

《环境标志产品技术要求 防水卷材》编制说明

一、制订本技术要求的必要性和可行性

防水卷材作为化学建材的一大分支，在解决好防水堵漏问题的同时，其暴露出来的环境问题使得人们越来越意识到其环保性能的重要性，每年因防水卷材中有害物质超量造成人身死亡与中毒的事情时有发生。而当前市场上销售的“绿色环保”防水卷材现在均无判定标准和测试方法，因此，制定环保型防水卷材标准势在必行，标准的制定有利于净化与规范防水卷材市场，打击假冒伪劣产品，保护环境与人体健康，有利于促进建筑防水卷材行业健康稳步地发展。

建筑防水卷材通常分为三大类：改性沥青类防水卷材、高分子防水卷材、膨润土防水毯。

我国从50年代开始应用沥青油毡卷材以来，沥青类防水卷材一直是我国建筑防水材料的主导产品，无论是品种、质量，还是产量都得到迅速发展。就目前我国新型防水材料总体结构比例上看，仍是以沥青基防水材料为主要产品，占全部防水卷材的80%，高分子防水卷材占10%左右，膨润土防水毯防水材料占10%左右。

1.1 SBS、APP改性沥青防水卷材

改性剂一般采用SBS、APP、IPP、APAO等，大部分采用SBS沥青改性剂。

1.2 合成高分子防水卷材

（1）三元乙丙防水卷材

我国在1980年开始从日本引进三元乙丙橡胶防水卷材技术和设备，到目前为止我国三元乙丙防水卷材的生产能力约在1000万平方米以上。

（2）氯化聚乙烯防水卷材（CPE防水卷材）

品种有有胎基、无胎基、复合型、非硫化等。目前我国氯化聚乙烯防水卷材的生产能力在1500万平方米以上。

（3）氯化聚乙烯—胶共混防水卷材

目前我国年生产能力在500万平方米以上。

（4）聚氯乙烯防水卷材（PVC）

目前我国PVC防水卷材生产能力约在1500万平方米以上。

（5）其它高分子防水卷材

其它高分子防水卷材有三元丁、EM、PE、ECB、LHJ、SBC等高分子防水卷材。目前国内生产能力在1500万平方米以上。

1.3 膨润土防水毯

目前国内膨润土防水毯生产能力在6000万平方米以上。

综上，我国每年的防水卷材总量已达5亿立方米以上，消耗大量资源，同时排放大量CO₂等温室气体，污染环境，如不加以科学引导和适时控制，将对社会的能源、资源和环境造成严重的破坏。

以国际先进水平为目标，积极开发生产节能、节材、绿色、环保型高性能防水卷材，用于建设绿色建筑和康居工程是非常必要的。为推动防水卷材行业的环保技术进步，为建筑工程推荐节能、节材、安全、环保防水卷材产品，实现经济、资源和环境的协调发展，国家环保总局下达了关于制定行业标准《环境标志产品技术要求——防水卷材》的计划，并将依据此标准开展中国环境标志产品——防水卷材的认证工作。

二、技术要求的确定

1. 名称及范围

本标准的名称为“防水卷材”，适用于各种建筑墙体、地面及天花板的防水。本标准的防水卷材包括采用改性沥青类、高分子、膨润土等材料制造的防水卷材。

本标准不适用于石油沥青纸胎油毡、沥青复合胎柔性防水卷材、聚氯乙烯防水卷材。因环保原因，近年来一些省市已下文禁止使用纸胎油毡沥青、复合胎柔性防水卷材施工，所以沥青纸胎油毡、沥青复合胎柔性防水卷材的生产量逐年下降，目前产销量已经很小；而聚氯乙烯防水卷材，鉴于建设部已经发布禁止使用S型聚氯乙烯防水卷材，同时聚氯乙烯类产品在国际环境标志产品标准中属于禁止使用材料，因此聚氯乙烯类防水卷材不列入本标准的范畴。

本标准的名称与国家标准名称一致，名称的定义来源于国家标准。

2. 基本要求

（1）对防水卷材产品质量的要求

中国环境标志产品标准的制定原则是获得环境标志的产品必须是质量符合相应的质量标准、环境行为优的产品。环境标志一向倡导的“绿色消费”的核心内容是：在保证施工单位利益的前提下——即在相同的质量要求下，引导购买使用对环境有益的环保产品。因此，如果环境行为优越的产品，质量却不合格，就将丧失其使用价值，损害消费者利益，背离了绿色消费观念的前提；反之，质量合格，但加重环境负荷的产品，就丧失了其环境价值，对生态环境造成破坏，违反了绿色消费的宗旨。只有具备质量合格、环境行为优的产品，才符合环境标志产品标准的制定原则，有资格成为环境标志产品；因此要求中国环境标志产品——防水卷材的质量必须符合产品性能方面的质量标准要求。

