



# 中华人民共和国国家标准

GB 45320—2025

## 建筑防水卷材安全和通用技术规范

Safety and general technical specifications for construction waterproof sheets

2025-03-28 发布

2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。



# 建筑防水卷材安全和通用技术规范

## 1 范围

本文件规定了建筑防水卷材的安全和通用技术要求,描述了相关试验方法。  
本文件适用于建设工程用防水卷材的生产、检验和使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 267 石油产品闪点与燃点测定法(开口杯法)  
GB/T 328.4—2007 建筑防水卷材试验方法 第4部分:沥青防水卷材 厚度、单位面积质量  
GB/T 328.20 建筑防水卷材试验方法 第20部分:沥青防水卷材 接缝剥离性能  
GB/T 328.21 建筑防水卷材试验方法 第21部分:高分子防水卷材 接缝剥离性能  
GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法  
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级  
GB/T 8626 建筑材料可燃性试验方法  
GB/T 18244—2022 建筑防水材料老化试验方法  
GB/T 18378—2008 防水沥青与防水卷材术语  
GB/T 35468—2017 种植屋面用耐根穿刺防水卷材  
GB/T 41078—2021 建筑防水材料有害物质试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 18378—2008 和 GB/T 41078—2021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **防水卷材 waterproof sheet**

在工厂制作成型的可卷曲成卷状的柔性防水材料。

注:防水卷材分类对应的产品示例见附录A。

[来源:GB/T 18378—2008,3.1,有修改]

### 3.2

#### **沥青防水卷材 bituminous waterproof sheet; asphalt waterproof sheet**

以沥青或聚合物改性沥青为主要材料,采用纤维、织物或高分子膜等作为增强材料的工厂成型的片状防水材料。

[来源:GB/T 41078—2021,3.1,有修改]

### 3.3

#### **合成高分子防水卷材 synthetic polymer waterproof sheet**

以合成橡胶、合成树脂或两者共混为基料,加入增塑剂、稳定剂、硫化剂、填料等添加剂,用压延或挤

出成型方法加工而成,可为匀质或具有内增强材料、背衬材料或表面粘结材料等构造的工厂成型的片状防水材料。

注:合成高分子防水卷材包括塑料、橡胶和橡塑共混类产品。

[来源:GB/T 18378—2008,3.27,有修改]

4 要求

4.1 燃烧性能

外露使用的防水卷材燃烧性能等级不应低于 GB 8624 中规定的 B<sub>2</sub> 级。

4.2 闪点

热熔施工的沥青防水卷材,沥青涂盖层闪点不应低于 230 ℃。

4.3 总铅

防水卷材中总铅(Pb)含量不应大于 90 mg/kg。

4.4 接缝剥离强度

防水卷材接缝剥离强度应符合表 1 的规定。

表 1 接缝剥离强度要求

单位为牛顿每毫米

| 防水卷材类型    | 搭接方式  | 技术指标       |       |      |
|-----------|-------|------------|-------|------|
|           |       | 无处理        | 热老化处理 | 浸水处理 |
| 沥青防水卷材    | 热熔    | ≥1.5       | ≥1.2  | ≥1.2 |
|           | 自粘、胶粘 | ≥1.0       | ≥0.8  | ≥0.8 |
| 合成高分子防水卷材 | 焊接    | ≥3.0 或卷材破坏 |       |      |
|           | 自粘、胶粘 | ≥1.0       | ≥0.8  | ≥0.8 |
|           | 胶带    | ≥0.6       | ≥0.5  | ≥0.5 |

4.5 搭接缝不透水性

防水卷材搭接缝不透水性应符合表 2 的规定。

表 2 搭接缝不透水性要求

| 防水卷材类型    | 搭接工艺     | 技术指标                |       |      |
|-----------|----------|---------------------|-------|------|
|           |          | 无处理                 | 热老化处理 | 浸水处理 |
| 沥青防水卷材    | 热熔       | 0.2 MPa, 30 min 不透水 |       |      |
|           | 自粘、胶粘    |                     |       |      |
| 合成高分子防水卷材 | 焊接       |                     |       |      |
|           | 自粘、胶粘、胶带 |                     |       |      |

4.6 热老化后的低温性能

防水卷材热老化后的低温性能应符合表 3 的规定。

表 3 热老化后的低温性能要求

| 防水卷材类型                                                   | 试验条件                         |                                            | 技术指标                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
|                                                          | 处理条件                         | 低温试验温度                                     |                         |
| 沥青防水卷材                                                   | 温度不低于 70 ℃<br>且热处理时间不少于 14 d | 老化后材料的低温柔性或<br>低温弯折性温度升高不超<br>过老化前标准值的 2 ℃ | 符合无处理的外观要求 <sup>a</sup> |
| 合成高分子防水卷材                                                | 温度不低于 80 ℃<br>且热处理时间不少于 14 d |                                            | 无裂纹                     |
| <sup>a</sup> 沥青防水卷材无处理低温性能有“无裂纹”或“无裂缝”两种外观要求,应符合对应的外观要求。 |                              |                                            |                         |

