位置聚氨酯泡沫塑料的吸水率不应大于 8%。

6.3.5 闭孔率

保温层任意位置聚氨酯泡沫塑料的闭孔率不应小于 90%。

### 6.3.6 导热系数

未进行老化的聚氨酯泡沫塑料在 50 ℃ 状态下的导热系数  $\lambda_{50}$  不应大于  $0.033[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ 。

### 6.3.7 保温层厚度

保温层厚度最小值不应小于设计厚度,并应使运行时外护层表面温度不大于 50 ℃。

## 6.4 喷涂缠绕保温管

### 6.4.1 表面平整度

喷涂缠绕保温管表面平整度不应超过设计保温层厚度的 15%。

### 6.4.2 管端垂直度

喷涂缠绕保温管管端外护层应与保温层平齐,且与工作钢管的轴线垂直,角度公差不应大于  $2.5^\circ$ 。

### 6.4.3 管端焊接预留段长度

工作钢管两端应预留出 150 mm~250 mm 无保温层的焊接预留段,两端预留段长度之差不应大于 40 mm。

### 6.4.4 挤压变形及划痕

喷涂缠绕保温管的保温层受挤压变形时,其径向变形量不应大于其设计保温层厚度的 15%。外护层划痕深度不应大于外护层最小壁厚的 10%,且不应大于 1.0 mm。

### 6.4.5 轴线偏心距

喷涂缠绕保温管任意位置外护层轴线与工作钢管轴线间的最大轴线偏心距应符合表 5 的规定。

表 5 外护层轴线与工作钢管轴线间的最大轴线偏心距

单位为毫米

| 工作钢管公称直径(DN) | 最大轴线偏心距 |
|--------------|---------|
| 300~500      | 5       |
| 600~800      | 6       |
| 900~1 100    | 8       |
| 1 200~1 400  | 10      |

### 6.4.6 外护层环向收缩率

外护层任意位置同一截面的环向收缩率不应大于 2%。

### 6.4.7 预期寿命与长期耐温性

#### 6.4.7.1 喷涂缠绕保温管的预期寿命与长期耐温性应符合下列规定:

- a) 在正常使用条件下,喷涂缠绕保温管在 120 ℃ 连续运行温度下的预期寿命应大于或等于 30 年;喷涂缠绕保温管在 115 ℃ 连续运行温度下的预期寿命应至少为 50 年,在低于 115 ℃ 连续运行温度下的预期寿命应大于 50 年。实际连续工作条件与预期寿命应按 GB/T 29047 的规定执行;在不同工作温度下,聚氨酯泡沫塑料最短预期寿命的计算应按 GB/T 29047 的规定执行。

b) 连续运行温度介于 120 ℃ 与 140 ℃ 之间时,喷涂缠绕保温管的预期寿命及耐温性应符合 GB/T 29047 的规定。

6.4.7.2 喷涂缠绕保温管的剪切强度应符合下列规定:

a) 老化试验前和老化试验后保温管的剪切强度均应符合表 6 的规定;

表 6 老化试验前和老化试验后保温管的剪切强度

| 试验温度<br>℃ | 最小轴向剪切强度<br>MPa | 最小切向剪切强度<br>MPa |
|-----------|-----------------|-----------------|
| 23±2      | 0.12            | 0.20            |
| 140±2     | 0.08            | —               |

b) 老化试验条件应符合表 7 的规定;

表 7 老化试验条件

| 工作钢管温度<br>℃ | 热老化试验时间<br>h |
|-------------|--------------|
| 160         | 3 600        |
| 170         | 1 450        |

c) 老化试验前的剪切强度应按表 6 选择 23 ℃ 及 140 ℃ 条件下的轴向剪切强度,或选择 23 ℃ 条件下的切向剪切强度;

d) 老化试验后的剪切强度测试应按 GB/T 29047 的规定执行。

6.4.8 抗冲击性

在 -20 ℃ ±1 ℃ 条件下,用 3.0 kg 落锤,其半球形冲击面直径为 25 mm,从 2 m 高处落下对外护层进行冲击,外护层不应有可见的裂纹。

6.4.9 蠕变性能

100 h 下的蠕变量 ΔS<sub>100</sub> 不应大于 2.5 mm,30 年的蠕变量不应大于 20 mm。

6.4.10 报警线

喷涂缠绕保温管中的报警线应连续不断开,且不应与工作钢管短接。报警线和工作钢管的距离不应小于 10 mm。报警线与报警线、报警线和工作钢管之间的电阻值不应小于 500 MΩ。报警线材料及安装应符合 CJJ/T 254—2016 的规定。

