

中国建筑防水协会标准

T/CWA 219—2025

高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材

High weather resistance and self-healing styrene butadiene styrene modified
bituminous waterproofing sheets

2025-11-18 发布

2026-02-18 实施

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。

本文件由中国建筑防水协会提出并归口。

本文件起草单位：武汉理工大学、深圳市卓宝科技股份有限公司、湖北九阳防水材料科技有限公司、世纪洪雨(德州)科技有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、建研院检测中心有限公司、中石油燃料油有限责任公司研究院、立意忱(深圳)科技有限公司。

本文件主要起草人：余剑英、何炎衡、林旭涛、蒋继恒、谭武、赵东奇、刘启军、刘启南、张涛、郑万凯、高思思、孙多泽、霍胜旭、王永海、戈兵、黄宏海、毛三鹏、段浩、熊朝阳。

本文件主要审查人：朱志远、胡骏、霍瑞琴、尚华胜、洪晓苗、刘国华、罗伟新、王颖、叶军。

高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材

1 范围

本文件规定了高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材(以下简称“高耐候自愈合 SBS 防水卷材”)的分类和标记、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于高耐候自愈合 SBS 防水卷材的生产与检验。

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 328.10—2007 建筑防水卷材试验方法 第 10 部分:沥青和高分子防水卷材 不透水性
- GB/T 328.14—2007 建筑防水卷材试验方法 第 14 部分:沥青防水卷材 低温柔性
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 18242—2025 弹性体/塑性体改性沥青防水卷材
- GB/T 18378—2008 防水沥青与防水卷材术语
- GB 45320—2025 建筑防水卷材安全和通用技术规范

3 术语和定义

GB/T 18378 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材 high weather resistant and self-healing styrene butadiene styrene modified bituminous waterproofing sheets

以苯乙烯—丁二烯—苯乙烯(SBS)热塑性弹性体等聚合物、抗老化剂、自愈合剂对石油沥青进行改性,以聚酯毡为胎基,两面覆以隔离材料制备而成的弹性体改性沥青防水卷材。

3.2

自愈合性 self-healing property

弹性体改性沥青防水卷材在常温条件下能够实现微小裂缝自愈合,从而恢复其防水功能的能力。

3.3

极限低温柔性 extreme low-temperature flexibility

弹性体改性沥青防水卷材绕规定的棒弯曲后无裂缝的最低温度。

3.4

热老化后极限低温柔性变化量 variation of extreme low-temperature flexibility after heat aging

弹性体改性沥青防水卷材热老化前后极限低温柔性的绝对差值。

3.5

预期寿命 expected life

在实验室热老化试验条件下,通过测试获得不同温度下弹性体改性沥青防水卷材的极限低温柔性随老化时间的变化曲线,利用阿累尼乌斯方程推算得到给定使用温度和年使用时间下防水卷材极限低温柔

性升高至 0℃ 的寿命。实验室试验条件与实际使用条件及影响因素存在差异，推算的弹性体改性沥青防水卷材预期寿命并非是该材料实际使用寿命。

4 分类和标记

4.1 分类、规格和用途

产品的分类、规格和用途应符合 GB/T 18242—2025 中聚酯胎 SBS 防水卷材的规定。

4.2 标记

按照产品名称、本文件编号、产品类型、胎基、上表面隔离材料、下表面隔离材料、厚度、面积顺序进行标记。

示例：面积 10 m²、3 mm 厚、上下表面均为聚乙烯膜、聚酯胎、II 型高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材标记为：
高耐候自愈合 SBS 防水卷材 T/CWA 219—2025 II-PY-PE-PE-3/10

5 要求

5.1 性能

高耐候自愈合 SBS 防水卷材除应符合表 1 的规定外，其余性能指标应符合 GB/T 18242—2025 中聚酯胎 SBS 防水卷材的规定。

表1 高耐候自愈合 SBS 防水卷材性能

序号	项目		指标		
			I	II	
1	自愈合性(0.2 MPa, 30 min)		不透水		
2	热空气老化 (70 ℃, 14 d)	低温柔性/℃	-20	-25	
		极限低温柔性变化量/℃	无裂缝		
		自愈合性(0.15 MPa, 30 min)	≤5		
		接缝剥离强度/(N/mm)	不透水		
3	耐腐蚀性 (23 ℃, 28 d)	酸	低温柔性/℃	-20	-25
			最大拉力保持率/%	无裂缝	
		最大拉力时延伸率保持率/%	≥85		
		接缝剥离强度/(N/mm)	≥1.5		
	碱	低温柔性/℃	-20	-25	
		最大拉力保持率/%	无裂缝		
		最大拉力时延伸率保持率/%	≥85		
		接缝剥离强度/(N/mm)	≥1.5		

