

《环境标志产品技术要求 防水涂料》编制说明

一、制定本标准的必要性

建筑防水涂料系由合成高分子材料、沥青、聚合物改性沥青、无机材料等为主体，掺入适量的助剂、改性材料、填充材料等加工制成的溶剂型、水溶型、水乳型或粉末型的防水材料。即可在常温条件下形成一个连续无缝整体且具有一定厚度的涂膜防水层，从而能满足工业与民用建筑的屋面、地下室、卫生间和外墙等部位防水抗渗要求。

与防水卷材相比，防水涂料施工简单方便，适用于任何形状的基面，并可形成致密无缝的涂膜，因此，防水涂料已广泛应用于各种防水工程中，并取得了迅速的发展。目前美、英、日、法、德等工业发达国家的防水涂料在建筑防水材料中都占有相当的份额。发达国家在积极发展合成高分子防水涂料和高聚物改性沥青防水涂料的同时，正积极开发水性和无机防水涂料等品种，向着“环保型”防水涂料的方向发展。防水涂料一般是由沥青、合成高分子聚合物、合成高分子聚合物与沥青、合成高分子与水泥或以无机复合材料等为主要成膜物质，掺入适量的颜料、助剂、溶剂等加工制成的溶剂型、水乳型或反应型的，在常温下无固定形状的黏稠状液态或可液化的固体粉末状态的含高分子合成材料的复合材料。

防水涂料主要有双组分聚合物水泥防水涂料、丙烯酸单组分防水涂料、聚氨酯防水涂料、改性环氧防水涂料、聚脲防水涂料。

我国防水涂料的研制和应用始于 60 年代，早期曾以各种化工下脚料为原料研制产品，如苯乙烯焦油防水涂料、“6511”轻屋盖防水涂料、乳化沥青防水涂料等，均因质量性能不稳定而停止发展。60 年代中期出现了氯丁橡胶沥青防水涂料。70 年代初期出现了再生橡胶沥青防水涂料，并在工程上获得较成功的应用。1977 年出现了水乳型再生胶沥青防水涂料，1978 年起在工程上应用，成为国内使用量较大的一种防水涂料。随着我国合成高分子材料工业的稳定发展，以各种优质合成橡胶和合成树脂为原料研制的防水涂料，在 80 年代相继投入使用：如双组分聚氨酯防水涂料、丙烯酸酯类的浅色防水涂料、阳离子氯丁胶乳沥青防水涂料和硅橡胶防水涂料等，使我国防水涂料发展进入了一个新的时期。橡胶沥青类和合成高分子类防水涂料在我国防水工程应用中，占有越来越大的比重。以石油沥青为主，以高聚物进行改性的技术途径，在我国已有较长的历史，它原料来源广泛，成本较低，适用于量大面广的一般防水工程；以合成高分子材料为主制成的涂料，性能较优，但价格较高，适用于要求较高的防水工程。

目前，美、德、法、日等工业发达国家的防水涂料在整个建筑防水材料中占有相当的份额。他们在积极发展高聚物改性沥青防水涂料和合成高分子防水涂料的同时，又开发了无机渗透结晶型的粉状防水涂料等品种，并且正朝着环保型防水涂料方向发展。

随着防水涂料的发展，近几年来我国已分别为沥青类防水涂料、高聚物改性沥青类防水涂料和合成高分子类防水涂料的主要品种制定了国家和行业标准，规定了它们的试验方法和技术指标；1994

年4月公布了国家标准《屋面工程技术规范》(GB 50207-94),对我国防水涂料的质量要求、涂膜防水工程设计要点、施工方法、工程验收和维护都做出了明确的规定。

当前,我国每年的防水涂料总量已达几百万吨,防水涂料的主要原材料为大量高分子有机化合物、有机溶剂等,其对环境和人体的危害极大,如不加以科学引导和适时控制,将对社会的能源、资源、环境和人类的健康造成严重的破坏。

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

二、技术要求的确定

1. 名称及范围

本标准的名称为“防水涂料”,适用于各种建筑墙体、地面及天花板的防水处理。本标准包括用于防水的双组分聚合物水泥防水涂料、丙烯酸单组分防水涂料、聚氨酯防水涂料、改性环氧防水涂料、聚脲防水涂料。

由于煤焦油是一种复杂的混合物,它含有蒽、菲、喹啉、吡啶等数百种组分,众多的挥发组分严重污染环境和危害人体健康。因此,近年来北京和上海等城市已相继发文禁止使用焦油聚氨酯防水涂料。因此本标准不适用于煤焦油聚氨酯防水涂料。