（2）对防水卷材在生产过程中污染物排放的要求

生产环境标志产品的企业污染物的排放必须达到国家或地方污染物排放标准。开展环境标志工作的目的之一也是为了促使企业在生产中减少污染物的排放，保护工人的身体健康（如让工人尽可能少的受到污水、粉尘、噪音及散发气体的伤害）和使用者不受到产品有害物质和挥发性气体的伤害，同时也要起到保护环境的作用。因此，产品在生产过程中污染物的排放必须达到国家或地方污染物排放标准。

（3）对改性沥青类防水卷材生产企业的沥青烟气排放的要求

近年来随着防水卷材技术的进步和发展，防水卷材企业的生产设备和生产工艺有了很大的改进，

计算机自动控制系统和智能化的管理代替了原始的人工控制和人工操作，但是改性沥青类防水卷材生产企业的沥青烟气排放属于国内环境保护部门的督察重点，也是周围的相关方最为关注的问题，因此在本标准中对于国内改性沥青类防水卷材生产企业的污染物排放进行了重点强调，要求必须达到国家或者地方的大气污染物排放标准。

3. 技术内容

本技术内容包涵目前国内生产各类防水卷材的基本产品，防水卷材分类主要为改性沥青类防水卷材、高分子防水卷材、膨润土防水毯，是目前市场中主流产品，因此本标准适用于以上三类产品。

防水卷材的生产主要涉及材料的现场施工，其中原材料的环境行为决定了最终防水卷材的环境污染的高低，因此防水卷材产品的环境行为要求主要通过对所用原材料的环境控制指标来实现。本标准的制定主要参考了国内外相关标准的相关内容，同时通过对生产企业进行调研，确定了相关技术指标。

1) 禁用要求

由于高分子改性沥青及高分子防水材料中含有大量有害元素（硒、砷、汞、镉、镉、铅、六价铬等），如果这些元素溶出，会对人和环境造成巨大危害。此外防水卷材需要添加阻燃剂（多溴联苯、多溴联苯醚）和增塑剂（邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二正丁酯）。这些物质对环境存在较大危害。

- 重金属类

重金属（镉、铅、铬（VI）、汞、砷）及其化合物是常见的有毒污染物，其可溶性物质对人体有明显的危害，可经呼吸道和皮肤粘膜侵入人体引起中毒，而且其毒性具有累积性。也就是说：每次有吸入微量的该类物质后，能逐渐存于体内，到一定程度，就会出现中毒现状。这类物质引起中毒时，会损害肝脏、脾脏、肾脏、神经系统、肺部等，铅对生殖功能、胚胎、胎儿及出生后的发育都有不良影响，造成人体急性中毒、亚急性中毒、慢性中毒等危害。

- 邻苯二甲酸酯类

主要包括邻苯二甲酸二（2-乙基己）酯（DOP）、邻苯二甲酸二正丁酯（DBP）。

邻苯二甲酸酯(phthalate esters, PEs)是一类脂溶性人工合成有机化合物，多数邻苯二甲酸的酯类化合物，对人体健康有不同程度的危害，是全球性的环境污染物，广泛存在于空气、水体、土壤及生物体内。该类化合物与我们的日常生活密切相关，可通过饮水、进食、皮肤接触(化妆品)和呼吸进入人体，在对啮齿类动物的研究中发现 PEs 具有致癌、致畸、致突变的作用。如果其他类型的邻苯二甲酸酯类物质也具有致癌、致畸、致突变的效果，我们不排除增加控制种类。

鉴于世界各国越来越多的立法限制消费类产品中硒、汞、镉、铅、六价铬、砷等有害元素；持续性有机污染物多溴联苯、多溴联苯醚（PBDEs）；邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二正丁酯的使用。

因此产品中禁止使用以下物质：铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）、硒（Se）、砷（As）、镉（Sb）、六价铬（Cr⁶⁺）等元素及其化合物；多溴联苯（PBBs）、多溴联苯醚（PBBs/PBDEs）；邻苯二甲酸

