

无溶剂聚氨酯防水涂料

Solventless polyurethane waterproof coating

编制说明

（征求意见稿）

编制组

2022年3月

目录

一、工作简况：	3
（一）包括任务来源	3
（二）主要工作过程	3
（三）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等，建议以列表形式写明参编人及参编单位在标准编制过程中所做的工作。	4
二、标准编制原则和主要内容：	4
（一）标准编制原则	4
（二）主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题。此部分要按标准章条款对应逐章逐条写出。	4
三、主要试验（或验证）情况分析：	7
（一）验证试验基本情况	7
（二）验证试验数据	8
四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明（见附表 5）：	14
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况：	14
（一）经济效益、社会效益、产业规模、推广应用、工程应用情况、预期达到的经济、社会效益；	14
（二）本标准指标的技术先进性以及本标准的发布对行业及社会发展的促进作用，即与“宜业尚品造福人类”的相关性。请对（二）补充要加重笔墨。	14
六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；	15
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性；	16
八、重大分歧意见的处理经过和依据	18
九、标准性质的建议说明	18
十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）	18
十一、废止现行相关标准的建议	18
十二、其它应予说明的事项	18

无溶剂聚氨酯防水涂料 标准编制说明(征求意见稿)

一、工作简况:

(一) 包括任务来源

2020年5月14日,中国建筑防水协会发布《关于下达2020年第一批协会标准制定计划的通知》(中建防水协发[2020]23号),《无溶剂聚氨酯防水涂料》列入制定计划,负责起草单位为中国建材检验认证集团苏州有限公司、北京东方雨虹防水技术股份有限公司等。标准类别为产品标准,周期为12个月。

(二) 主要工作过程

2020年9月25日上午,负责起草单位在苏州组织召开了中国建筑防水协会团体标准《无溶剂聚氨酯防水涂料》第一次工作会议。来着行业协会、第三方机构、科研院所、生产企业、原材料企业的26位编制组单位代表参加了会议。会议由中国建筑防水协会副秘书长尚华胜高工主持。会议重点讨论了标准的名称、范围、术语和定义、分类、试验项目和工作进度安排。经过上午半天的讨论,形成以下共识:分类分为单组分、双组分;外露、非外露;立面用、平面用;环保AA级和AAA级。物理力学性能中删除黏度指标;抗下垂度考虑JIS和ASTM两种试验方法,JIS方法涂布厚度为0.5-1.0;考虑增加浸水7d后粘结强度保持率;处理后低温改为-33℃;环保指标中根据试验考虑游离TDI指标;考虑增加有机锡和邻苯二甲酸酯6类;总铅和可溶性重金属指标根据验证试验定;TVOC涂布量为1/3实际涂布厚度,直接进舱,舱荷比为1,测试3d释放量。会议建立了微信工作群,安排了下一阶段的工作,争取在十月中旬收集完样品,明年年初完成第一轮验证试验。

2020-2021年,负责起草单位开展了项目的验证试验工作,验证试验内容主要分为两大部分,一是物理力学性能试验,二是有害物质试验。标准的物理力学性能试验对标国标GB/T 19250-2013,重点项目是固含量,新增了抗流挂性的测试,耐水性等按住建部强条新提出的要求进行了验证试验。标准的有害物质试验是重点内容,在GB/T 19250-2013提出项目的基础上,增加了总铅、邻苯二甲酸酯类增塑剂的试验验证,同时增加了有害物质释放量的试验验证,采用环境舱的方法。

2022年3月9日下午,负责起草单位以视频会议的形式召开了《无溶剂聚氨酯防水涂料》团体标准的第二次工作会议。23名代表参加了会议。会议讨论了标准的验证试验情况和征求意见稿草案的具体内容。经过讨论明确以下共识:1.术语和定义删除固含量99%的描述,改为高固含量。2.浸水处理粘结强度保持率项目增加注释,“仅地下工程等长期浸水场合测试”。3.碱、酸处理后的低温性能提高至-33℃。4.人工气候老化外观的指标从“无开裂”修改为“无贯穿性裂纹”,并在试验方法中明确“无贯穿试件宽度方向的裂纹”。5.有害物质中增加4,4'-二氨基-3,3'-二氯二苯甲烷(MOCA)含量的要求,指标限定在检出限。指标定为<0.1g/kg。根据会议精神,编制组将尽快完善征求意见稿相关内

容，并向归口单位申请公开征求意见。预计 3-4 月征求意见，根据意见内容处理后再返还编制组讨论并准备送审。

2022 年 3 月下线主编单位向标准归口单位申请公开征求意见，公示期 30 天。

(三) 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等，建议以列表形式写明参编人及参编单位在标准编制过程中所做的工作。