7 试验方法

7.1 外护层环向热回缩率检验应按附录 A 的规定执行。

7.2 外护层环向收缩率检验应按附录 B 的规定执行。

7.3 其他检测方法应按照 GB/T 29046—2012 的规定执行,检测要求应符合表 8 的规定。

表 8 检测条款对照表

| 检测项目    |            |              | 与 GB/T 29046—2012 对应的检测条款 |
|---------|------------|--------------|---------------------------|
| 工作钢管    | 材质、尺寸公差及性能 |              | 5.1.1                     |
|         | 公称直径、外径及壁厚 |              | 5.1.2                     |
|         | 外观         |              | 5.1.3                     |
| 外护层     | 原材料        | 密度           | 5.3.1.5                   |
|         |            | 熔体质量流动速率     | 5.3.1.8                   |
|         |            | 热稳定性         | 5.3.1.9                   |
|         |            | 长期力学性能       | 5.3.1.15                  |
|         | 外护层材料      | 外观           | 5.3.1.2                   |
|         |            | 密度           | 5.3.1.5                   |
|         |            | 炭黑含量         | 5.3.1.6                   |
|         |            | 炭黑弥散度        | 5.3.1.7                   |
|         |            | 拉伸屈服强度与断裂伸长率 | 5.3.1.10                  |
|         |            | 耐环境应力开裂      | 5.3.1.14                  |
|         |            | 长期力学性能       | 5.3.1.15                  |
|         |            | 环向热回缩率       | —                         |
|         |            | 外径与壁厚        | 5.3.1.3                   |
| 保温层     | 泡孔尺寸       |              | 5.2.1.2                   |
|         | 密度         |              | 5.2.1.5                   |
|         | 压缩强度       |              | 5.2.1.6                   |
|         | 吸水率        |              | 5.2.1.7                   |
|         | 闭孔率        |              | 5.2.1.3                   |
|         | 导热系数       |              | 5.2.1.8                   |
|         | 保温层厚度      |              | 4.3                       |
| 喷涂缠绕保温管 | 管端垂直度      |              | 4.2                       |
|         | 管端焊接预留段长度  |              | 4.5                       |
|         | 挤压变形及划痕    |              | 4.1                       |
|         | 轴线偏心距      |              | 4.6                       |
|         | 外护层环向收缩率   |              | —                         |
|         | 预期寿命与长期耐温性 | 老化前剪切强度      | 6.2                       |
|         |            | 老化后剪切强度      | 6.3 和 6.4                 |
|         | 抗冲击性       |              | 6.5                       |
|         | 蠕变性能       |              | 6.6                       |
|         | 报警线        |              | 10                        |