表 1(续)

序号	项目		指标		
			I	II	
3	耐腐蚀性 (23℃, 28 d)	盐	低温柔性/℃	-20	-25
				无裂缝	
			最大拉力保持率/%	≥90	
			最大拉力时延伸率保持率/%	≥90	
		接缝剥离强度/(N/mm)	≥1.5		

5.2 预期寿命

预期寿命为可选项目，不少于 25 年。

6 试验方法

6.1 概述

本文件未规定试验方法的项目应按 GB/T 18242—2025 的规定进行。

6.2 标准试验条件

温度：(23±2)℃。

6.3 试件尺寸与数量

试件尺寸与数量应符合表 2 的规定。

表2 试件尺寸与数量

序号	项目		尺寸(纵向×横向) mm	数量 个
1	自愈合性		150×150	3
2	热空气老化	低温柔性	150×25	纵向 10
		极限低温柔性变化量	150×25	无处理，纵向 25 热处理，纵向 25
		自愈合性	150×150	3
		接缝剥离强度	400×200(搭接边处)	纵向 2
3	酸	低温柔性	150×150	2
		最大拉力及最大拉力时延伸率保持率	(250~320)×300	纵横向各 1
		接缝剥离强度	400×200(搭接边处)	纵向 2
	碱	低温柔性	150×150	2
		最大拉力及最大拉力时延伸率保持率	(250~320)×300	纵横向各 1
		接缝剥离强度	400×200(搭接边处)	纵向 2

表 2 (续)

序号	项目		尺寸(纵向×横向) mm	数量 个	
3	耐腐蚀性	盐	低温柔性	150×150	2
			最大拉力及最大拉力时延伸率保持率	(250~320)×300	纵横向各 1
			接缝剥离强度	400×200(搭接边处)	纵向 2

6.4 自愈合性

6.4.1 试件处理

取 3 个试件, 将试件裁剪成直径为 (130 ± 1) mm 的圆形试件, 去除下表面的非持久层, 用刃宽 (6.0 ± 0.1) mm、刃厚 (0.50 ± 0.05) mm 的美工刀在距离试件边缘 30mm 处从下表面垂直刺穿试件, 形成 1 条长 6mm、宽 0.5mm 的贯穿裂缝, 每隔 120° 用美工刀刺穿 1 次, 形成 3 条贯穿裂缝(如图 1 所示), 在标准试验条件放置 $4d\pm 1h$, 然后立即进行不透水性测试。

单位为毫米

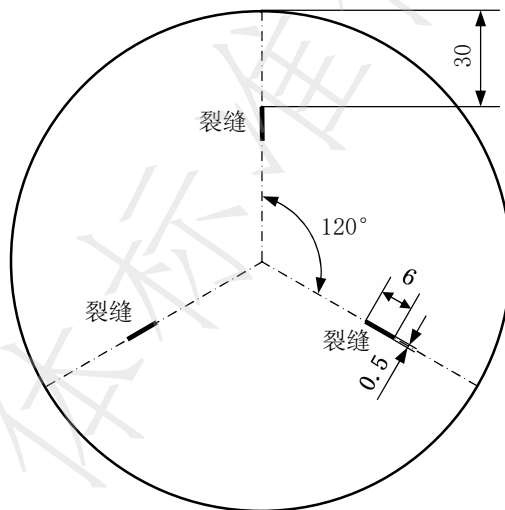


图1 自愈合性试件示意图

6.4.2 试验步骤

按 GB/T 328.10—2007 中方法 B 进行, 采用 7 孔盘, 将试件上表面朝下放置在不透水仪中, 安装 7 孔圆盘时应使试件的 3 个裂缝均在圆盘的开孔处。试件安装好后, 打开阀门, 水压以 (0.10 ± 0.02) MPa/min 的速率升至 0.2 MPa 并保压 30 min。

6.4.3 结果评定

3 个试件裂缝处均未渗水, 则试件的自愈合性通过。

6.5 热空气老化

6.5.1 仪器设备

鼓风干燥箱: 控温精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

6.5.2 试件处理

对于测试低温柔性、极限低温柔性变化量和自愈合性的试件，按 6.3 截取后，平放在隔离纸上，然后按 GB 45320—2025 中 5.8 进行热老化处理。热老化处理结束后，取出试件在标准试验条件下放置至少 2 h。试件在干燥和放置过程中相互间不应接触。

