

# Research on the Development of Hot Melt Rubber Asphalt Waterproof Coatings

Tao Zhu

Beixin Waterproof Co., Ltd., Shanghai, 201707, China

## Abstract

Hot melt rubber asphalt waterproof coating is a type of waterproof coating product independently developed and produced in China, which has been applied for more than 10 years through technological molding. Previously, there was no standardized name for this type of material in the market, and most of it was named after the product (trademark) name of each enterprise and rubber asphalt coating. Since the non curing standard was developed in 2010, it was not released until November 2017, and for a long time, there was no standard to follow for “non curing” materials in the market. Therefore, some companies have also named this product as “non curing” coating, actual and non curing products are different, and the application direction and material performance characteristics of hot melt rubber asphalt waterproof coatings are slightly different. This material is a waterproof coating developed on the basis of water-based asphalt production, which has better performance and meets the needs of modern waterproof engineering. It uses specialized modifiers to modify the hot flow and cold brittleness of asphalt. The modified coating has a creep like solid state at room temperature, which is melted on-site using specialized equipment. It is manually scraped or sprayed on the surface of the building base layer using scraper or spraying equipment or mechanical equipment. The waterproof layer of the coating has excellent elasticity that cannot be compared to coiled materials, and is a flexible waterproof material layer that solidifies continuously and forms a film without joints.

## Keywords

high solid content; high and low temperature resistance; environment protection; construction safety

## 热熔橡胶沥青防水涂料的发展研究

朱涛

北新防水有限公司, 中国 · 上海 201707

## 摘要

热熔橡胶沥青防水涂料是一类中国自主研发和生产的防水涂料产品, 技术成型的产品, 已有10年以上的应用。之前市场上对这类材料并没有一个规范的名称, 大部分是以各企业的产品(商标)名加上橡胶沥青涂料来进行命名, 由于非固化标准从2010年开始研制, 但直到2017年11月才发布, 很长一段时间市场上对于“非固化”这类材料没有标准可依, 因此也有一些企业曾将本产品冠以“非固化”涂料的名称, 实际与非固化是不一样的产品, 热熔橡胶沥青防水涂料应用方向和材料的性能特点略有不同。此材料是在水性沥青生产防水卷材的基础上, 发展起来的一种性能更加优异, 更符合现代防水工程需求的防水涂料, 对沥青的热流淌和冷脆硬性能采用专用改性剂进行改性。改性后的涂料常温下具有蠕变性的固态状, 现场采用专用设备进行热熔, 采用刮板或喷涂设备进行人工刮板刮涂或采用机械设备进行喷涂在建筑物基层表面上, 涂料防水层具有卷材不可比的良好弹性, 是一种固化连续成膜、无缝隙的柔性防水材料层。

## 关键词

高固含量; 耐高低温性; 环保; 施工安全

## 1 引言

热熔橡胶沥青涂料是以沥青和橡胶作为主要组成原料, 加入改性剂制作成的具有蠕变性的热熔后施工、冷却成膜的弹性体防水涂料, 本产品冷却成膜, 且为弹性防水材料。不同于传统高分子类防水涂料, 它是由橡胶和沥青配于其他添

加材料混合而成的防水涂料, 由沥青加橡胶为主要材料组成部分, 加入各公司配方其他材料制成的具有较强蠕变性采用加热后热熔施工的较高弹性防水涂料。常温下形成具有蠕变性固态, 在加热熔化后方可进行热施工, 可塑性及可变性强的涂膜防水层。