本标准起草单位：

本标准起草人：

本标准参加单位和工作组成员工作情况见表 1。

表 1 标准参加单位和工作组成员分工

序号	任务分工	起草单位	起草人
1	文本起草、编制说明、验证试验报告编制、承担十三五重点研发课题中标准相关部分内容	中国建材检验认证集团苏州有限公司 中国国检测试控股集团股份有限公司
2	行业情况调研、分析，过渡期及实施建议	中国建筑防水协会	
3	共同参与验证试验及比对工作，参与标准编制讨论 提供验证试验样品、企标等技术资料、参与编制工作讨论	北京东方雨虹防水技术股份有限公司	
		上海三棵树防水技术有限公司	
		胜利油田大明新型建筑防水材料有限责任公司	
		雨中情防水技术集团股份有限公司	
		远大洪雨(唐山)防水材料有限公司	
		

二、标准编制原则和主要内容：

(一) 标准编制原则

本标准的编制原则是依据 GB/T 1.1—2020 给出的原则和有关标准、政策法规进行编制的。制定本标准时充分考虑到满足我国的技术发展和生产需要，充分体现行业进步和发展趋势，符合国家产业政策，推动行业技术水平提高，促进国际贸易，做到技术上先进，使用上安全、经济上合理，生产上可能，与其他标准规程协调配套。标准文本格式、条款主要是根据 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》进行编制，本标准的主要内容是规定了无溶剂聚氨酯防水涂料的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

(二) 主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题。**此部分要按标准章条款对应逐章逐条写出。**

1、标准范围

本标准规定了无溶剂聚氨酯防水涂料的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于工业与民用建筑工程防水用无溶剂聚氨酯防水涂料。

2、术语和定义

无溶剂聚氨酯防水涂料 Solventless polyurethane waterproof coating

以异氰酸酯、聚醚多元醇为主要原料，配以各种助剂和填料反应制成的不含挥发性溶剂的高固含量防水涂料。

3、分类

产品按组分分为：单组分（S）、双组分（M）。——同聚氨酯国标。

产品按使用条件分为：外露（E）、非外露（N）。——同聚氨酯国标。

产品按使用部位分为：平面用（H）、平面和立面用（V）。——新增分类，特别针对立面产品。

4、要求

（1）外观：产品各组分为均匀、无析出物的粘稠体，无凝胶、结块现象。

（2）固体含量：本标准核心指标，提高至 $\geq 99.0\%$ 。直接体现何为无溶剂，固含量影响环保性能，也影响施工性能和产品成本，同时也是用户关注的产品成膜厚度和用量的主要参数。

（3）密度：与产品配方有关，报告稿实测值，用于计算涂布量。

（4）表干时间、实干时间：是产品工程施工性能一项指标，其影响下道工序的施工，定为表干时间 $\leq 12\text{h}$ ，实干时间 $\leq 24\text{h}$ 。

（5）流平性：双组分产品的可操作时间，20min无明显齿痕。

（6）抗流挂型：立面分类的新增要求，根据验证试验确定指标为 $\geq 600\ \mu\text{m}$ ，不流挂，0.6mm的厚度相当于一道涂布的最低厚度，符合实际应用。

（7）拉伸性能：力学性能指标，抵御外界应力应变，拉伸强度 $\geq 2.0\text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 500\%$ 。

（8）撕裂强度：力学性能指标，抵御外界和细部位置的应力应变，定为 $\geq 15\text{N/mm}$ 。

（9）低温弯折性：反映了产品的低温柔韧性和低温下的变形能力，与材料特性相关，也一定程度反映了工程施工环境的需要，考虑到材料特性和验证试验结果，定为 -35°C 无裂纹。

（10）不透水性：防水材料的必备指标，规定 0.3MPa ，120min，不透水。

（11）加热伸缩率：是反映材料使用过程中的尺寸稳定性的指标，根据目前验证试验指标定为 $-2.0\% \sim +1.0\%$ 。

（12）粘结性能：涂料与基层粘接的重要性能，产品应与水泥砂浆或混凝土基面具有优异的粘结性，用于地下工程时需要考察7d浸水后的粘结强度，标准试验条件粘结强度为 $\geq 1.0\text{MPa}$ ；浸水7d后粘结强度保持率80%。

（13）吸水率：吸水率是地下等工程应用的重要指标，体现其长期耐水性要求 $\leq 5.0\%$ 。

（14）定伸时老化：产品的老化性能之一，热老化和人工气候老化均为无裂纹和变形。

（15）热处理：反映产品耐久性的主要项目，处理时间延长至14d，试指标为强度保持率80%~150%，伸长率450%，低温弯折性 -33°C 无裂纹。

（16）酸处理、碱处理：反映了产品的耐环境腐蚀性能，如酸雨、混凝土的碱性等，指标为强度保持率80%~150%，伸长率450%，低温弯折性 -30°C 无裂纹。

（17）人工气候老化：材料外露使用的耐久性，指标为外观：无开裂，强度保持率80%~150%，伸长率450%，低温弯折性 -30°C 无裂纹。

（18）耐水性：是防水材料必备的耐久性基本要求，按住建部强制性标准《建筑与市政工程防水通用规范》，规定为 23°C 浸水14d后产品外观无裂纹、分层、发粘、起泡、破碎。