4.7 人工气候加速老化

防水设计工作年限不低于 20 年的外露使用防水卷材应采用日光滤光器的氙弧灯进行人工气候加速老化试验。采用窄带法测量时,外露使用防水卷材累计辐照能量不应小于 5 040 kJ/(m<sup>2</sup> · nm);单层屋面用防水卷材的累计辐照能量不应小于 10 080 kJ/(m<sup>2</sup> · nm)。采用宽带法测量时,外露使用防水卷材累计辐照能量不应小于 593 MJ/m<sup>2</sup>;单层屋面用防水卷材的累计辐照能量不应小于 1 186 MJ/m<sup>2</sup>。老化后材料的外观不应出现开裂、分层、起泡、粘结和孔洞等现象。

4.8 耐水性

防水卷材耐水性应符合表 4 的规定。

表 4 耐水性要求

| 应用场合                              | 试验项目  | 试验条件                          | 技术指标         |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------|--------------|
| 地下工程                              | 吸水率/% | 温度不低于 23 ℃<br>且浸水处理时间不少于 7 d  | ≤4.0         |
| 非地下工程 <sup>a</sup>                | 外观    | 温度不低于 23 ℃<br>且浸水处理时间不少于 14 d | 无裂纹、分层、起泡和破碎 |
| <sup>a</sup> 当满足地下工程吸水率要求时,可不测外观。 |       |                               |              |

4.9 耐根穿刺性能及阻根剂种类和含量

耐根穿刺防水卷材进行耐根穿刺性能试验后,应无根穿刺现象产生,且耐根穿刺沥青防水卷材应明示阻根剂种类和含量,并符合明示的要求。

5 试验方法

5.1 标准试验条件

温度为(23±2)℃。

5.2 试件制备

试验前,样品及所有器具应在标准试验条件下放置至少 24 h。

试件的形状尺寸和数量见表 5。防水卷材应均匀分布裁取试件,取样位置距外侧卷头至少 1 圈且不应少于 300 mm,不应靠近卷芯部位 1 m 范围内取样。接缝剥离强度、搭接缝不透水性应在搭接边部位取样。

表 5 试件形状尺寸和数量

| 序号                                                                | 项目                 |       | 试件形状尺寸<br>纵向(mm)×横向(mm)     | 数量/个             |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|-----------------------------|------------------|
| 1                                                                 | 燃烧性能               |       | 250×90 <sup>a</sup>         | 纵向和横向各 3         |
| 2                                                                 | 接缝剥离强度<br>(搭接边部位)  | 无处理   | 搭接前 400×200<br>试件 50×200    | 搭接前 2<br>试件 5    |
|                                                                   |                    | 热老化   | 搭接前 400×200<br>试件 50×200    | 搭接前 2<br>试件 5    |
|                                                                   |                    | 浸水    | 搭接前 400×200<br>试件 50×200    | 搭接前 2<br>试件 5    |
| 3                                                                 | 搭接缝不透水性<br>(搭接边部位) | 无处理   | 搭接前约 300×200<br>试件约 300×300 | 搭接前 6<br>试件 3    |
|                                                                   |                    | 热老化   | 搭接前约 300×200<br>试件约 300×300 | 搭接前 6<br>试件 3    |
|                                                                   |                    | 浸水    | 搭接前约 300×200<br>试件约 300×300 | 搭接前 6<br>试件 3    |
| 4                                                                 | 热老化后的低温性能          | 低温柔性  | 处理时 150×150<br>试件 150×25    | 处理时 2<br>每个试验面 5 |
|                                                                   |                    | 低温弯折性 | 处理时 100×125<br>试件 100×50    | 处理时 2<br>每个试验面 2 |
| 5                                                                 | 人工气候加速老化           |       | 100×50                      | 3                |
| 6                                                                 | 耐水性                | 外观    | 100×70                      | 3                |
|                                                                   |                    | 吸水率   | 100×70                      | 3                |
| <sup>a</sup> 仅适用于按 GB/T 8626 试验的试件,一种点火方式需要的试件数量为 6 个,纵向和横向各 3 个。 |                    |       |                             |                  |

5.3 燃烧性能

去除试件的隔离膜等非持久层后进行试验。产品用于外露使用且屋面坡度不大于 18% 时,应按 GB 8624 规定的铺地材料对应的燃烧性能等级进行试验;当坡度大于 18% 或未规定应用坡度时,按 GB 8624 规定的平板状建筑材料及制品对应的燃烧性能等级进行试验。

当按 GB/T 8626 进行点火试验时,产品应用坡度不大于 18% 时采用表面点火;大于 18% 或未规定应用坡度时采用边缘点火和表面点火。

5.4 闪点

去除试件的表面隔离层,用热刮刀将卷材表面的沥青涂盖层铲下并收集备用,按 GB/T 267 进行试验。

5.5 总铅

按 GB/T 41078—2021 中 5.12 进行试验。

5.6 接缝剥离强度

5.6.1 无处理接缝剥离强度

5.6.1.1 在卷材长边两侧搭接边部位取样,按工程施工方式的要求,采用胶粘、胶带、自粘、热熔或焊接等方式进行搭接,一个试件的下表面与另一个试件的上表面粘结,防水卷材搭接宽度及养护条件应按供应商要求进行,并应与工程施工方式一致。供应商或工程施工方式没有规定时,搭接宽度见表 6。自粘和胶带搭接的试件搭接时需使用质量为 2 kg,宽度为 50 mm~60 mm 的压辊,在每个试验位置依次来回辊压 3 次。胶带、自粘、热熔或焊接搭接的试件在标准试验条件下养护 24 h±1 h;胶粘搭接的试件在标准试验条件下养护 7 d±2 h。制样时采用大试片,养护好后裁切成试件进行试验,且试件距试片边缘不小于 10 mm。