对于测试接缝剥离强度的试件，按 6.3 截取后，按 GB 45320—2025 中 5.6.1 进行试件制备，然后进行热老化处理，热老化时间为 $14\text{ d} \pm 2\text{ h}$ 。热老化处理结束后，取出试件在标准试验条件下放置 2 h 后，裁切成试验试件。试件在干燥和放置过程中相互间不应接触。

6.5.3 低温柔性

经 6.5.2 处理的试件按 GB/T 18242—2025 中的 7.8 进行试验。

6.5.4 极限低温柔性变化量

6.5.4.1 试验步骤

6.5.4.1.1 无处理试件按上表面进行不同温度的低温柔性试验，从初始温度（I 型为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，II 型为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）开始试验，若 5 个试件中有 2 个及以上出现裂缝，按每次 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 升温，直至 5 个试件中至少 4 个试件无裂缝；若 5 个试件中不多于 1 个试件出现裂缝，按每次 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 降温，直至 5 个试件中有 2 个及以上出现裂缝，随后按每次 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 升温，直至 5 个试件中至少 4 个试件无裂缝；最后试验温度记为无处理试件的极限低温柔性 T_1 。试验过程中，试件不应重复使用。

6.5.4.1.2 经 6.5.2 处理的试件按 6.5.4.1.1 进行不同温度的低温柔性试验，从初始温度（I 型为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，II 型为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）开始，最后试验温度记为热处理试件的极限低温柔性 T_2 。试验过程中，试件不应重复使用。

6.5.4.2 结果计算

极限低温柔性变化量按公式(1)计算：

$$\Delta T = T_2 - T_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔT ——极限低温柔性变化量，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；

T_1 ——无处理试件的极限低温柔性，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；

T_2 ——热处理试件的极限低温柔性，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

6.5.4.3 结果评定

按公式(1)计算， $\Delta T \leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为通过。

6.5.5 自愈合性

经 6.5.2 处理的试件按 6.4 进行试验，水压以 $(0.10 \pm 0.02)\text{ MPa/min}$ 的速率升至 0.15 MPa 并保压 30 min 。3 个试件裂缝处均未渗水，则试件的自愈合性通过。

6.5.6 接缝剥离强度

经 6.5.2 处理的试件按 GB/T 18242—2025 中的 7.17 进行试验。

6.6 耐腐蚀性

6.6.1 试件处理

按表 3 的规定,用符合 GB/T 6682—2008 规定的三级水和化学试剂(化学纯)配制均匀溶液,并分别装入贴有标签的容器中,介质温度为 (23 ± 2) ℃。试验容器应耐介质的腐蚀,可以密闭,容积根据样片尺寸和数量而定。

表3 腐蚀性介质种类及质量分数

腐蚀性介质种类	质量分数
酸	$(5\pm 1)\% \text{H}_2\text{SO}_4$
碱	0.1%NaOH+Ca(OH) ₂ 饱和溶液
盐	$(10\pm 2)\% \text{NaCl}$

在每种溶液中浸入按 6.3 裁取的试件,其中接缝剥离强度试件先按 GB 45320—2025 中 5.6.1 进行制备。试件应浸没在液面以下至少 20 mm,试片之间应隔开放置,密闭容器,每隔 7 d 更换一次溶液。浸泡 28 d 后取出,用清水冲洗干净并擦干,在标准试验条件下放置 1 d,均匀裁取低温柔性试验试件(纵向)、拉伸性能试验试件(纵向、横向)和接缝剥离强度试验试件。

6.6.2 低温柔性

经 6.6.1 处理的试件按 GB/T 18242—2025 中的 7.8 进行试验。

6.6.3 最大拉力保持率和最大拉力时延伸率保持率

经 6.6.1 处理的试件按 GB/T 18242—2025 中的 7.12.2.1 进行试验。

6.6.4 接缝剥离强度

经 6.6.1 处理的试件按 GB/T 18242—2025 中的 7.17 进行试验。

6.7 预期寿命

按附录 A 进行试验。预期寿命可参考附录 B 进行推算。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验项目包括:按 GB/T 18242—2025 规定的出厂检验项目以及自愈合性。

7.3 型式检验

型式检验包括 5.1 规定的所有项目。在下列情况下进行型式检验:

- 新产品投产或产品定型鉴定时;
- 正常生产时,每年进行一次;
- 原材料、工艺等发生较大变化,可能影响产品质量时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;

e) 产品停产 6 个月以上恢复生产时。

7.4 组批和抽样

以同一类型、同一规格 10 000 m² 为一批，不足 10 000 m² 亦可作为一批。

7.5 判定规则

试验结果符合 5.1 的规定时，判定该批产品为合格。

试验结果有两项及以上不符合本文件规定时，判定该批产品为不合格。

仅有一项不符合本文件规定的，允许在该批产品中随机另抽 1 卷进行单项复测，复测合格则判定该批产品为合格，否则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品外包装上应包括：

- a) 生产商名、地址；
- b) 商标；
- c) 产品标记；
- d) 生产日期或批号；
- e) 检验合格标识；
- f) 能否外露使用。

8.2 包装

卷材可用纸包装、塑胶带包装、盒包装或塑料袋包装，应附有产品说明书。

8.3 运输和贮存

运输和贮存时，不同类型、规格的产品应分别存放，远离火源，不应混杂。避免日晒雨淋，注意通风。贮存温度不应高于 50 ℃，立放贮存只能单层，运输过程中立放不超过两层。运输时防止倾斜或横压，必要时加盖苫布。

在正常贮存、运输条件下，贮存期自生产日起为一年。

附录 A

(规范性)

弹性体改性沥青防水卷材的预期寿命推算(阿累尼乌斯法)

A.1 原理

当温度升高的时候,一般情况下化学反应速率会提高。对某些化学反应,温度提高 10℃,化学反应速率常会提高 2~3 倍。温度和化学反应速率的关系可以用阿累尼乌斯方程式(A.1)表示:

$$K(T) = A \cdot e^{-E/RT} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$K(T)$ ——反应速率的常数,单位为每分钟(min^{-1});

A ——指数因数,单位为每分钟(min^{-1});

E ——活化能,单位为焦耳每摩尔(J/mol);

R ——摩尔气体常数, [$8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$];

T ——热力学温度,单位为开尔文(K)。

化学反应关系以公式(A.2)表示:

$$F_x(t) = K(T) \cdot t \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$F_x(t)$ ——反应关系的函数;

t ——反应时间,单位为分钟(min)。

在不同的反应温度 T_i 下,不同的反应速率 K_i 以不同的反应时间 t_i 达到相同的临界值 F_a , 例如图 A.1 的 t_1 到 t_3 :

$$F_a(t_i) = K_i(T_i) \cdot t_i \dots\dots\dots (A.3)$$

公式(A.1)代入公式(A.3)以公式(A.4)表示:

$$F_a(t_i) = A \cdot e^{-E/RT_i} \cdot t_i \dots\dots\dots (A.4)$$

合并常数项成为 B 后以对数公式(A.5)表示:

$$\ln t_i = \frac{E}{RT_i} + B \dots\dots\dots (A.5)$$

在相应的曲线中, $\ln t$ 与热力学温度的倒数 $1/T$ 呈线性关系,斜率为 E/R , 这就是阿累尼乌斯图(图 A.2)。通常情况下,时间的对数 $\lg t$ 与热力学温度的倒数 $1/T$ 呈现阿累尼乌斯关系曲线,可以用外推法以短时间的数据预测长时期的性能。

对于弹性体改性沥青防水卷材的热氧老化,其性能变化速率与热老化温度的关系可以用阿累尼乌斯方程式表达。由于极限低温柔性是影响防水卷材寿命的最重要性能,因此可以将极限低温柔性升高至某一临界值作为寿命推算的依据。具体方法为:选择不同温度进行老化试验,得到不同温度下弹性体改性沥青防水卷材的极限低温柔性随时间的变化关系,进而得到阿累尼乌斯关系曲线,再以外推法获得在某一使用温度下极限低温柔性升高至临界值所需的时间,该时间即为在该使用温度下的预期寿命。

必须指出的是,因实验室试验条件与实际使用条件及影响因素存在差异,弹性体改性沥青防水卷材在实验室热老化试验条件推算得到的预期寿命并非实际使用环境下的寿命。

A.2 试验方法

A.2.1 在选定的老化温度下,测试不同时间后弹性体改性沥青防水卷材涂盖料的极限低温柔性,直至极限低温柔性升高至临界值或临界值以上为止,从而得出在该温度下老化的失效时间。极限低温柔性临界值规定为 0°C 。相同的试验至少应在3个温度下进行。