二辛酯（DOP）、邻苯二甲酸二正丁酯（DBP）。

（2）沥青限制要求

沥青材料分为地沥青和焦油沥青两大类。地沥青又分为天然沥青和石油沥青，天然沥青是石油渗出地表经长期暴露和蒸发后的残留物；石油沥青是将精制加工石油所残余的渣油，经适当的工艺处理后得到的产品。焦油沥青是煤、木材等有机物干馏加工所得的焦油经再加工后的产品。工程中采用的沥青绝大多数是石油沥青，石油沥青是复杂的碳氢化合物与其非金属衍生物组成的混合物。通常沥青闪点在 $240^{\circ}\text{C}\sim 330^{\circ}\text{C}$ 之间，燃点比闪点约高 $3^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 度，因此施工温度应控制在闪点以下。

沥青是一种棕黑色有机胶凝状物质，包括天然沥青、石油沥青、页岩沥青和煤焦油沥青等四种。主要成分是沥青质和树脂，其次有高沸点矿物油和少量的氧、硫和氯的化合物。有光泽，呈液体、半固体或固体状态，低温时质脆，粘结性和防腐性能良好。

四种沥青中以煤焦油沥青危害最大。在电极焙烧炉制作中要排出大量的沥青烟。由于沥青中含有荧光物质，其中含致癌物质3,4-苯并芘高达2.5%—3.5%，高温处理时随烟气一起挥发出来。沥青烟气是黄色的气体，其中大部分是 $0.1\sim 1\text{mm}^3$ 的焦油细雾粒。经测定电极焙烧炉排出的沥青烟气中含3,4-苯并芘为 $1.3\sim 2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

沥青烟和粉尘可经呼吸道和污染皮肤而引起中毒，发生皮炎、视力模糊、眼结膜炎、胸闷、腹痛、心悸、头痛等症状。经科学试验证明，沥青和沥青烟中所含的3,4-苯并芘是引起皮肤癌、肺癌、胃癌和食道癌的主要原因之一。在受沥青污染的空气中生活，易致免疫力下降。沥青及其烟气中是主要成分酚类、化合物、蒽、萘、吡啶等对皮肤粘膜具刺激性，涂以30%煤焦油沥青甲苯溶液涂皮3次，局部继炎症之后呈现角化过度与皲裂沥青及其所含蒽、菲、吡啶等均系光毒物，在紫外线作用下可引起光生物效应。沥青所致光化学反应系沥青在有氧条件下通过光能作用所发生的光化学反应，反映生成的自由基、过氧化物引起细胞损伤，故是一种非免疫性疾病。我国用小鼠涂皮实验也见沥青可致皮肤癌。多为磷状上皮癌，少数为角化乳突瘤。一般认为煤油沥青致癌性最强，天然沥青不具致癌性，对石油沥青的致癌性则有意见尚不一致。

煤焦沥青涂皮对动物体重增长的影响比石油沥青为明显，而煤焦沥青皮肤涂擦又比其烟雾吸入对动物的危害为大。提示煤焦沥青对动物有一定的全身作用，其作用程度与吸收途径有关。

针对部分企业为降低成本仍在环境危害性较大的煤沥青作原料，有必要对改性沥青类防水卷材产品禁止使用煤沥青作原材料。

（3）根据建设部《建设事业“十一五”推广应用和限制禁止使用技术公告（第一批）》中限制聚乙烯膜层厚度在 0.5mm 以下的聚乙烯丙纶等复合防水卷材的要求，规定聚乙烯丙纶防水卷材聚乙烯膜的厚度应在 0.5mm 以上。

（4）沥青基防水卷材、聚合物改性沥青防水卷材和沥青油毡瓦，这些已定型材料总挥发性有机化合物（TVOC）较低，对环境影响小，但和其配套的材料如SBS、APP改性沥青防水卷材施工过程中基层处理剂其环保性能就很难保证，如不对其环保性能做控制会直接危害施工人员的人身健康。因为冷底子油特别是溶剂型基层处理剂中含有大量的溶剂（常见的是苯系物），固含量低，溶剂挥发

量大，对环境污染严重，危害人体健康，所以北京市建委2003年出台了基层处理剂有害物质限量技术指标，严格控制基层处理剂中最为危害人身安全的三项指标，即总有机挥发物含量（TVOC）（ $\leq 600\text{g/L}$ ）、苯（ $\leq 5\text{g/kg}$ ）、甲苯+二甲苯总和（ $\leq 200\text{g/kg}$ ），起到了良好的作用。