表 6 防水卷材搭接宽度

| 防水卷材类型    | 搭接方式      | 搭接宽度<br>mm           |
|-----------|-----------|----------------------|
| 沥青防水卷材    | 热熔法、热沥青   | ≥100                 |
|           | 自粘搭接(含湿铺) | ≥80                  |
| 合成高分子防水卷材 | 胶粘剂、粘结料   | ≥100                 |
|           | 胶粘带、自粘胶   | ≥80                  |
|           | 单缝焊       | ≥60,有效焊接宽度不应小于 25    |
|           | 双缝焊       | ≥80,有效焊接宽度 10×2+空腔宽  |
|           | 塑料防水板双缝焊  | ≥100,有效焊接宽度 10×2+空腔宽 |

5.6.1.2 沥青防水卷材按 GB/T 328.20 进行试验;合成高分子防水卷材按 GB/T 328.21 进行试验。去除应力应变图中起始和结束的 1/4 区域,取中间 1/2 区域的最大剥离力除以试件宽度作为单个试件的剥离强度,单位为 N/mm。试验结果取 5 个试件结果的算术平均值,精确到 0.1 N/mm。双焊缝搭接方式的试件取两个波峰强度的较小值。

### 5.6.2 热老化处理接缝剥离强度

按 5.6.1.1 制备,将养护好的大试片按 GB/T 18244—2022 中第 5 章规定进行热老化处理,试验条件为 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 连续处理  $7\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。对于有自粘层的防水卷材,应将搭接好的大试片胶层面朝上,保留非搭接部位胶层面隔离材料进行处理,处理时将试件平放在尺寸稍大一些的木质板上,可在胶层面上放置一块尺寸相近的无纺布和  $3\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$  厚铝塑板。处理结束取出在标准试验条件下放置  $2\text{ h}$  后,裁切成试验试件,按 5.6.1.2 进行试验。试验结果取 5 个试件结果的算术平均值,精确到  $0.1\text{ N/mm}$ 。

### 5.6.3 浸水处理接缝剥离强度

按 5.6.1.1 制备,将养护好的大试片放入符合 GB/T 6682—2008 规定的三级水中,应浸没在液面以下至少  $20\text{ mm}$ ,试件之间应隔开放置,在标准试验条件下连续浸泡  $7\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。处理结束取出擦干表面明水后,裁切成试件,立即按 5.6.1.2 进行试验。试验结果取 5 个试件结果的算术平均值,精确到  $0.1\text{ N/mm}$ 。

## 5.7 搭接缝不透水性

### 5.7.1 设备

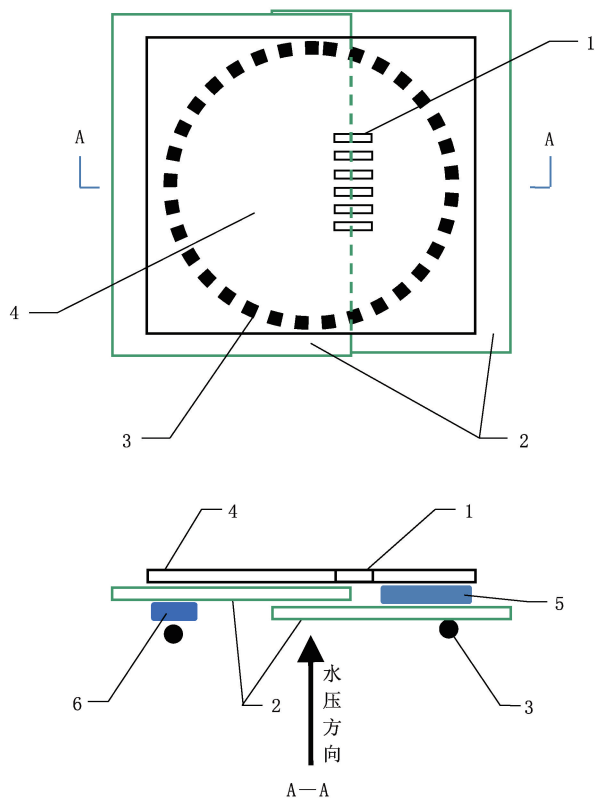
5.7.1.1 搭接缝不透水仪:压力范围至少  $0\text{ MPa}\sim 0.4\text{ MPa}$ ,精度不小于 2.5 级,透水盘内径(或长宽尺寸)不小于  $250\text{ mm}$ 。

5.7.1.2 开缝盖板:开缝数量不少于平行的 6 个,缝长不小于  $25\text{ mm}$ ,缝宽为  $5\text{ mm}$ 。

5.7.1.3 自动计时装置:精确到  $1\text{ min}$ 。

### 5.7.2 试件制备和养护

按表 5 裁取试件,搭接制备和养护按 5.6.1.1 进行。当采用水泥基类胶粘剂搭接试件时,应采用丁基胶带或双组分聚氨酯防水涂料等材料填充试件密封圈部位的搭接缝,以避免试验时密封区域的试件因受力压坏胶粘剂导致透水。搭接后试件的尺寸约为  $300\text{ mm}\times 300\text{ mm}$ 。沿橡胶密封圈一圈,采用胶带、密封胶或粘贴尺寸厚度适合的卷材等形式将试件与透水盘之间密封,消除卷材搭接后迎水面产生的高度差。非迎水面可直接放置尺寸合适的卷材填充高度差。对于自粘卷材应去除试件迎水面表面的防粘隔离膜,并用餐巾纸覆盖自粘层与试验装置接触部分,搭接示意图见图 1。