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验,检验项目应按表 9 的规定执行。

表 9 检验项目表

| 检验项目    |               | 出厂检验         |      | 型式检验 | 要求的条款   | 试验方法的条款 |
|---------|---------------|--------------|------|------|---------|---------|
|         |               | 全部检验         | 抽样检验 |      |         |         |
| 工作钢管    | 尺寸公差及性能       | —            | √    | —    | 6.1.1   | 7.3     |
|         | 材质、公称直径、外径和壁厚 | —            | √    | —    | 6.1.2   | 7.3     |
|         | 外观及除锈         | —            | √    | —    | 6.1.3   | 7.3     |
| 外护层     | 原材料           | 密度           | —    | √    | 6.2.1.1 | 7.3     |
|         |               | 熔体质量流动速率     | —    | √    | 6.2.1.2 | 7.3     |
|         |               | 热稳定性         | —    | √    | 6.2.1.3 | 7.3     |
|         |               | 长期力学性能       | —    | —    | 6.2.1.4 | 7.3     |
|         | 成品外护层         | 外观           | √    | √    | 6.2.2.1 | 7.3     |
|         |               | 密度           | —    | √    | 6.2.2.2 | 7.3     |
|         |               | 炭黑含量         | —    | √    | 6.2.2.3 | 7.3     |
|         |               | 炭黑弥散度        | —    | √    | 6.2.2.4 | 7.3     |
|         |               | 拉伸屈服强度与断裂伸长率 | —    | √    | 6.2.2.5 | 7.3     |
|         |               | 耐环境应力开裂      | —    | √    | 6.2.2.6 | 7.3     |
|         |               | 长期力学性能       | —    | —    | 6.2.2.7 | 7.3     |
|         |               | 环向热回缩率       | —    | √    | 6.2.2.8 | 7.1     |
|         |               | 外径与壁厚        | —    | √    | 6.2.2.9 | 7.3     |
|         | 保温层           | 泡孔尺寸         | —    | √    | 6.3.1   | 7.3     |
|         |               | 密度           | —    | √    | 6.3.2   | 7.3     |
|         |               | 压缩强度         | —    | √    | 6.3.3   | 7.3     |
|         |               | 吸水率          | —    | √    | 6.3.4   | 7.3     |
|         |               | 闭孔率          | —    | √    | 6.3.5   | 7.3     |
|         |               | 导热系数         | —    | √    | 6.3.6   | 7.3     |
|         |               | 保温层厚度        | √    | —    | 6.3.7   | 7.3     |
| 喷涂缠绕保温管 | 表面平整度         | √            | —    | √    | 6.4.1   | 7.3     |
|         | 管端垂直度         | √            | —    | √    | 6.4.2   | 7.3     |
|         | 管端焊接预留段长度     | √            | —    | √    | 6.4.3   | 7.3     |
|         | 挤压变形及划痕       | √            | —    | √    | 6.4.4   | 7.3     |
|         | 轴线偏心距         | √            | —    | √    | 6.4.5   | 7.3     |

表 9 (续)

| 检验项目                  |                |         | 出厂检验 |      | 型式检验 | 要求的条款  | 试验方法的条款 |
|-----------------------|----------------|---------|------|------|------|--------|---------|
|                       |                |         | 全部检验 | 抽样检验 |      |        |         |
| 喷涂<br>缠绕<br>保温<br>管   | 外护层环向收缩率       |         | —    | √    | √    | 6.4.6  | 7.2     |
|                       | 预期寿命与<br>长期耐温性 | 老化前剪切强度 | —    | √    | √    | 6.4.7  | 7.3     |
|                       |                | 老化后剪切强度 | —    | —    | √    | 6.4.7  | 7.3     |
|                       | 抗冲击性           |         | —    | —    | √    | 6.4.8  | 7.3     |
|                       | 蠕变性能           |         | —    | —    | √    | 6.4.9  | 7.3     |
|                       | 报警线            |         | √    | —    | √    | 6.4.10 | 7.3     |
| 注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。 |                |         |      |      |      |        |         |

## 8.2 出厂检验

8.2.1 产品应经制造厂质量检验部门检验,合格后方可出厂,出厂时应附检验合格报告。

8.2.2 出厂检验分为全部检验和抽样检验。

8.2.3 要求全部检验的项目应对所有的产品逐件进行检验。

8.2.4 抽样检验应符合下列规定：

- 抽样检验应按每台喷涂设备生产的保温管每季度抽样 1 次,每次抽样 1 根,每季度累计生产量达到 60 km 时,应增加 1 次检验。检验应均布于全年的生产过程中；
- 外护层外径与壁厚检验应按喷涂缠绕保温管生产量的 5%抽取,环向收缩率检验应按喷涂缠绕保温管生产量的 1%抽取；
- 外护层拉伸屈服强度与断裂伸长率检验应按每 100 根抽取 1 根进行；
- 保温层密度、压缩强度和吸水率检验应按每 100 根抽取 1 根进行。

## 8.3 型式检验

8.3.1 凡有下列情况之一,应进行型式检验：

- 新产品的试制、定型鉴定或老产品转厂生产时；
- 正常生产时,每 2 年或累计产量达 600 km 时；
- 正式生产后,当主要生产设备、工艺及材料的牌号及配方等有较大改变,可能影响产品性能时；
- 产品停产 1 年后,恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3.2 型式检验抽样应符合下列规定：

- 对于 8.3.1a)、b)、c)、d)规定的 4 种情况的型式检验取样范围仅代表 a)、b)、c)、d) 4 种状况下所生产的规格,每一选定规格仅代表向下 0.5 倍直径,向上 2 倍直径的范围；
- 对于 8.3.1e)规定的状况的型式检验取样范围应代表生产厂区的所有规格,每一选定规格仅代表向下 0.5 倍直径,向上 2 倍直径的范围；
- 每种选定的规格抽取 1 件。