(19) 燃烧性能：是防水材料外露使用必备的安全要求，按住建部强制性标准《建筑与市政工程防水通用规范》，规定为外露使用的产品需达到 B2-E 级（点火 15s，燃烧 20s，Fs≤150mm，无燃烧滴落物引燃滤纸）。

(20) 有害物质

有害物质限量是为了满足国家和社会对防水涂料的环保需要，技术指标中在 GB/T 19250-2013 规定的 A 级要求基础上，进一步提高了要求。由于无溶剂产品用于室内装饰装修，因此增加了 moca、短链氯化石蜡等对人体危害较大物质的限制，并增加了有害物质释放量的要求，其中释放量是否检测由供需双方商定，指标参考了具体指标见表 2。

表 2 有害物质限量要求

序号	项 目		技术指标
1	挥发性有机物含量 (VOC) / (g/L)		≤20
2	苯 / (mg/kg)		≤20
3	甲苯+乙苯+二甲苯 / (g/kg)		≤1.0
4	苯酚 / (mg/kg)		≤100
5	蒽 / (mg/kg)		≤10
6	萘 / (mg/kg)		≤200
7	游离 TDI / (g/kg)		≤3.0
8	4,4'-二氨基-3,3'-二氯二苯甲烷 (MOCA) / (g/kg)		<0.1
9	短链氯化石蜡含量 (C ₁₀ ~C ₁₃) / (g/kg)		<0.1
10	总铅 Pb / (mg/kg)		≤90
11	可溶性重金属 / (mg/kg)	镉 Cd	≤10
		铬 Cr	≤20
		汞 Hg	≤10
12	有害物质释放量限量 ^a	3d 总挥发性有机化合物 TVOC / (mg/m ³)	≤1.0

^a 可选性能，是否测试由供需双方商定。

5、试验方法

试验方法尽量采用现行国家标准与行业标准规定的方法，并尽可能细化，以便减少试验误差，提高试验结果的复验性与准确性。

- (1) 涂膜制备：是聚氨酯产品，按 GB/T 19250—2013 中 6.3 条规定进行。
- (2) 外观 打开密封包装，立即目测有无析出物，然后搅拌涂料并再次目测有无凝胶、结块现象。
- (3) 固体含量 按 GB/T 19250—2013 中 6.5 进行试验。
- (4) 密度 按 GB/T 6750 进行试验。
- (5) 表干时间 按 GB/T 19250—2013 中 6.6 进行试验。
- (6) 实干时间 按 GB/T 19250—2013 中 6.7 进行试验。
- (7) 流平性 按 GB/T 19250—2013 中 6.8 进行试验。
- (8) 抗下垂性 按 GB/T 9264 进行试验。
- (9) 拉伸性能 按 GB/T 19250—2013 中 6.9 进行试验。
- (10) 撕裂强度 按 GB/T 19250—2013 中 6.10 进行试验。
- (11) 低温弯折性 按 GB/T 16777—2008 第 14 章进行试验。
- (12) 不透水性 按 GB/T 19250—2013 中 6.12 进行试验。
- (13) 加热伸缩率 按 GB/T 16777—2008 第 12 章进行试验。
- (14) 粘结强度 标准试验条件：按 GB/T 16777—2008 中 7.1 中 A 法进行试验。
浸水处理后粘结强度：将一组制备和养护好的粘结强度试件浸入 (23±2)℃ 的

水中 (168±2) h, 取出后擦干明水后立即按 6.15.1 进行试验。

(15) 吸水率 按 GB/T 19250—2013 中 6.15 进行试验。

(16) 定伸时老化 按 GB/T 16777—2008 第 11 章进行试验。

(17) 热处理 按 GB/T 19250—2013 中 6.17 进行试验。

(18) 碱处理 按 GB/T 19250—2013 中 6.18 进行试验。

(19) 酸处理 按 GB/T 19250—2013 中 6.19 进行试验。

(20) 人工气候老化 按 GB/T 16422.2—2014 进行试验, 配置日光滤光器, 在 340nm 处辐照度为 (0.51±0.02) W/(m²·nm), 黑标温度 (65±3) °C 或黑板温度 (63±3) °C, 试验箱温度 (38±3) °C, 相对湿度 (50±10) %。光照同时每 2h 喷淋 18min。累计的辐照强度需达到 5040kJ/(m²·nm)。处理结束后取出试件, 在标准试验条件下放置 4h。目测观察试件外观; 拉伸性能按 GB/T 16777—2008 中 9.2.1 进行试验, 结果计算按 GB/T 16777—2008 中 9.3 进行; 低温弯折性按 GB/T 16777—2008 中 14.2.1 进行试验。