- 标引序号说明：
- 1——开缝；
  - 2——搭接后的试件；
  - 3——橡胶密封圈；
  - 4——开缝盖板；
  - 5——非迎水面高度填充用卷材；
  - 6——迎水面密封填充用胶带、密封胶、卷材等。

图 1 搭接示意图

5.7.3 无处理搭接缝不透水性

在 $(23\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 进行试验。将搭接缝不透水仪(5.7.1.1)充水直到溢出,彻底排出水管中空气。将制备好的试件迎水面朝下放置在透水盘上,盖上开缝盖板(5.7.1.2),开缝位置需与试件的接缝边缘相垂直并对中,慢慢夹紧直到试件紧密安装在透水盘上,试验前避免试件的非迎水面有水迹,以约 $0.05\text{ MPa/min}$ 的速率加压到规定的压力。达到规定压力后,启动自动计时装置(5.7.1.3),保持压力 $(30\pm 2)\text{ min}$ ,试验期间从开缝位置观察试件的透水情况。加压过程或保持压力过程中,水压突然下降或试件的接缝非迎水面有水为渗水,立即停止试验。3个试件在规定的时间内均不透水为通过。

5.7.4 热老化处理搭接缝不透水性

按 5.7.2 制备,将养护好的试件按 GB/T 18244—2022 中第 5 章进行热老化处理,试验条件为 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 连续处理 $7\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。对于有自粘层的防水卷材,应将搭接好的试件胶层面朝上,非搭接部位胶层面隔离材料保留进行处理,处理时将试件平放在尺寸稍大一些的木质板上,可在胶层面上放置一块尺寸相

近的无纺布和 3 mm~4 mm 厚铝塑板。处理结束后取出试件在标准试验条件下放置 2 h,按 5.7.3 进行试验。3 个试件在规定的时间内均不透水为通过。

#### 5.7.5 浸水处理搭接缝不透水性

按 5.7.2 制备,将养护好的试件放入符合 GB/T 6682—2008 规定的三级水中,试件应浸没在液面以下至少 20 mm,试件之间应隔开放置,在标准试验条件下连续浸泡  $7\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。处理结束取出后擦干表面明水,立即按 5.7.3 进行试验。3 个试件在规定的时间内均不透水为通过。

#### 5.8 热老化后的低温性能

按 GB/T 18244—2022 中第 5 章进行试验。对于有自粘层的防水卷材,应将胶层面朝上,处理时保留胶层面隔离材料,将试件平放在尺寸稍大一些的木质板上,可在胶层面上放置一块尺寸相近的无纺布和 3 mm~4 mm 厚铝塑板。将试件水平放入规定温度的试验箱中,沥青防水卷材试验温度为不低于  $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,合成高分子防水卷材试验温度为不低于  $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,连续处理不少于  $14\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。

老化结束取出试件,在标准试验条件下放置至少 2 h,按产品标准进行低温试验。试验温度为产品标准规定的无处理低温柔性或低温弯折性试验温度升高  $2^{\circ}\text{C}$ 。沥青类防水卷材每个面的 5 个试件至少 4 个符合无处理的外观要求为通过;高分子防水卷材所有试件无裂纹为通过。

#### 5.9 人工气候加速老化

将试件外露面朝向光源,按 GB/T 18244—2022 中第 6 章规定的试验装置、暴露条件和试验步骤进行试验。采用窄带法测量时,试验条件在 340 nm 处,辐照度为  $(0.51\pm 0.02)\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{nm})$ ;采用宽带法测量时,试验条件在 300 nm~400 nm 范围,辐照度为  $(60\pm 2)\text{ W}/\text{m}^2$ 。

老化结束取出试件,在标准试验条件下放置 4 h。观察试件外观有无开裂、分层、起泡、粘结和孔洞等现象。开裂现象,指内增强类产品裂纹深度达到内增强层;匀质类和其他产品裂纹深度达到试件 1/4 及以上厚度。3 个试件均符合要求为通过。

#### 5.10 耐水性

##### 5.10.1 外观

去除试件的隔离膜等非持久层后进行试验。将制备和养护好的试件放入符合 GB/T 6682—2008 规定的三级水中,试件应浸没在液面以下至少 20 mm,试件之间应隔开放置,在不低于  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  下连续浸泡时间不少于  $14\text{ d}\pm 2\text{ h}$ ,每隔 7 d 更换一次水。