8.3.3 型式检验任何 1 项指标不合格时,应在同批产品中加倍抽样,复验其不合格项目,若仍不合格,则该批产品为不合格。

## 9 标志、运输和贮存

### 9.1 标志

9.1.1 喷涂缠绕保温管的标志不应损伤外护层性能,标志应能经受住运输、贮存和使用环境的影响。

9.1.2 喷涂缠绕保温管至少应标志以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品规格;
- c) 产品标准编号;
- d) 生产日期或批号;
- e) 企业名称和地址;
- f) 厂商标志。

### 9.2 运输

9.2.1 喷涂缠绕保温管应采用吊带或其他不伤及保温管的方法吊装,不应用钢丝绳直接吊装。

9.2.2 在装卸过程中不应碰撞、抛摔或在地面直接拖拉滚动。

9.2.3 长途运输过程中,喷涂缠绕保温管应固定牢靠,不应损伤外护层及保温层。

### 9.3 贮存

9.3.1 喷涂缠绕保温管堆放场地应符合下列规定:

- a) 地面应平整,且应无碎石等坚硬杂物;
- b) 地面应有足够的承载能力,并应采取防止发生地面塌陷和保温管倾倒的措施;
- c) 堆放场地应设排水沟,场地内不应积水;
- d) 堆放场地应设置管托,保温管不应受雨水浸泡;
- e) 贮存时应采取防止保温管滑落的措施。

9.3.2 保温管两端应有管端防护端帽。

9.3.3 喷涂缠绕保温管不应受烈日照射、雨淋和浸泡,露天存放时应应用篷布遮盖。堆放处应远离热源和火源。当环境温度低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,不宜露天存放。

附 录 A  
(规范性附录)

外护层环向热回缩率检验方法

A.1 检验聚乙烯外护层环向热回缩率时,应从在室温下放置至少 16 h 的保温管外护层上截取。

A.2 试样采集应符合下列规定:

- a) 在喷涂缠绕保温管两端,距聚乙烯外护层端面不低于 100 mm 处,沿环向切取宽度 100 mm 圆环,并截取  $200\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$  长的切片试样,外护层取样数量应符合表 A.1 的规定,试样应沿环向均匀切取。

表 A.1 外护层取样数量

| 外护层外径/mm | $393 \leq D_e \leq 951$ | $951 < D_e \leq 1\,436$ | $1\,436 < D_e$ |
|----------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| 样条数/个    | 6                       | 8                       | 10             |

- b) 切取前,用彩笔沿整个圆周划两条平行线,平行偏差不大于 2 mm,两条平行线应垂直于管道轴线。
- c) 去除聚乙烯外护层内壁的聚氨酯泡沫塑料,使用划线器,在聚乙烯外护层试样外表面上划两条相距 100 mm 的标线,并使其一标线距任一端至少 10 mm。

A.3 环向热回缩率检验应按 GB/T 6671 的规定执行。

附 录 B  
(规范性附录)

外护层环向收缩率检验方法

- B.1 检验聚乙烯外护层环向收缩率时,应从在室温下至少放置 16 h 的保温管外护层上截取。
- B.2 在距聚乙烯外护层端面不低于 100 mm 处沿环向切取宽度不大于 100 mm 圆环。
- B.3 切取前,用彩笔沿整个圆周划两条平行线,平行偏差不大于 2 mm,两条平行线应垂直于管道轴线。沿圆环划一条平行于管道轴向的划线。
- B.4 在圆环切取前,用精度 1 mm 的钢卷尺对圆环两侧划线的周长进行测量并做好标记。
- B.5 采用切割工具对圆环的环向划线和轴向划线进行切割,切割应平整。
- B.6 圆环切开放置 20 min 后,用精度 1 mm 的钢卷尺分别测量环向两侧划线的长度。按式(B.1)分别计算圆环两侧外护层的环向收缩率,检验结果取两侧的平均值。

$$\alpha = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$\alpha$  ——环向收缩率,%;

$L_0$ ——切开前的周长,单位为毫米(mm);

$L_1$ ——切开后的长度与锯口宽度之和,单位为毫米(mm)。