高分子防水片材高分子防水片材，主要成份是合成树脂和橡胶，其性质稳定、耐老化、寿命长，防水效果好，不含有机溶剂，一般可以再生利用，其他成份，如颜料填料、助剂等加量少，所以对环境影响不大。如EPDM、PVC、TPO等欧美重点发展的防水材料，也是我国积极发展的防水材料。但应该注意的是，与高分子防水片材配套使用的胶粘剂，以橡胶类溶剂型胶粘剂为主，如401胶、404胶等多采用含苯、甲苯、二甲苯的混合溶剂，固含量低，VOC含量高，对环境造成很大污染，其环保性应满足GB 18583-2001的相关指标要求。因此建议限量产品使用的矿物油中芳香烃的质量分数。

（5）重金属溶出量的要求

由于防水卷材易作为游泳池和输水系统的防水系统，因此有必要对于其中的重金属溶出物进行要求，指标参考溶剂型涂料中对于重金属的要求提出。

（6）对防水卷材的施工，目前大多采用国外常用的火焰枪热熔施工法。为克服防水卷材热熔法存在的不足——改性沥青防水卷材施工前主要采用热熔法，即用汽油喷灯将改性沥青卷材表面的一层聚乙烯膜与里面的SBS改性沥青层一起烧化后，趁热粘合在涂有含苯溶剂的沥青底油的建筑物基层上。热熔法施工工艺简单，成本低廉，粘结牢靠，密封性好，这是其得到广泛应用的原因。但是也存在一些缺陷与弱点：

- 因热熔烧烤，一定程度上破坏防水卷材的结构，影响了卷材使用寿命；
- 明火施工，存在安全隐患，施工工人容易被烫伤、烧伤，而且易引起火灾；
- 施工过程中产生有毒有害气体，不仅对施工人员健康造成危害，同时污染大气环境；
- 耗用宝贵石油资源，造成环境污染。依据中华人民共和国《大气污染防治法》第四十一条规定：在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内，禁止焚烧沥青、油毡、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘。

因此，建议热熔法施工中在不影响工程质量的前提下，对工艺温度和喷灯使用燃料进行要求：产品使用过程中提倡使用液化气或乙醇作为液体燃料；产品使用热熔法施工时施工温度不宜高于230℃。

（7）化学品安全技术说明书（MSDS）为化学物质及其制品提供了有关安全、健康和环境保护方面的各种信息，并能提供有关化学品的基本知识、防护措施和应急行动等方面的资料。建议生产企业应向使用方提供符合GB 16483要求的原料安全数据单（MSDS）。

4. 检测

1) 重金属测试参考溶剂型涂料的重金属测试方式进行，其方法为涂料成膜后测试其中重金属的溶出含量，而卷材与涂料成膜后的状态类似，因此本标准参考该测试方法进行样品测试。

2) 技术内容要求通过文件审查结合现场检查的方式来验证。

三、工作简况

主要工作过程：2006年国家环境保护总局环境发展中心承担了由国家环境保护总局下达的《防水材料》环境保护行业标准的编制工作（环科函2006年52号）。标准的编制过程主要分为：计划阶段、资料收集分析阶段、标准征求意见阶段、标准审议阶段和标准报批阶段。各阶段主要工作过程分述如下：

1. 计划阶段

2007年8月至10月，是项目启动和计划阶段。2007年8月，防水材料环境标志产品技术要求标准启动会在京举行，参加会议的有环保、行业以及大专院校等各方面专家22人，由环境保护部环境发展中心在中国建筑学会防水技术专业委员会、北京绿色事业文化发展中心参与和大力配合下，完成了《国家环境保护行业标准/环境标志产品技术要求 防水材料》编制组的组建工作，成立了制定《防水材料》标准的项目组。会上讨论了本项目的意义和实施方案；对本项目的工作内容进行分解，鉴于防水材料范围大，一个标准进行全面规范难度大，建议先在国内占据较大范围的防水涂料、刚性防水材料和防水卷材开展标准制定工作，并成立相应的三个编制组；制定完善了实施计划和进度表，并落实到人。

2. 收集资料形成征求意见稿

从2007年10月至2008年4月，项目组根据分工通过查阅文献等手段在原项目的基础上进一步收集当前国内油墨行业的各种法律法规、标准和规范文件。包括环境、质量、安全等相关资料，通过对这些资料分析，全面了解当前行业的情况，为本项目的顺利进行打下了良好基础。2008年4月由环境保护部环境发展中心、中国建筑学会防水技术专业委员会、北京绿色事业文化发展中心以及部分防水材料生产企业召开了《环境标志产品技术要求 防水卷材》行业标准讨论会，确定标准制定原则及基本框架，在标准编制过程中依据环境标志标准编制原则，同时结合涂料专业特点和行业的实际情况，完成了“标准征求意见稿”。