(21) 耐水性 在 (23±2) °C 水中浸泡 14d 后, 取出观察试件外观。

(22) 燃烧性能 按 GB/T 8626—2007 进行, 采用垂直燃烧试验方法。

(23) 有害物质限量 邻苯二甲酸酯类化合物按 GB 36246—2018 附录 A 进行试验; 游离 (TDI) 按 GB/T 18446 中规定进行; 短链氯化石蜡按 GB 36246—2018 附录 G 进行; 总铅 (Pb) 含量按 GB/T 30647—2014 的规定进行; 其余项目按 JC 1066—2008 中反应型防水涂料的规定进行试验。对于苯酚、萘、萘采用直接进样方法检测, 应称取适量样品, 确保检测数据在标准曲线的范围内。不能确定有害物质成分时, 先用色谱质谱定性, 再用气相色谱定量。

(24) 有害物质释放量限量 样品预处理: 防水涂料涂布量为 (300±10) g/m², 均匀涂布在无吸附性的玻璃板或平底托盘上, 按材料/舱负荷比为 0.5 m²/m³ 制备试件, 制备时间不超过 3min, 制备完成后立即放入环境试验舱进行试验。

注 1: 材料/舱负荷比是指试验时材料表面积与环境试验舱容积的比值, 单位为平方米每立方米 (m²/m³)。

注 2: 更高的涂布量可由供需双方商定。

试验按 JG/T 528 的规定进行试验。环境试验舱容积至少为 60L, 内控制温度 (23±1) °C, 相对湿度 (50±5) %, 换气次数为每小时 1 次, 采样时间为试件放入环境试验舱后 (72±1)h, 有机物释放量以 200mL/min 采样流速采样 30min, 结果计算时应扣除舱空白释放量。根据情况可调整采样体积。

三、主要试验 (或验证) 情况分析:

(一) 验证试验基本情况

1、提供验证试验样品的企业见表 3。

表 3 验证试验样品提供企业 (排名不分先后)

序号	样品提供企业 (简称)
1	宏源集团
2	四川威盾
3	雨中情集团
4	远大洪雨
5	月星防水
6	东方雨虹

7	江苏凯伦
8	潍坊宇虹
9	三棵树

2、样品情况见表 4。

表 4 验证试验样品清单

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
组分	S	S	S	S	S	M	M	S	S	S	M	M	M	S
平立面	H	H	H	H	V	H	H	H	V	H	H	H	H	H
是否外露	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

(二) 验证试验数据

1、外观

表 5 外观

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
外观	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

全部合格。

2、固体含量，单位，%。

表 6 固体含量

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
固含量	99.2	99.2	99.5	99.5	98.4	99.6	99.5	99.2	99.5	98.8	99.4	99.3	99.5	99.8

两个样品略低于指标，合格率 85.7%。

3、表干时间、实干时间，单位，h。

表 7 表干时间、实干时间

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
表干时间	/	5	2	2	2	3	/	2	2	5	/	3	4	5
实干时间	/	6	3	3	3	4	/	3	3	6	/	4	5	6

选择部分样品测试，全部合格。

4、流平性，单位，min。

表 8 流平性

编号	6#	7#	11#	12#	13#
流平性	√	√	√	√	√

仅双组分测试。全部合格。

5、抗流挂性，单位： μm 。

表 9 抗流挂性

编号	5#	9#
抗流挂性	600 √ 从 875 开始流挂	600 √ 从 875 开始流挂

仅标注为 V 类的产品测试，全部合格。

6、拉伸性能，拉伸强度：MPa，断裂延伸率：%。

表 10 拉伸性能

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
拉	3.05	1.99	3.03	3.05	2.72	3.53	5.77	3.22	3.48	3.08	8.07	3.68	3.98	3.14

伸强度														
断裂延伸率	640	349	962	798	719	671	495	927	539	622	499	632	909	261

四个样品未达到，其中两个样品延伸率在临界值附近。合格率 71.4%

7、撕裂强度，单位：N/mm。

表 11 撕裂强度

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
撕裂强度	19	18	21	17	19	19	32	15	22	24	48	21	16	22

全部合格。

8、低温弯折性，单位：℃。

表 12 低温弯折性

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
低温弯折	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

全部合格。

9、不透水性

表 13 不透水性

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
不透水性	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

全部合格。

10、加热伸缩率，单位：%。

表 14 加热伸缩率

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
加热伸缩率	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.1	-0.6	-0.1	-0.4	-0.6	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1

全部合格。

11、粘结性能，单位 MPa。浸水后保持率单位：%。

表 15 粘结性能

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
常规	/	1.82	1.09	1.25	1.36	1.07	1.48	1.31	1.76	1.68	2.36	0.84	1.15	1.77
浸水 7d	/	/	/	93	113	/	/	/	/	/	/	/	/	89

粘结强度 1 个样品低于指标，合格率 92.8%。

另外，选测了 3 个样品浸水 7d 保持率，均合格。

12、吸水率，%。

表 16 吸水率

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
吸水率	1.6	0.4	3.7	2.2	4.6	5.8	1.3	1.7	0.5	1.2	2.6	-1.3	3.6	3.3

一个样品不符合要求。

13、定伸时老化

表 17 定伸时老化

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
热老化	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×