## 2 产品性能

### 2.1 产品性能指标

产品性能指标如表 1 所示。

【作者简介】朱涛(1982-), 男, 中国上海人, 本科, 高级工程师, 从事防水材料应用研究。

表 1 产品性能指标

序号	项 目	技术指标	
		H 类	V 类
1	闪点/℃	≥200	
2	固体含量/%	≥98	
3	密度/(kg/m <sub>3</sub> )	报告实测值	
3	黏度/mPa·s	140℃, ≤10000	
4	耐热性	75℃	90℃
		无滑动、流淌、滴落	
5	低温柔性	-20℃, 无裂纹	
6	不透水性	0.2MPa, 120min, 不透水	
7	粘结强度/MPa	≥0.2	
8	拉伸性能	断裂伸长率/%	≥800
9	热老化(80℃, 240h)	断裂伸长率/%	≥800
		低温柔性	-18℃, 无裂纹
10	酸处理(2% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液)	外观	无变化
		断裂伸长率/%	≥800
11	碱处理[0.1% NaOH+饱和 Ca(OH) <sub>2</sub> 溶液]	外观	无裂纹、分层、发粘、起泡、破碎
		断裂伸长率/%	≥800
12	盐处理(3% NaCl 溶液)	外观	无变化
		断裂伸长率/%	≥800
13	自愈性	无渗水	
14	渗油性/张	≤2	
15	弹性恢复率/%	≥50	
16	卷材与卷材剥离强度/(N/mm)	无处理	≥1.0
		热处理	≥0.8
17	与卷材复合的抗滑移性 a/mm	-	90℃, 无滑移、流挂
18	吸水率/%	≤1.0	

## 2.2 性能指标说明

**高固含量:** 固体含量影响环保性能, 也影响施工性能和产品成本。指标设置为 ≥ 98%。试验温度 120℃, 高于非固化标准。

**耐高低温性:** 耐热性保证产品夏季施工或立面使用时的要求。指标设置为 H 类: 75℃, V 类: 90℃, 无滑动、流淌、滴落。相比非固化标准, 本标准 H 类的要求更高, 并增加了立面 V 类的要求。与防水卷材复合的抗滑移性为 90℃, 无滑移、流挂。

**防水涂料的低温柔性**明确地反映出了材料在低温环境下成膜抗低温脆变的物理能力, 低温柔性的好坏与聚合物改性材料的加量, 以及增塑剂的加量有关。指标设置为 -20℃, 无裂纹。高于非固化的 -20℃无断裂要求。

**高黏度:** 本产品需要热熔施工, 可能会对环境造成不利影响, 为了有效降低这种不利影响, 体现产品的环保特性, 制定本项目。涂料指标设置 140℃下材料黏度小于等于 10000MPa/s。该指标代表可在 140℃时即具有良好的可施工性。

**耐腐蚀:** 耐酸碱、反映了防水材料的耐腐蚀效果, 主要通过测试外观和断裂伸长率来体现。外观要求无裂纹; 断裂伸长率 ≥ 800%。处理时间 14d。酸碱盐处理外观要求为“无变化”。

**环保:** 在 140℃时即具有良好的施工性, 无需再提高温度, 确保材料在加热过程中无挥发; Voc 为 ≤ 30g/L, 甲苯 + 乙苯 + 二甲苯为 ≤ 100mg/kg, 苯为 ≤ 20mg/kg。

**施工安全:** 产品采用热熔施工, 工地上可能有明火或热源, 闪点保证产品在施工过程中的安全性, 指标设

置为 ≥ 200°。

**高拉伸:** 断裂伸长率 ≥ 800%, 拉伸性能是反映材料本身特性, 也间接反映聚合物改性材料的加量和填料的加量, 以及抗混凝土基层形变的能力。热熔橡胶沥青涂料, 其应定位为具有比较优秀的性能, 高延伸性能的一道高弹性体的防水材料涂层, 涂层的内聚强度应满足支持涂膜垂挂时自身的重量; 涂层的延伸性反映沥青原材料质量和聚合物改性后的效果。

**热老化:** 热老化保证产品的耐久性, 测定热老化后的外观、低温柔性、伸长率。考虑到耐热性, 热老化温度采用 80℃, 240h。断裂伸长率 ≥ 800%; 低温柔性 -18℃, 试验品无裂纹。

**低渗油性:** 渗油性指标控制产品加入过量的易迁移的油类, 指标要求渗油张数不超过 2 张。

**高弹性恢复率:** 热熔橡胶沥青防水涂料是一种弹性体的材料, 应具有回弹性能。弹性恢复率控制弹性体改性和填料的掺量, 指标设置为 ≥ 50%。

## 3 热熔橡胶沥青防水涂料的发展

### 3.1 热熔橡胶沥青防水涂料的发展历程

沥青油膏可认为是热熔橡胶沥青防水涂料的早期产品, 最早在中国应用可追溯到 20 世纪 70 年代。它是随着沥青纸胎油毡发展和衍生出来的产品。沥青油膏以石油沥青为主要材料, 加入改性材料、稀释剂、填料配置而成, 早期主要用作密封和填(嵌)缝材料进行使用。沥青油膏根据配方的不同, 有冷施工型和热熔施工型两种。冷施工型主要用于填缝密封; 而热熔型可以在常规区域的建筑物上防水施工, 也可用于建筑物变形部位等特殊节点区域的防水。而对于热熔施工性的油膏, 则可认为是热熔橡胶沥青防水涂料的早期产品。