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) 对防水涂料产品质量的要求

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,引导施工单位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——防水涂料的质量必须符合产品性能方面的质量标准要求。

(2) 对防水涂料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(如让工人尽可能的受到污水、粉尘、噪音、产品辐射及散发气体的伤害)和使用者不受到产品辐射有害物质和

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) 对防水涂料施工工艺的要求

防水涂料作为特殊产品，从其使用过程特点来看，在施工当中会产生一定量环境和人体危害。为了更有利于人体和环境保护，本标准对企业的施工提出了一定要求。

3. 技术内容

防水涂料按照成膜物分为有机防水涂料、无机防水涂料和有机—无机复合防水涂料，有机防水涂料包括合成高分子防水涂料和高聚物改性沥青防水涂料。防水涂料主要包括以下产品：

单组分聚酯防水涂料、多组分聚酯防水涂料、涂刮型聚脲防水涂料、喷涂型聚脲防水涂料、高渗透改性环氧防水涂料、丙烯酸酯类防水涂料、硅橡胶防水涂料、水乳型橡胶沥青微乳液防水涂料、水乳型阳离子氯丁橡胶沥青防水涂料、溶剂型 SBS 改性沥青防水涂料、聚合物水泥（JS）防水涂料、水泥基渗透结晶型防水涂料。（摘自全国民用建筑工程设计技术措施建筑产品选用技术产品技术资料建筑·装修）

由于其中有些产品尚未完全成熟，因此本次标准制定主要集中在双组分聚合物水泥防水涂料、丙烯酸单组分防水涂料、聚氨酯防水涂料、改性环氧防水涂料、聚脲防水涂料五类产品。这些产品在市场上为主流产品。

防水涂料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涂料的环境污染的高低，因此防水涂料产品的环境行为要求主要通过对其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。

本技术内容以各类产品材料为主线确定了技术指标。

(1) 禁止人为添加的物质

• 乙二醇醚及其酯类

主要包括乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯。

法国公共卫生最高委员会建议禁用 5 种乙二醇醚类化合物，这些化合物目前经常用在消费品中，如油漆、清漆、家用产品和化妆品。它们产生的影响各不相同，有些对男性生殖有毒害作用。委员会建议，乙二醇醚在产品中的浓度降到原来加量的 1/10 至 1/100，使含量微乎其微，甚至完全禁用。国外研究业已表明，部分乙二醇醚及其酯类对人体有害，严重的可引起血液病变和胎儿畸形。发达国家和地区已开始部分限制某些乙二醇醚及其酯类的生产与使用，尤其是乙二醇甲（乙）醚在国外消费量逐年减少，而采用危害性较小的丙二醇醚类替代。

• 邻苯二甲酸酯类

主要包括邻苯二甲酸二辛酯（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。由于考虑到在室内用溶剂型涂料中目前主要使用邻苯二甲酸二辛酯（DOP）、邻苯二甲酸二正丁酯（DBP）作为增塑剂，因此对这两种物质进行控制。如在今后的检查中发现其他类型的邻苯二甲酸酯类增塑剂，并不排除增加控制范围的可能性。

- 正己烷

正己烷经呼吸道及皮肤进入人体，其代谢产物 2,5-己二酮具有周围神经毒性，可引起以感觉运动型多发性周围神经病为主要临床表现的慢性中毒。慢性中毒性神经病一般于接触正己烷 1 至数月后发病，起病隐匿，患者常先感觉食欲不振、四肢乏力，继而出现四肢对称性的感觉异常，如发麻、刺痛，并出现感觉迟钝。检查会发现，患者四肢的触觉、痛觉、震动觉和位置觉等均减退，并且以远端为重。重者可出现垂腕和垂足、站立和行走困难以及肌肉萎缩、手足皮肤温度降低、跟腱反射消失。患者在脱离接触正己烷后 3 个月内病情仍可继续恶化。一般病程为 6~30 个月，恢复缓慢。处理迄今，慢性正己烷中毒性神经病尚无特效药物治疗。

- 异佛尔酮

可燃性液体，但蒸发速度慢，难着火。蒸氯毒性比简单的脂肪族酮大，但常温下蒸气压低，故危害性较小。大鼠试验结果表明异佛尔酮是毒性强的酮类之一，能引起肾脏障碍，损害眼角膜。人接触后有烦躁感。当蒸气浓度达 $141\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，对眼、鼻有刺激。脱脂作用强，应避免与皮肤接触。