一个样品不符合要求。

14、热老化，80℃，14d。

表 18 热老化

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
拉伸强度保持率	94	105	98	100	106	122	93	105	105	56	113	104	96	83
断裂伸长率	906	494	738	619	520	691	436	1077	534	565	506	587	666	402
低温-33℃	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

三个样品不符合要求。

15、碱处理，0.1%NaOH 溶液+饱和 Ca(OH)₂ 溶液，168h

表 19 碱处理

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
拉伸强度保持率	93	108	95	90.0	74	114	94	100	116	103	103	103	87	88
断裂伸长率	722	331	1003	776	825	629	563	955	638	743	546	612	853	283
低温-33℃	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

三个样品不符合要求。

16、酸处理，2%H₂SO₄ 溶液，168h

表 20 酸处理

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
拉伸强度保持率	87	109	95	115	95	101	81	103	118	110	103	107	91	87
断裂伸长率	673	399	975	795	814	599	546	925	671	866	500	624	848	263
低温-33℃	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

三个样品不符合要求。

17、耐水性，23℃，14d

表 21 耐水性

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
耐水性	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

全部合格。

18、人工老化和阻燃性能

未收集到外露产品。

19、有害物质限量

(1) voc, g/L

表 22 voc

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	
密度 g/cm ³	/	1.532 5	1.335 1	1.390 3	1.386 4	1.325 3	1.344 3	1.452 6	1.441 6	1.339 1	1.361 8	1.382 8	1.390 8	1.367 2	
GB/T 23985-2009 差值法	105 ℃3h	/	25	9	16	27	11	10	17	14	20	13	20	10	12

两个样品超标，与固含量结果相符。

(2) 苯系物, mg/kg

表 23 苯系物

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
苯	/	均未检出 (<20)												
甲苯乙苯二甲苯	/	均未检出 (<20)												

全部符合要求。

(3) 苯酚、蒽、萘, mg/kg

表 24 苯酚、蒽、萘

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
苯酚	/	均未检出 (<1)												
蒽	/	均未检出 (<1)												
萘	/	均未检出 (<1)												

全部符合要求。

(4) 游离异氰酸酯, mg/kg

表 25 游离异氰酸酯

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
TDI	/	未检出 (<0.1)	4.5	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	3.0	未检出 (<0.1)	1.6	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)				
MDI	/	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	51.93	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	45.19	42.88	66.96	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	A 组分 14.17	5.5	未检出 (<0.1)

TDI 有 1 个样品超标，MDI 结果仅作参考。

(5) 邻苯二甲酸酯, %

表 26 邻苯二甲酸酯类增塑剂

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
DEHP、DBP、BBP、DNOP 总和	/	未检出 (<0.001)												
DINP、DIDP 总和	/	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.005)	18.817	20.509	7.698	未检出 (<0.005)	11.574	11.427	10.215	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.005)
DINP 140℃烘烤 1d 后再测试	/	/	/	15.154	12.347	/	/	8.218	8.524	/	/	/	/	/

结果供参考。

(6) MOCA, g/kg

表 27 MOCA

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
Moca	/	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)	25.39	未检出 (<0.1)	16.74	未检出 (<0.1)	未检出 (<0.1)				

结果供参考。

(7) 总铅, mg/kg

表 28 总铅

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
总铅	/	29	40	12	15	16	4	27	30	19	18	12	15	13

全部符合要求。

(8) 可溶性重金属, mg/kg

表 29 可溶性重金属

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
镉	/	未检出 (<1)												
铬	/	未检出 (<1)												
汞	/	未检出 (<1)												

全部符合要求。

(9) TVOC, 涂覆量: 干膜 0.5mm; 换气率 1h/次; 测试时间: 直接入舱后 72h 的释放量。单位: mg/m³。

表 30 TVOC

编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
TVOC	/	8.8	0.4	7.5	14.6	0.4	1.7	9.7	干膜 0.5mm,10.1 干膜 1.0mm,11.3 干膜 1.5mm,13.5	7.6	0.8	0.1	0.8	未检 出 (< 0.1)
物质		苯 甲 醛	多 个 小 峰	苯 甲 醛	苯 甲 醛 + DMSO	多 个 小 峰	苯 甲 醛	苯 甲 醛	苯 甲 醛	苯 甲 醛	苯 甲 醛 + 乙 酸 丁 酯	苯 甲 醛	多 个 邻- 异 丙 基 苯 的 异 构 体	/

7 个样品不符合, 其余 6 个满足要求。本项目为可选性能。

(10) 短链氯化石蜡

表 31 短链氯化石蜡

编号	4#	13#
TVOC	未检出<0.1	未检出<0.1

测试一个单组分, 一个双组分, 均未检出。

20、综合试验结果

(1) 物理力学性能的综合试验结果见表 32:

表 32 综合评价

序号	项 目	技术要求	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
1	固体含量/%	≥99.0	√	√	√	√	×	√	√	√	√	×	√	√	√	√
2	密度/(g/cm ³)	报告实测值	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	表干时间/h	≤12	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√
4	实干时间/h	≤24	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√
5	流平性 ^a	20min 时, 无 明显齿痕	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	√	√	√	-
6	抗流挂性 ^b	≥600 μm, 不 流挂	-	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-	-	-
7	拉伸性 能	拉伸强 度/MPa	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		断裂伸 长率/%	√	×	√	√	√	√	×	√	√	√	×	√	√	×
8	撕裂强度/(N/mm)	≥15	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	低温弯折性/℃	-35℃, 无裂 纹	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	不透水性	0.3MPa, 120min, 不透 水	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

11	加热伸缩率/%	-2.0~+1.0	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
12	粘结性能/MPa	标准试验条件	≥1.0	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	
		浸水处理(23℃, 7d)	≥80	-	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√
13	吸水率/%	≤5.0	√	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	
14	定伸时老化	加热老化	无裂纹及变形	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×	
		人工气候加速老化°	无裂纹及变形	-														
15	热处理(80℃, 14d)	拉伸强度保持率/%	80~150	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	√	
		断裂伸长率/%	450	√	√	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√	√	×
		低温弯折性	-33℃, 无裂纹	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	碱处理[0.1%NaOH溶液+饱和Ca(OH) ₂ 溶液, 168h]	拉伸强度保持率/%	80~150	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		断裂伸长率/%	450	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×
		低温弯折性	-30℃, 无裂纹	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	酸处理(2%H ₂ SO ₄ 溶液, 168h)	拉伸强度保持率/%	80~150	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		断裂伸长率/%	450	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	×
		低温弯折性	-30℃, 无裂纹	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	人工气候老化° 5040kJ/nm ²	外观	无开裂	-														
		拉伸强度保持率/%	80~150	-														
		断裂伸长率/%	450	-														
		低温弯折性	-30℃, 无裂纹	-														
19	耐水性(23℃, 14d)	无裂纹、分层、发粘、起泡和破碎	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
20	燃烧性能°	B ₂ -E(点火15s, 燃烧20s, F _s ≤150mm, 无燃烧滴落物引燃滤纸)	-															
全部合格的样品编号			1#(样品少测试项目不全) 3#、4#、8#、9#、13#															

(2) 有害物质综合试验结果

表 33 有害物质综合评价

序号	项 目	本标准技术指标	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#
1	挥发性有机物含量 (VOC) / (g/L)	≤20	×	√	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	苯 / (mg/kg)	<20	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	甲苯+乙苯+二甲苯 / (g/kg)	≤1.0	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	苯酚 / (mg/kg)	≤100	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	萘 / (mg/kg)	≤10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	萘 / (mg/kg)	≤200	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7	4,4'-二氨基-3,3'-二氯二苯甲烷 (MOCA) / (g/kg)	<0.1	/	√	√	√	×	√	√	√	√	√	×	√	√
8	短链氯化石蜡含量 (C ₁₀ ~C ₁₃) / (g/kg)	<0.1	/	/	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/
7	游离 TDI / (g/kg)	≤3.0	√	×	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	总铅 Pb / (mg/kg)	≤90	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	可溶性重金属 / (mg/kg)	镉 Cd	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		铬 Cr	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		汞 Hg	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	有害物质释放量 ^a	3d TVOC / (mg/m ³)	≤1.0	×	√	×	×	√	×	×	×	×	√	√	√
综合结果			全部性能合格：11#、13#、14#												

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明（见附表 5）：

标准是产品标准，主要技术内容是指标和试验方法，试验方法均参照了目前现行的国家和行业标准的规定。本标准不涉及产品研发、设计、生产等内容。在标准调研和编制阶段，未发现涉及专利的情况发生。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况；

（一）经济效益、社会效益、产业规模、推广应用、工程应用情况、预期达到的经济、社会效益；

无溶剂聚氨酯防水涂料，可以替代常规聚氨酯产品用于高环保要求的场合，如室内场馆、地下室、厨卫、泳池等等。其产品性能达到 GB/T 19250-2013《聚氨酯防水涂料》中 I 型的全部要求，包括有害物质项目，其 voc 含量远低于常规的产品。随着全社会范围内对材料环保性能的日益重视，“绿色”与否将成为消费者决定是否购买的主要考量条件。环保型建材产品未来将是热门。

根据防水协会 2021 年度年会上披露的数字，2021 年防水涂料的总产量达到 10.6 亿 m²，其中聚氨酯产品约占 3 成，聚合物水泥（JS）产品约占 6 成。无溶剂聚氨酯产品在室内和高环保要求场合进行推广，如仅占据 1% 的市场份额，最近两年内产量也可达 1000 万 m²，产值轻松过亿。从长远看，在低碳环保的大趋势下，本产品的前景更好。