浸水结束后取出试件,目测观察试件有无裂纹、分层、起泡和破碎等现象。3 个试件均符合要求为通过。

##### 5.10.2 吸水率

去除试件的隔离膜等非持久层,对于表面有矿物颗粒、纤维背衬、减粘涂层的卷材在留边处裁取试件,尽量去除留边处的矿物颗粒和纤维。在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $(50\pm 10)\%$  条件下放置 24 h 后,分别称量每个试件初始质量( $m_0$ ),精确至 0.001 g。按 5.10.1 进行浸水处理,连续浸泡时间不少于  $7\text{ d}\pm 2\text{ h}$ 。浸水结束后立即取出,擦干或吸干表面明水,称量浸水后的质量( $m_1$ ),精确至 0.001 g。吸水率按公式(1)计算,试验结果取 3 个试件结果的算术平均值,精确到 0.1%。对于自粘或有纤维背衬的试件,取出后应浸入丙酮中 5 s,再取出在室温条件下挥发 5 min 后称量( $m_1$ )。

$$\omega = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\%$$

.....( 1 )

式中：

$\omega$  ——吸水率；

$m_1$  ——浸水后试件质量，单位为克(g)；

$m_0$  ——试件初始质量，单位为克(g)。

5.11 耐根穿刺性能

按 GB/T 35468—2017 中附录 A 进行试验。

5.12 阻根剂种类和含量

按附录 B 进行试验。

附 录 A

(资料性)

防水卷材分类对应的产品示例

防水卷材分类对应的产品示例见表 A.1。

表 A.1 防水卷材分类对应的产品示例

| 防水材料分类 |           | 产品示例                                                                                                                                                                  |
|--------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防水卷材   | 沥青防水卷材    | 石油沥青纸胎油毡、弹性体改性沥青防水卷材、塑性体改性沥青防水卷材、自粘聚合物改性沥青防水卷材、湿铺防水卷材、预铺防水卷材(PY 类)、玻纤胎沥青瓦、改性沥青聚乙烯胎防水卷材、石油沥青玻璃纤维胎防水卷材、胶粉改性沥青玻纤毡与玻纤网格布增强防水卷材、胶粉改性沥青玻纤毡与聚乙烯膜增强防水卷材、胶粉改性沥青聚酯毡与玻纤网格布增强防水卷材 |
|        | 合成高分子防水卷材 | 塑料类<br>高分子片材(塑料类)、聚氯乙烯(PVC)防水卷材、热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材、预铺防水卷材(P 类)、聚乙烯丙纶防水卷材、塑料防水板                                                                                           |
|        |           | 橡胶类<br>高分子片材(橡胶类)、三元乙丙橡胶防水卷材、氯化聚乙烯防水卷材、预铺防水卷材(R 类)、橡塑共混防水卷材                                                                                                           |

## 附录 B

(规范性)

## 耐根穿刺沥青防水卷材阻根剂种类和含量试验方法

## B.1 原理

通过溶剂溶解、水浴超声等方式萃取样品(沥青涂盖料)中阻根剂,利用皂化反应将阻根剂充分水解得到 4-氯-2-甲基苯氧基丙酸(MCPP 酸),采用高效液相色谱仪进行试验,以 MCPP 酸标准物质保留时间定性,外标法定量。以皂化反应后总 MCPP 酸质量减去未皂化反应时游离 MCPP 酸质量作为阻根剂中 MCPP 酸有效含量。通过 MCPP 酸有效含量换算成阻根剂含量。

## B.2 试剂和材料

B.2.1 除另有规定外,在试验中仅使用确认为分析纯及以上纯度的试剂,所使用的水应符合 GB/T 6682—2008 中一级水的要求。

B.2.2 甲基叔丁基醚:HPLC 级。

B.2.3 乙醇:HPLC 级。

B.2.4 乙腈:HPLC 级。

B.2.5 MCPP 酸:标准物质。

B.2.6 单一化合物类阻根剂:2-(4-氯-2-甲基苯氧基)丙酸正辛酯、2-(4-氯-2-甲基苯氧基)丙酸异辛酯。

B.2.7 聚合物类阻根剂:氯甲基苯氧基丙酸聚乙二醇酯。

B.2.8 磷酸:优级纯。

B.2.9 氢氧化钾:优级纯。

B.2.10 0.1 mol/L 氢氧化钾-乙醇溶液:将 5.6 g 固体氢氧化钾(B.2.9)溶于 500 mL 乙醇(B.2.3)中,稀释至 1000 mL,静置 24 h 后,取上层清液。

B.2.11 阻根剂溶液:分别称取适量单一化合物类阻根剂(B.2.6)或聚合物类阻根剂(B.2.7),用乙腈(B.2.4)稀释,配制成约 100 mg/L 的阻根剂溶液。

B.2.12 MCPP 酸标准储备溶液:称取适量 MCPP 酸标准物质(B.2.5),用乙腈(B.2.4)稀释,配制成约 1 000 mg/L 的 MCPP 酸标准储备液。

注: MCPP 酸标准储备溶液在 2℃~8℃避光保存,有效期为 6 个月。

B.2.13 MCPP 酸标准工作溶液:采用逐级稀释的方法,用乙腈(B.2.4)稀释 MCPP 酸标准储备液(B.2.12),标准工作溶液浓度约为:0 mg/L(空白)、2 mg/L、5 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、50 mg/L、80 mg/L、100 mg/L。