- 卤代烃的要求

卤代烃属低毒类，但具有高挥发性、高脂溶性，并有蓄积作用。毒作用为对中枢神经系统的轻度抑制作用，对皮肤粘膜的刺激作用。长期接触可致多发性周围神经病变。60 年代末，卤代烃中毒成为西欧各国继苯之后的另一重大职业卫生问题，仅氯代烃引起的中毒性肝病，即达 194 人；1973 年 10 月，西欧各国在汉堡召开会议，正式将卤代烃类有机溶剂中毒的治理及研究列入工作议题。近年来，我国一些企业，尤其是小型民营企业中，因防护不周已发生多例职业性卤代烃中毒事件。

（2）有害物质限量

- 可溶性重金属

重金属化合物主要来源于涂料生产用原材料中的颜料及某些助剂。众所周知，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，它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。

近来，各国都在控制或禁止重金属及其化合物的使用，如欧共体生态标准 99/10/EC 规定：不准使用镉、铅、铬（VI）、汞、砷及其化合物；德国“蓝色天使”标准（Low-Pollutant Varnishes. January 1997）规定：不得使用含铅、镉、铬（VI）及其化合物，作为原料中的杂质，铅含量不得超过 0.02%。故本技术要求中规定：不得人为添加重金属（镉、铅、铬（VI）、汞、砷）及其化合物，并限定作为

原材料的杂质带入的重金属的含量。

- VOC

当前的防水涂料大多为溶剂型。防水涂料中含有大量的有机挥发物，在配漆和施工过程中，大量 VOC 排向大气，造成污染。同时施工人员在施工过程中不可避免地会吸入部分 VOC。VOC 对人体的健康危害很大。它们不但对皮肤具有侵蚀作用，而且对人体中枢神经系统、造血器官、呼吸系统有刺激和破坏作用，可引起头疼、恶心、胸闷、乏力、呕吐等症状，严重时会出现抽搐、昏迷甚至死亡。因此，世界上主要的涂料生产国纷纷出台了限制 VOC 排放的法规。生产低 VOC 对环境友好的防水涂料已是大势所趋。通常实现低 VOC 的途径有 3 种：①用水代替挥发性有机溶剂；②提高固含量；③发展粉末涂料。

双组分聚合物水泥涂料为了改善涂料施工性能和硬化后的物理力学性能、耐久性能等，通常添加一定量的外加剂和矿物掺合料。这些材料中往往含有苯和挥发性有机化合物等环境污染物。这些物质挥发性强，存留于混凝土中会向空气中释放，达到一定浓度时对身体危害较大。如苯及挥发性有机化合物中的多种成分都是有毒致癌物质，吸入或经皮肤吸收一定量会引起中毒，严重时会对人体造血系统、神经系统造成损伤，甲苯和二甲苯均为无色透明液体，有毒，对皮肤和粘膜刺激性大，对神经系统损伤比苯高。由于这些物质挥发性较强，空气中挥发量较多，因此，对于以上污染物进行控制是适宜的，也是必要的。

- 残余单体总量

聚合物水泥基复合防水涂料和丙烯酸防水涂料的乳液中含有部分苯二烯等有害参与单体，其对人体和环境危害较大，应作有效控制。

- 放射性核素限量

双组分聚合物水泥防水涂料的粉料中存在天然放射性核素镭-226、钍-232 和钾-40 等。其粉刷在墙体后会继续产生辐射，超过一定量时会对人体产生严重危害。因此必须严格限制。在本标准中，以我国单一建筑材料产品的放射性水平为基点，把双组分聚合物水泥防水涂料产品的放射性核素控制到最低水平。其指标主要是参考了 GB 6566-2001 标准中的要求而确定的。

- 甲醛和氨

聚合物水泥基复合防水涂料（JS），由水性丙烯酸乳液和无机胶凝材料（水泥等）复合而成，乳液在干燥过程中会放出游离在乳液中的甲醛；此外粉料是建筑双组分聚合物水泥涂料的主要固体材料，为了改善涂料施工性能和硬化后的物理力学性能、耐久性能等，通常添加一定量的外加剂和矿物掺合料。这些材料中往往含有甲醛、氨等环境污染物。这些物质挥发性强，存留于混凝土中会向空气中释放，达到一定浓度时对身体危害较大。如甲醛、氨对人有强烈的刺激性，对人的肺功能、肝功能及免疫功能等都会产生一定的影响。由于这些物质挥发性较强，空气中挥发量较多，因此，对于以上污染物进行控制是适宜的，也是必要的。丙烯酸防水涂料中常加入稳定剂（氨类）和杀虫剂（甲醛），因此对其也应作要求。