A.2.2 以所获得的失效时间数值与温度的函数作出阿累尼乌斯图,所得到的直线外推到在使用温度下极限低温柔性升高至 0°C 的失效时间。

A.2.3 假定弹性体改性沥青防水卷材全年的老化与其在 50°C 下使用1800 h的老化等效,将外推得到的 50°C 温度的失效时间换算为防水卷材的预期寿命。

A.3 试件制备

A.3.1 将弹性体改性沥青防水卷材裁剪成尺寸为 $300\text{mm}\times 500\text{mm}$ 的试件,试件数量为40~60个。对于双面覆膜卷材试件按GB/T 328.14—2007去除表面的隔离膜,对于单面覆膜卷材试件先按GB/T 328.14—2007去除表面的隔离膜,再将试件置于硅纸垫上,然后放入 120°C 的鼓风干燥箱预热后铲除试件表面的细砂或粗矿物粒料。

A.3.2 将去除表面隔离材料的试件置于内垫硅纸的托盘内,放入 $180^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱中加热熔化,收集不少于10000 g弹性体改性沥青涂盖料。

A.3.3 将收集的弹性体改性沥青涂盖料置于 $180^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中加热熔化后,称取 $(70.0\pm 0.5)\text{g}$ 涂盖料,倒入内径为 $(140\pm 1)\text{mm}$ 的不锈钢老化盘中。每个试验温度下的老化试样不少于40盘。

A.3.4 将加入涂盖料的老化盘放入 $180^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中保持30 min,使涂盖料在老化盘中均匀成膜,取出冷却至室温。

A.4 试验温度

试验温度范围应能保证通过外推法求得使用寿命,所选择的最低温度应使达到临界值所需时间至少为1000 h,所选择的最高温度应使达到临界值的时间不少于100 h。

A.5 试验步骤

A.5.1 鼓风干燥箱在老化试验温度下预热1 h后,将装有弹性体改性沥青涂盖料的老化盘放入鼓风干燥箱中。

A.5.2 在不同温度下热老化不同时间后,从鼓风干燥箱中取出6个老化盘,将老化盘中的涂盖料加热至流动状态并搅拌均匀,若有碳化的不熔物用镊子夹出。

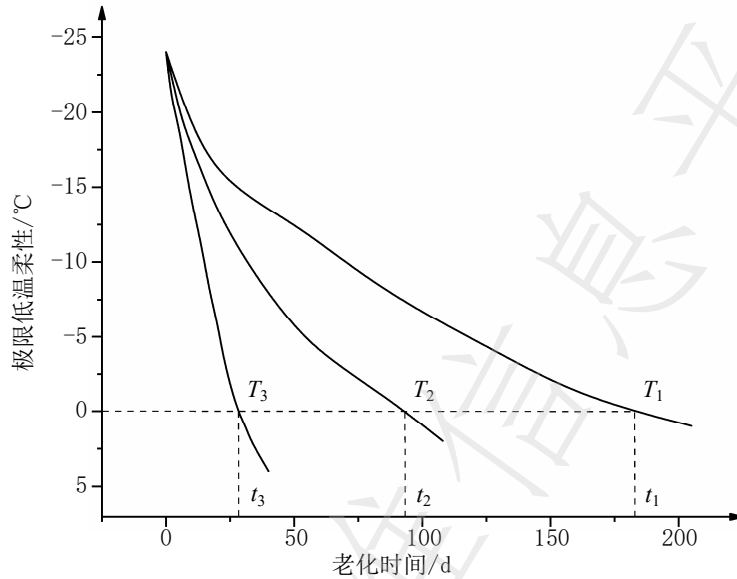
A.5.3 将4个厚度为3 mm、内框尺寸为 $180\text{mm}\times 180\text{mm}$ 的金属模具放置在铺有隔离纸的平板上,将加热至流动状态的涂盖料倒入模具内,立即用卷有隔离纸的压辊滚压制成3 mm厚的片材,在标准试验条件下放置4 h后取出片材,裁剪成低温柔性样条,按6.5.4测定极限低温柔性。