除沥青油膏以外, 20 世纪 90 年代还出现了一类 PVC 塑料油膏, 应用于防水工程也较多, 但由于其含有大量回收塑料和煤焦油等原材料, 质量普遍不高, 在熬制和施工时对环境污染较大被禁止使用。

热沥青作为传统的油毡, 施工采用两毡三油、三毡四油, 其中的油是普通氧化沥青, 耐久性能较差, 与改性沥青防水卷材不配套。

与此防水材料施工和应用方面较为相似的还有非固化防水涂料, 非固化与本产品可统称为“热熔型”防水涂料, 实际与非固化是不一样的产品。中国目前研发和生产非固化的企业有近百家公司, 该产品由于独特的防水特点和环保, 在中国的发展势头迅猛。非固化防水涂料与此涂料有以下相似点和不同点。

#### 3.1.1 相似处

①原材料相似, 采用改性沥青作为基础的高固含量无溶剂防水涂料。

②施工方法也较为相同，都可以采用设备加热后的热熔施工。非固化可以热熔喷涂，但热熔橡胶一般黏度较高，不宜喷涂。

③用途相似，可采用“涂卷复合”工法，与防水卷材组合为两道复合防水。

④均不可外露使用。

### 3.1.2 不同处

成膜状态不同：此产品为固态块状可单独成膜，非固化需粘结片材才能成为单独的一道防水层。

## 4 热熔橡胶沥青防水涂料的特点

### 4.1 材料特点

①高固含量，几乎无溶剂和挥发物；

②耐热性、耐高低温性及延伸性能好；

③自愈性能较好，施工时出现防水层的破损可自行修复；

④粘结性能好可与混凝土、木材、金属、玻璃等粘结；

⑤柔性，适应基层的变形，防止窜水；

⑥在密封条件下可以长期储存，不影响其性能。

### 4.2 施工特点

①复合薄型高分子片材可做涂层单道防水，亦可以与防水卷材复合使用，形成复合防水层；卷一卷剥离强度反映了产品的搭接性能，规定无处理 $\geq 1.0\text{N/mm}$ ，热处理 $\geq 0.8\text{N/mm}$ 。

②与基层结构物粘结形成皮肤式的防水层，杜绝了窜水等问题。

③对施工的基层要求低，雨后适当晾晒无明水不潮湿就可施工。对缩短防水施工的工期有利。

④材料本身优越的高延伸性、高粘结性，能适应结构变形，不因结构缝隙导致防水层的破损，对于结构变形的适应性。

## 5 热熔橡胶沥青防水涂料的应用方向

热熔适用于堤坝、隧道、水池、涵洞、道路、地铁、桥梁和地下防水工程等建筑物的非外露防水工程。比较有代表性的应用是首先在混凝土基层上施工热熔橡胶沥青防水涂料，然后在其上铺贴自粘沥青（或SBS改性沥青、聚乙烯丙纶）防水卷材。涂料首先可以和基层实现满粘，同时还能自行修补基层上的一些缝隙和缺陷；然后利用相似相容的原理在其上铺贴沥青卷材，实现涂卷复合的防水构造，优势互补，施工时可以直接作为卷材搭接粘结，简化了施工步骤，具有较好的发展前景。

## 6 结语

随着热熔橡胶沥青防水涂料规范即将推出，热熔橡胶沥青防水涂料科技成果应用的推广，丰富了并规范了沥青防水涂料的多样性，弥补了常规沥青防水涂料的不足、降低工期成本和实现文明施工，环保，减少环境污染，具有重要的意义。

### 参考文献

- [1] 崔树亮.一种热熔橡胶沥青防水涂料的研制[J].石油沥青,2021(2):55-58.
- [2] 胜利油田大明新型建筑防水材料有限责任公司.一种热熔橡胶沥青防水涂料及制备方法[P].国知局:CN202111508378.9,2022.
- [3] 蒋勤逸,徐萌.非固化橡胶沥青防水涂料及其施工应用特点[J].上海建材,2016(4):3.