- 甲苯二异氰酸酯（TDI）

由异氰酸酯作为原材料之一合成得到的聚氨酯树脂中，一般都含有 2%~5% 的游离异氰酸酯，个别的游离异氰酸酯含量会更高，异氰酸酯对人体的最大危害是它的蒸汽，异氰酯酯（R-N=C-O）有两个杂“积累”双键，非常活泼，极易与其它含活泼氢原子的化合物反应，能够与人体的蛋白质反应生成变性蛋白，二异氰酸酯的蒸汽能与眼泪中的水反应生胺，刺激眼粘膜，有强烈的催泪作用，吸入后会刺激呼吸系统，引起干咳、喉痛等，长期吸入二异氰酸酯将严重损害肺部，引起头痛、支气管炎和哮喘等。

为了避免二异氰酸酯蒸汽对人体的危害，各国对聚氨酯涂料中的游离二异氰酸酯含量进行了限制。美国的 NIOSH 严格推荐工作场所的 TWA（按每周 40 小时工作）的浓度极限值为 5ppb，即每平方米大气中含 TDI（甲苯二异氰酸酯）极限值为 35ug，MDI（二苯甲烷二异氰酸酯）为 50ug，HDI（己二异氰酸酯）为 35ug，IPDI（异佛尔酮二异氰酸酯）为 45ug，HMDI（二环己基甲烷二异氰酸酯）为 55ug。当空气中的 TDI 浓度达到 0.1~1ppm 就能被嗅觉，因此当嗅觉到 TDI 的气味时，即表示空气中的浓度已超过容许的浓度。

欧盟规定含 TDI、MDI、HDI、IPDI、HMDI 产品的容器外壁必须标明：

- a) 游离二异氰酸酯含量在 0.5% 以下者为“微害”，外壁标明“含异氰酸酯”；
- b) 游离二异氰酸酯含量在 0.5%~2% 之间者，标明“有害”的警告标志及“含异氰酸酯”；
- c) 含量在 2% 以上者，标明“有毒”，附上骷髅及白骨交叉的标志并标明“含异氰酸酯”。

现在北京、上海、江苏等地研发和生产的单组份聚氨酯涂料，不含沥青、不含有机溶剂、不含摩卡（MOCA）交联剂、与水交联固化，是很好的绿色环保防水材料。从实际的试验结果看，聚氨酯防水涂料（包括单、双组分）TDI 含量范围 3~9g/kg，多数在 7g/kg 左右。

（3）原料安全数据单（MSDS）

即化学品安全说明书。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、防护措施以及泄漏应急救护处置等方面的资料等方面的信息。西方发达国家均有大量与 MSDS 相关的法律、法规、标准、化学品组成、理化特性、反应活性、毒理和生态环境信息、急救、防护等的资料、文献和数以千计的数据库。我们从这些大量资料、文献和数据库中，可以看到 MSDS 相关条文、规范、数据在贸易、商业、企业管理中的广泛应用，看到国外对 MSDS 编制应用的重视程度。2000 年，我国依据 ISO 11014-1 对 GB 16483-1996 进行了修订，颁布了 GB 16483-2000 化学品安全技术说明书编写规定（General rules for preparation of chemical safety data sheet），在一定程度上促进了 MSDS 在我国的推广，规范了化学品的管理。

4. 检验方法

（1）由于双组分聚合物水泥防水涂料、丙烯酸单组分防水涂料为水性产品，其挥发性有机化合物（VOC）含量的检测按照 HJ/T 201-2005 的方法进行，而环氧防水涂料、聚脲防水涂料、聚氨酯防水涂料为中挥发性有机化合物（VOC）含量的检测按照 HJ/T 414-2007 的方法进行。而目前国家标准对于有机挥发物的测试方法不够准确，因此标准测试方法采用环境标志中所研究的方法。

（2）产品中残余单体含量的检测按照 GB/T 20623-2006 的方法进行。

(3) 粉料中放射性的检测按照 GB 6566-2001 的方法进行。

(4) 产品中苯、苯类溶剂含量的测试按照 HJ/T 414-2007 的方法进行。目前国家标准对于苯、苯类溶剂的测试方法不够准确，因此标准测试方法采用环境标志中所研究的方法。

(5) 产品中甲醛含量的测试按照 HJ/T 201-2005 的方法进行，目前国家标准对于甲醛的测试方法不够准确，因此标准测试方法采用环境标志中所研究的方法。

(6) 产品中重金属含量的测试按照 GB 18581-2001 中附录 B 规定的方法进行。

(7) 产品中氨含量的测试按照 GB 18588-2001 的方法进行。

(8) 产品中游离 TDI 含量的测试按照 GB/T 18446 的规定进行。

(9) 技术内容其他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 年环境保护部环境发展中心承担了由环境保护部下发的《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，项目启动和计划阶段。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。

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。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 防水涂料》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状况，完成了“标准征求意见稿”。