A.5.4 老化后的涂盖料极限低温柔性升高至 0°C 或以上,终止该老化温度的试验,否则继续A.5.2和A.5.3的操作。

A.6 结果评价

A. 6. 1 不同试验温度下极限低温柔性达到临界值所需的时间

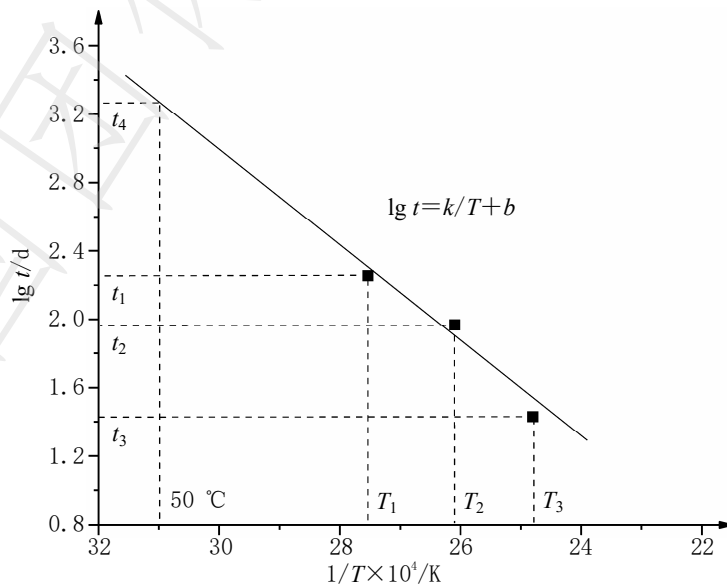
以至少 3 个热老化温度 (T_1 、 T_2 、 T_3) 下弹性体改性沥青涂盖料的极限低温柔性的测试值作为老化时间(单位为天)的函数作图, 如图 A. 1 所示, 得出极限低温柔性升高至 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 所需要的时间 (t_1 、 t_2 和 t_3)。



图A. 1 不同热老化温度下极限低温柔性随时间的变化曲线

A. 6. 2 预期寿命推算

A. 6. 2. 1 以每个热老化温度下极限低温柔性达到 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 所需时间的 $\lg t$ 与相应的老化热力学温度(老化温度 $+273.15$)的倒数 $1/T$ 作图得到拟合直线 ($\lg t = k/T + b$, k 为拟合直线的斜率, b 为拟合直线在 y 轴上的截距), 如图 A. 2 所示。



图A. 2 阿累尼乌斯图(时间-温度)

A. 6. 2. 2 将弹性体改性沥青防水卷材的假定使用温度 50℃ 的热力学温度 $T(50+273.15)$ 代入拟合直线的方程，外推得到 50℃ 下弹性体改性沥青防水卷材涂盖料的极限低温柔性升高至 0℃ 的失效时间 t_4 。

A. 6. 2. 3 按照弹性体改性沥青防水卷材全年的老化与其在 50℃ 温度下使用 1800h 的老化等效的假定，弹性体改性沥青防水卷材推算的预期寿命按公式(A. 6) 计算，精确到 0.1 a。

$$Y = \frac{t_4 \times 24}{1800} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

Y ——预期寿命，单位为年(a)；

t_4 ——50℃ 下涂盖料极限低温柔性升至 0℃ 的失效时间，单位为天(d)。

全国团体标准信息平台

附录 B

(资料性)

弹性体改性沥青防水卷材预期寿命推算示例

B.1 样品名称及规格

I 型聚酯胎弹性体改性沥青防水卷材, 3 mm 厚、上下面均为聚乙烯膜。

I 型聚酯胎高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材, 3 mm 厚、上下面均为聚乙烯膜。

B.2 试件制备

B.2.1 从弹性体改性沥青防水卷材和高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材中分别裁剪 40 个试件, 试件尺寸为 300 mm×500 mm。

B.2.2 按 GB/T 328.14—2007 去除试件表面的隔离膜, 然后将试件置于内垫硅纸的托盘内, 放入 180 °C~190 °C 的鼓风干燥箱中加热熔化, 收集不少于 10 000 g 弹性体改性沥青涂盖料。

B.2.3 将弹性体改性沥青涂盖料和高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料分别置于 180 °C~190 °C 鼓风干燥箱中加热熔化后, 称取 (70.0±0.5) g 的涂盖料倒入内径为 (140±1) mm 的不锈钢老化盘中。每个样品每个试验温度下的老化试样为 40 盘。