注: MCPP 酸标准工作溶液在 2℃~8℃避光保存,有效期为 3 个月。

## B.3 仪器设备

B.3.1 高效液相色谱仪:配有紫外检测器(UVD)或二极管阵列检测器(DAD),柱箱具有控温功能。

B.3.2 分析天平:精度 0.1 mg。

B.3.3 超声水浴锅。

B.3.4 恒温水浴锅。

B.3.5 分度吸量管:25 mL。

B.3.6 疏水聚四氟乙烯滤头:微孔滤膜孔径 0.22 μm。

B.3.7 试管(带螺纹盖):50 mL。

B.4 色谱参考条件

色谱参考条件如下。

- a) 色谱柱: C<sub>18</sub> (5.0 μm, 4.6 mm×150 mm)或其他等效柱。
- b) 柱温: 30 ℃。
- c) 流速: 1.2 mL/min。
- d) 进样量: 5 μL。
- e) 检测波长: 228 nm。
- f) 流动相:
  - 流动相 A: 水, 含 0.5% 磷酸(B.2.8);
  - 流动相 B: 乙腈(B.2.4)。
- g) 梯度淋洗程序: 见表 B.1。

表 B.1 梯度淋洗程序

| 时间<br>min | 流动相 A<br>% | 流动相 B<br>% |
|-----------|------------|------------|
| 0         | 60         | 40         |
| 1         | 60         | 40         |
| 5         | 5          | 95         |
| 8         | 5          | 95         |
| 8.01      | 60         | 40         |
| 20        | 60         | 40         |

由于测试结果取决于所使用的仪器, 本方法给出的参数已被证明对测试是合适的。也可以根据所用高效液相色谱仪的性能及样品的实际情况选择最佳的色谱条件。

B.5 试验步骤

B.5.1 取样

按照 GB/T 328.4—2007 中 5.3.2 规定在沥青防水卷材上裁取 3 块试件, 尺寸为 50 mm×50 mm。去除每块试件上、下表面的隔离或防粘材料, 用刮刀将每块试件上、下表面的沥青涂盖料铲下并作为样品备用。

B.5.2 定性分析

准确称量约 1 g(精确至 0.1 mg)样品至试管(B.3.7)中, 用分度吸量管(B.3.5)精确加入 25 mL 甲基叔丁基醚(B.2.2), 旋紧试盖, 采用超声水浴锅(B.3.3)在室温下超声 30 min, 使沥青涂盖料溶解在溶液中。精确加入 25 mL 乙醇(B.2.3), 旋紧试盖, 继续超声 15 min。超声过程中不应晃动试管, 避免试液粘附在试管壁上。取出试管冷却至室温。采用疏水聚四氟乙烯滤头(B.3.6)过滤后制得待测溶液。

按 B.4 的色谱条件, 对待测溶液和阻根剂溶液(B.2.11)进行色谱分析, 对照色谱峰保留时间, 确定试样中阻根剂种类。

聚合物类阻根剂典型谱图见图 B.1, 聚合物类阻根剂在样品中的典型谱图见图 B.2; 单一化合物类阻根剂典型谱图见图 B.3, 单一化合物类阻根剂在样品中的典型谱图见图 B.4。