（二）本标准指标的技术先进性以及本标准的发布对行业及社会发展的促进作用，即与“宜业尚品造福人类”的相关性。请对（二）补充要加重笔墨。

(所谓“宜业”，就是我们的产业发展要符合生态文明的要求，符合安全发展的要求，符合行业共同利益的要求，符合广大建材职工的迫切要求，符合人民的要求；所谓“尚品”，就是我们的建材产品要与技术迭代同步，与文明发展同行，与市场需求相配，与生态环境相容；所谓“造福人类”，就是我们建材行业要提升站位，开阔胸怀，在“宜业尚品”的基础上，通过发明、创造、创新，为人类提供更新、更好、更适用、更健康、更安全的建材产品，为人类文明进步做出开创性的贡献，从而为全会提出的远景目标的实现，为安全发展、高质量发展，做出建材行业应有的贡献。)

聚氨酯防水涂料在国际上广泛应用多年，由异氰酸酯、聚醚等经加成聚合反应而成的含异氰酸酯基的预聚体，配以催化剂、无水助剂、无水填充剂、溶剂等，经混合等工序加工制成。

聚氨酯防水涂料最早是 1992 年颁布的 JC 500—1992《聚氨酯防水涂料》，当时的产品主要是焦油类聚氨酯防水涂料，产品的耐候性、耐久性较差。在此基础上于 2003 制定了 GB/T 19250—2003《聚氨酯防水涂料》，废止了 JC 500—1992。2003 版标准增加了单组份聚氨酯涂料。2013 年，GB/T19250-2013 新修订版本颁布，2013 版标准增加了产品的型号分类和适用范围，增加了环保性能的要求，增加了应用性能，完善了试验方法。

近年来，国家对产品环保要求的不断提升，在装饰装修领域，环保材料深入人心，人民群众对环保型建材产品的呼声极高。传统的聚氨酯防水涂料，双组分固含量 92%，单组分 80%，其余部分大多为溶剂。根据国家市场监管总局披露的历年国抽不合格情况来看，聚氨酯涂料的不合格大量出现在有害物质的项目上。因此，聚氨酯防水涂料虽然性能优于水性涂料（如聚合物水泥防水涂料），但极少在室内使用，在屋面和其他区域使用时，其环保性能对施工人员的身体健康也会造成危害。可以说，性能优异的聚氨酯防水涂料，其环保属性是材料最大短板。

在此背景下，国内很多领先企业率先研发制造并向市场投放了经过国外多方环保认证的无溶剂型聚氨酯防水涂料。该产品最大特点是固含量达 99%以上，不含溶剂，不含游离 TDI，在环保的基础上可以保证施工性能，同时保证产品的物理力学性能 聚氨酯国标 GB/T 19250-2013 的全部要求。该产品广泛适用于各种建筑工程项目防水，尤其适用于是对环保性要求高或者通风不畅部位的防水。该产品绿色环保、安全健康，符合建材工业“宜业尚品、造福人类”的发展目标，应制定标准，予以大力推广使用。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；

目前收集到相关的国际标准和国外先进标准有 JIS A6021-2011《建筑用防水涂料》，详见表 4。

表 34 国外标准指标

试验项目	JIS A6021		本标准
	高伸长型	高强度型	
拉伸强度/MPa	2.3	10	2.0
断裂伸长率/%	450	200	500
拉伸积/(N/cm)	280	700	-
撕裂强度/(N/cm)	14	30	15
固体含量/%	表示值±3		99
加热伸缩率/%	-4.0~1.0	-1.0~1.0	-2.0~1.0

拉伸时的老化	加热处理	无裂纹及变形		无裂纹及变形
	加速老化处理	无裂纹及变形	-	无裂纹及变形
	臭氧处理	无裂纹及变形	-	-
拉伸强度保持率/%	热处理 \geq	80	80	80~150
	加速老化 \geq	60	60	80~150
	碱处理 \geq	60	60	80~150
	酸处理 \geq	80	80	80~150
断裂伸长率%	热处理 \geq	400	180	450
	加速老化 \geq	400	180	450
	碱处理 \geq	400	180	450
	酸处理 \geq	400	180	450
抗下垂性		3.0mm 无褶皱		采用抗流挂性, 指标600 μ m, 方法不同

本标准是在聚氨酯国标的基础上增加了无溶剂的环保概念和要求, 主要对标的依据是 GB/T 19250-2013, 标准。日本标准 JIS A6021-2011《建筑用防水涂料》也是当初 GB/T 19250-2013 在制定时参考的主要国外标准, 技术上具有一致性。

经检索, 国外目前没有专门针对无溶剂聚氨酯的相关标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准, 特别是强制性标准的协调性;

本标准是团体标准, 由于已有聚氨酯国标, 本标准是在国标基础上提出了“无溶剂”的环保要求, 在编制过程中充分对标了国家标准 GB/T 19250-2013《聚氨酯防水涂料》和 JC 1066-2008《建筑防水涂料中有害物质限量》的要求, 全面达到两项标准的全部要求, 部分性能要求远高于两项现行标准。具体技术比对见表 35。