B.2.4 将加入涂盖料的老化盘放入 180 °C~190 °C 鼓风干燥箱中保持 30 min, 使涂盖料在老化盘中均匀成膜, 取出冷却至室温。

B.3 试验温度

选择试验温度为 90 °C、110 °C 和 130 °C。

B.4 试验步骤

B.4.1 三个鼓风干燥箱分别在 90 °C、110 °C 和 130 °C 温度下预热 1 h 后, 将装有弹性体改性沥青涂盖料和高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料的老化盘放入鼓风干燥箱中。

B.4.2 在不同温度下热老化不同时间后, 从鼓风干燥箱中取出同一样品的 6 个老化盘, 将老化盘中的涂盖料加热至流动状态并搅拌均匀, 若有碳化的不熔物存在则用镊子夹出。

B.4.3 将 4 个厚度为 3 mm、内框尺寸为 180 mm×180 mm 的金属模具放置在铺有隔离纸的平板上, 将 B.4.2 加热至流动状态的涂盖料倒入模具内, 立即用卷有隔离纸的压辊滚压制成 3 mm 厚的片材, 在标准试验条件下放置 4 h 后取出片材, 裁剪成低温柔性样条, 按 6.5.4 测定极限低温柔性。

B.4.4 涂盖料分别在 90 °C、110 °C 和 130 °C 老化后的极限低温柔性升高至 0 °C 或以上, 终止该老化温度的试验, 否则继续 B.4.2 和 B.4.3 的操作。

B.5 结果评价

B.5.1 每一试验温度下不同老化时间后弹性体改性沥青涂盖料和高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料的极限低温柔性测试结果分别示于表 B.1 和表 B.2。

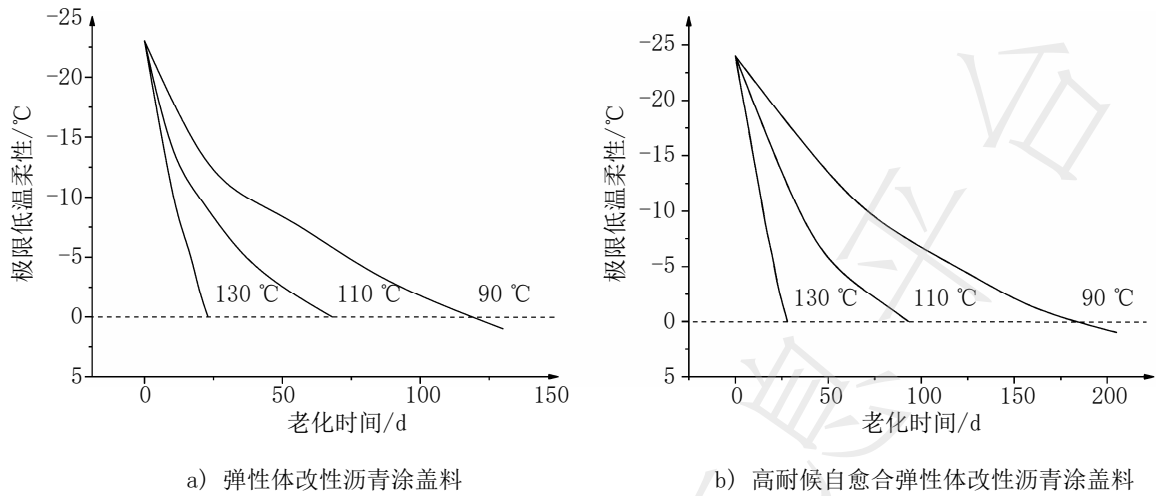
表B.1 弹性体改性沥青涂盖料极限低温柔性测试结果

项目	老化时间 d	热老化温度		
		90 ℃	110 ℃	130 ℃
极限低温柔性/℃	0	-23	-23	-23
	10	—	-13	-10
	14	—	—	-7
	17	—	—	-5
	20	-13	-10	-2
	23	—	—	0
	35	-10	-5	—
	53	—	-2	—
	55	-8	—	—
	68	—	0	—
	85	-3	—	—
	130	1	—	—

表B.2 高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料极限低温柔性测试结果

项目	老化时间 d	热老化温度		
		90 ℃	110 ℃	130 ℃
极限低温柔性/℃	0	-24	-24	-24
	14	—	—	-11
	17	—	—	-8
	20	—	—	-6
	23	—	—	-3
	28	—	—	0
	35	—	-9	—
	53	—	-5	—
	55	-12	—	—
	68	—	-3	—
	85	-8	-1	—
	93	—	0	—
	130	-4	—	—
	160	-1	—	—
	205	1	—	—