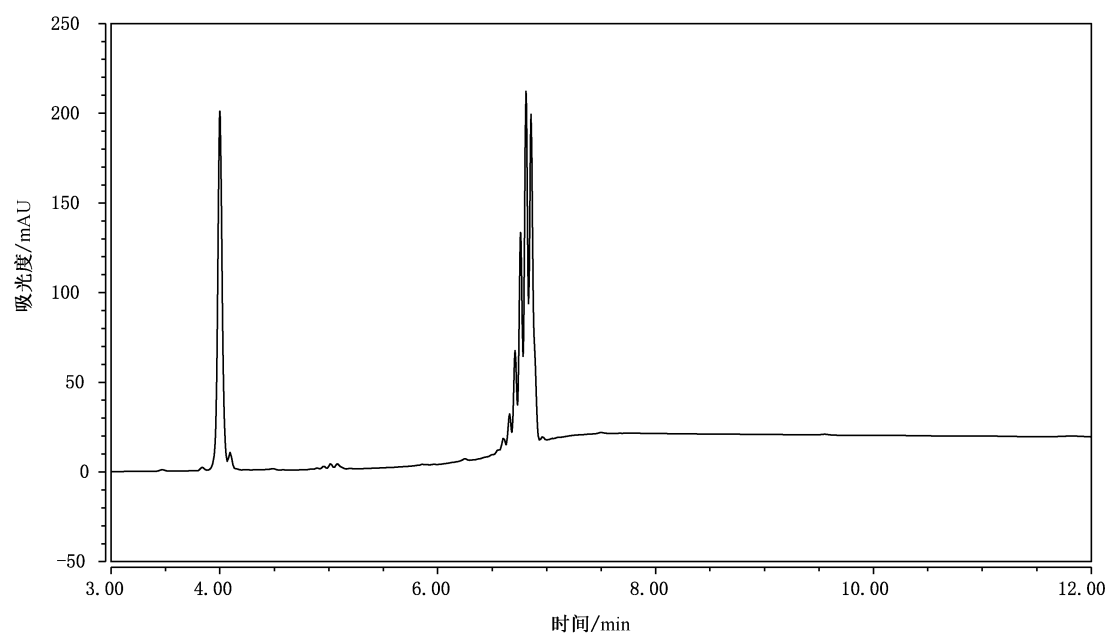


图 B.1 聚合物类阻根剂典型谱图

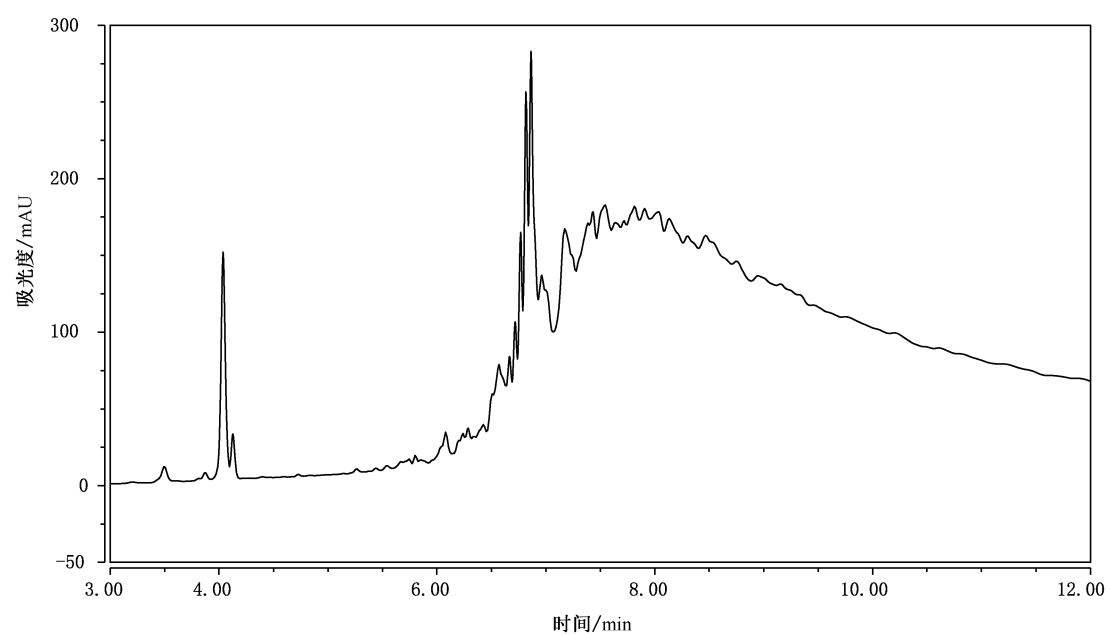


图 B.2 聚合物类阻根剂在样品中的典型谱图

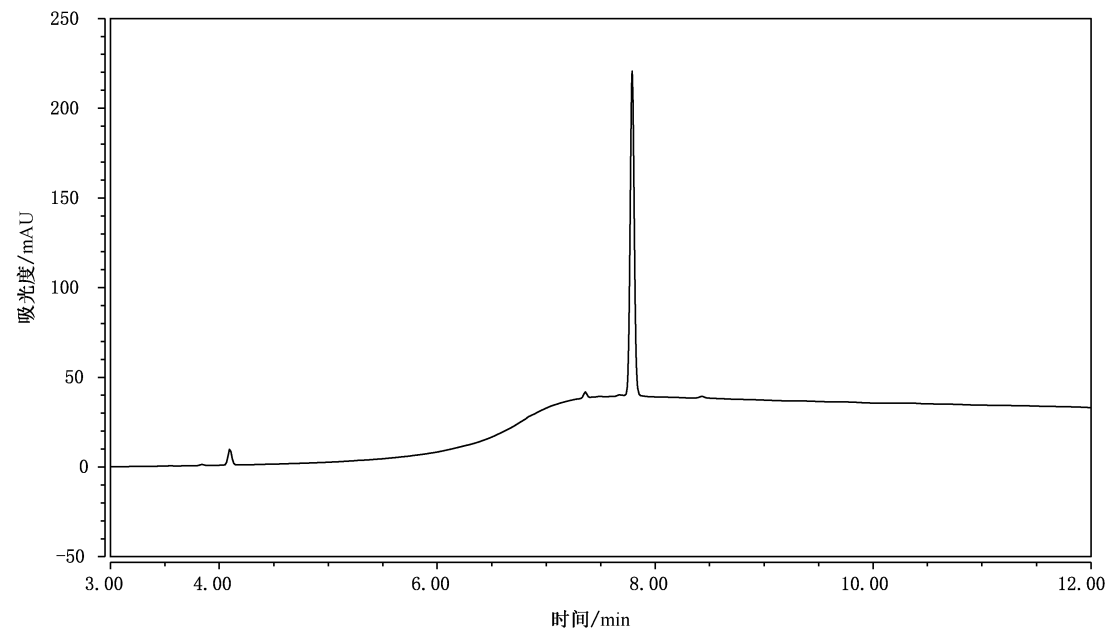


图 B.3 单一化合物类阻根剂典型谱图

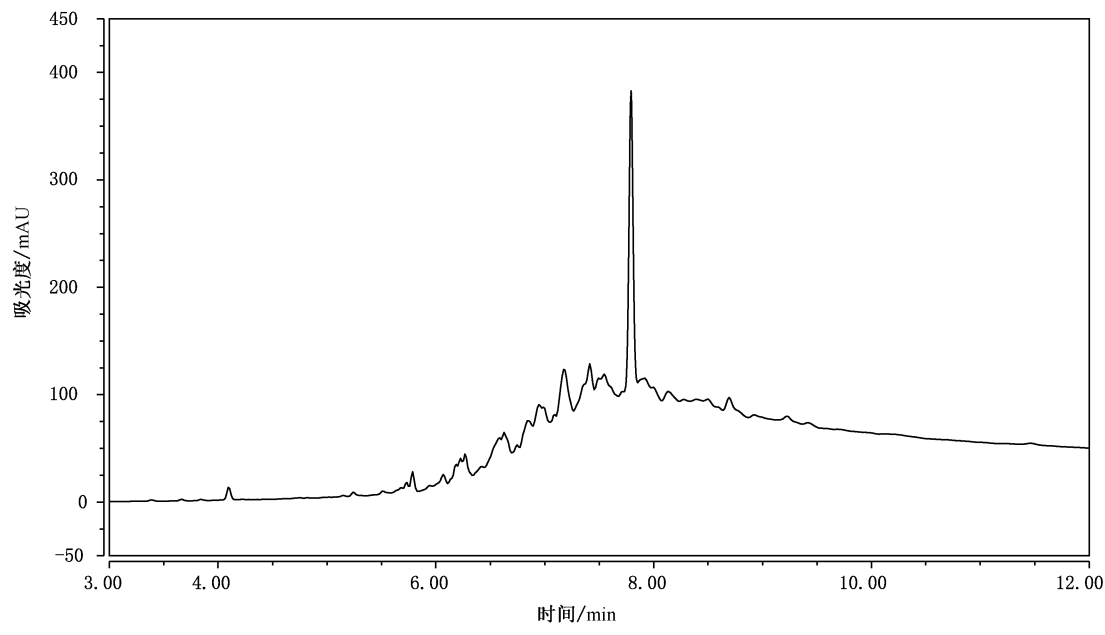


图 B.4 单一化合物类阻根剂在样品中的典型谱图

**B.5.3 定量测定**

**B.5.3.1 绘制工作曲线**

按 B.4 的色谱条件对 MCP 酸标准工作溶液(B.2.13)进行试验,以 MCP 酸标准工作溶液浓度值  $C$ (单位:mg/L)为横坐标,以相对应的峰面积  $A$  为纵坐标,绘制工作曲线,工作曲线相关系数应大于 0.995,否则应重新绘制工作曲线。

**B.5.3.2 游离 MCPP 酸测定**

取 B.5.2 制备的待测溶液按 B.4 色谱条件进行分析,对 MCPP 酸的峰面积积分,由工作曲线计算游离 MCPP 酸浓度,按公式(B.1)计算结果。平行试验两次,取两次的算术平均值作为试验结果。

$$w_{\text{游}} = \frac{C_{\text{游}} \times V_{\text{游}}}{1\,000 \times m_{\text{游}}} \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

$w_{\text{游}}$  ——样品中游离 MCPP 酸含量,‰;

$C_{\text{游}}$  ——标准曲线上读取的游离 MCPP 酸浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$V_{\text{游}}$  ——定容体积,50 mL;

$m_{\text{游}}$  ——测定游离 MCPP 酸时样品质量,单位为克(g);

1 000 ——转换系数。