以极限低温柔性的测试值作为老化时间的函数作图，如图 B.1 所示。



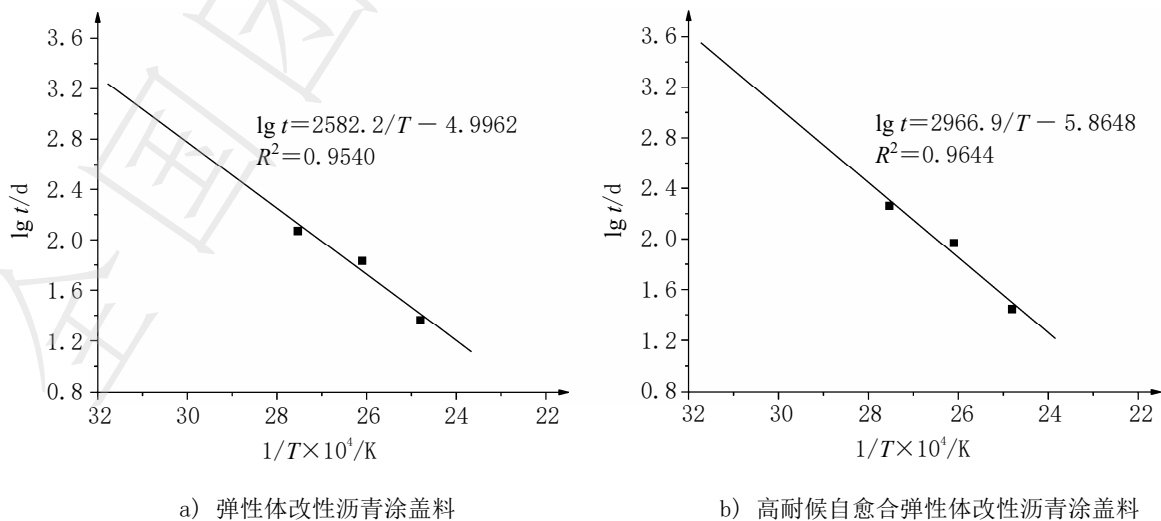
图B.1 极限低温柔性随老化时间对应图

从图 B.1 可获得弹性体改性沥青涂盖料和高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料在 90 °C、110 °C 和 130 °C 下的极限低温柔性升高至 0 °C 的时间，如表 B.3 所示。

表B.3 不同老化温度下样品极限低温柔性升高至 0 °C 的时间

温度 °C	极限低温柔性升高至 0 °C 的时间 d	
	弹性体改性沥青涂盖料	高耐候自愈合弹性体改性沥青涂盖料
90	118	183
110	68	93
130	23	28

B.5.2 以 90 °C、110 °C 和 130 °C 下样品极限低温柔性达到 0 °C 所需时间的 $\lg t$ 与相应的老化热力学温度 (试验温度 + 273.15) 的倒数 $1/T$ 作图得到拟合直线，如图 B.2 所示。



图B.2 阿累尼乌斯图

B.5.3 将假定的防水卷材使用温度 50℃ 的热力学温度 $T(50+273.15)$ 分别代入图 B.2 所得拟合直线的方程，外推得到弹性体改性沥青防水卷材和高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材在 50℃ 下极限低温柔性升至 0℃ 的失效时间 t_4 分别为 987 d 和 2 072 d。

B.5.4 按照防水卷材全年的老化与其在 50℃ 温度下使用 1 800 h 的老化等效的假定，将失效时间 t_4 代入 “ $Y=(t_4 \times 24)/1800$ ”，计算得到弹性体改性沥青防水卷材和高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材的寿命分别为 13.2 年和 27.6 年。

中国建筑防水协会标准
高耐候自愈合弹性体改性沥青防水卷材

T/CWA 219—2025

*

化学工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心发行
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)
北京市青云兴业印刷有限公司

版权所有 不得翻印

*

开本880mm×1230mm 1/16 印张1.25 字数34千字

2025年12月第一版 2025年12月第一次印刷

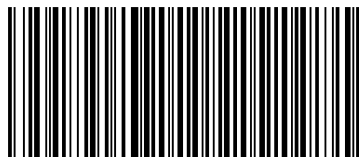
印数1—1000 定价38.00元



书号：155025·4467

*

编号：2080



T/CWA 219—2025

网址：www.standardcnjc.com 电话：(010)51164708
地址：北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编：100024
本标准如出现印装质量问题，由发行部负责调换。