**B.5.3.3 总 MCPP 酸测定**

另取一根试管(B.3.7),准确称量约 1 g(精确至 0.1 mg)样品至试管(B.3.7)中,精确加入 25 mL 甲基叔丁基醚(B.2.2)超声 30 min,精确加入 25 mL 的 0.1 mol/L 氢氧化钾-乙醇溶液(B.2.10),继续超声 15 min。取出试管在约 40 ℃恒温水浴锅(B.3.4)中皂化水解 1 h。用疏水聚四氟乙烯滤头(B.3.6)过滤后按 B.4 色谱条件进行分析,由标准工作曲线计算总 MCPP 酸浓度,按公式(B.2)计算结果。平行试验两次,取两次的算术平均值作为试验结果。

$$w_{\text{总}} = \frac{C_{\text{总}} \times V_{\text{总}}}{1\,000 \times m_{\text{总}}} \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中:

$w_{\text{总}}$  ——样品中总 MCPP 酸含量,‰;

$C_{\text{总}}$  ——标准曲线上读取的总 MCPP 酸浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$V_{\text{总}}$  ——定容体积,50 mL;

$m_{\text{总}}$  ——测定总 MCPP 酸时样品质量,单位为克(g);

1 000 ——转换系数。

**B.5.3.4 结果计算**

样品中阻根剂含量按公式(B.3)计算,结果精确至 0.1‰。

$$w = \frac{w_{\text{总}} - w_{\text{游}}}{R} \dots\dots\dots (\text{B.3})$$

式中:

$w$  ——样品中阻根剂有效含量,‰;

$w_{\text{总}}$  ——样品中总 MCPP 酸含量,‰;

$w_{\text{游}}$  ——样品中游离 MCPP 酸含量,‰;

$R$  ——阻根剂换算系数,单一化合物类阻根剂换算系数:0.657,聚合物类阻根剂换算系数:0.6。

**B.6 检出限**

本方法的检出限为 0.1‰。

## B.7 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本文件名称和文件编号；
- b) 试验样品的名称、类型、样品量、批次、生产日期及生产厂名；
- c) 阻根剂试验结果；
- d) 试验日期；
- e) 试验者及其他；
- f) 试验仪器、试验参数。

参 考 文 献

- [1] GB 55030—2022 建筑与市政工程防水通用规范
-