表 35 与 GB/T 19250-2013 I 型产品物理性能水平对比

序号	项 目	本标准	GB/19250 I 型	水平比对说明	
1	固体含量/%	≥ 99.0	单 ≥ 85.0 多 ≥ 92.0	主要技术差异指标, 要求远高于 GB/T19250	
2	密度/(g/cm ³)	报告实测值	/	新增, 用于计算用量	
3	表干时间/h	≤ 12	≤ 12	一致	
4	实干时间/h	≤ 24	≤ 24	一致	
5	流平性 ^a	20min 时, 无明显齿痕	20min 时, 无明显齿痕	一致	
6	抗流挂性 ^b	$\geq 600 \mu\text{m}$, 不流挂	/	新增, 用于评价立面	
7	拉伸性能	拉伸强度/MPa	≥ 2.0	≥ 2.0	一致
		断裂伸长率/%	≥ 500	≥ 500	一致
8	撕裂强度/(N/mm)	≥ 15	≥ 15	一致	
9	低温弯折性/°C	-35°C, 无裂纹	-35°C, 无裂纹	一致	
10	不透水性	0.3MPa, 120min, 不透水	0.3MPa, 120min, 不透水	一致	
11	加热伸缩率/%	-2.0~+1.0	-4.0~+1.0	高于 GB/T19250	
12	粘结性能/MPa	标准试验条件	≥ 1.0	≥ 1.0	一致
		浸水处理(23°C, 7d)	≥ 80	/	本标准新增指标
13	吸水率/%	≤ 5.0	≤ 5.0	一致	
14	定伸时老化	加热老化	无裂纹及变形	无裂纹及变形	一致
		人工气候加速老化 ^c	无裂纹及变形	无裂纹及变形	一致
15	热处理	拉伸强度保持率/%	80~150	80~150	GB/T19250 标准是 7d,

	(80℃, 14d)	断裂伸长率/%	450	450	本标准修改为 14d 要求提高, 低温指标要求也提高
		低温弯折性	-33℃, 无裂纹	-30℃, 无裂纹	
16	碱处理 [0.1%NaOH 溶液+饱和 Ca(OH) ₂ 溶液, 168h]	拉伸强度保持率/%	80~150	80~150	一致
		断裂伸长率/%	450	450	
		低温弯折性	-33℃, 无裂纹	-30℃, 无裂纹	
17	酸处理 (2%H ₂ SO ₄ 溶液, 168h)	拉伸强度保持率/%	80~150	80~150	一致
		断裂伸长率/%	450	450	
		低温弯折性	-33℃, 无裂纹	-30℃, 无裂纹	
18	人工气候老化 ^c 5040kJ/nm ²	外观	无开裂	/	GB/T 19250 标准 1000h, 本标准处理时间 大幅提升至约 2745h, 新 增外观, 其他指标要求 不变
		拉伸强度保持率/%	80~150	80~150	
		断裂伸长率/%	450	450	
		低温弯折性	-30℃, 无裂纹	-30℃, 无裂纹	
19	耐水性 (23℃, 14d)		无裂纹、分层、发粘、 起泡和破碎	/	新增指标
20	燃烧性能 ^c		B ₂ -E (点火 15s, 燃烧 20s, Fs≤150mm, 无燃烧滴落物引燃滤 纸)	B ₂ -E (点火 15s, 燃烧 20s, Fs≤150mm, 无燃烧滴落物引燃滤 纸)	一致
^a 不适用于单组分和喷涂施工的产品, 流平性时间也可根据工程要求和施工环境由供需双方商定并在订货合同与产品包装上明示。 ^b 仅立面用测试。 ^c 仅外露产品测试。					

与 GB/T 19250-2013《聚氨酯防水涂料》国家标准中 A 级环保等级产品的水平对比见表 36。

表 36 与 GB/T 19250-2013 I 型产品有害物质限量技术水平对比

序号	项 目	本标准技术指标	GB/T 19250-2013	水平对比说明	
			A 级		
1	挥发性有机物含量 (VOC) / (g/L)	≤20	50	核心指标, 高于 GB/T19250	
2	苯 / (mg/kg)	<20	≤200	苯毒性大, 要求高于要求高于 GB/T19250, 其他一致	
3	甲苯+乙苯+二甲苯 / (g/kg)	≤1.0	≤1.0		
4	苯酚 / (mg/kg)	≤100	≤100		
5	蒽 / (mg/kg)	≤10	≤10		
6	萘 / (mg/kg)	≤200	≤200		
7	游离 TDI / (g/kg)	≤3.0	≤3		
8	4,4'-二氨基-3,3'-二氯二苯甲烷 (MOCA) / (g/kg)	<0.1	/		新增要求低于检出限 (不得含有)
9	短链氯化石蜡含量 (C ₁₀ ~C ₁₃) / (g/kg)	<0.1	/	新增要求, 要求低于检出限 (不得含有)	
10	总铅 Pb / (mg/kg)	≤90	可溶性铅≤90	测总铅要求高于GB/T19250	
11	可溶性重金属 / (mg/kg)	镉 Cd	≤10	≤75	要求高于GB/T19250
		铬 Cr	≤20	≤60	
		汞 Hg	≤10	≤60	
12	有害物质释放量限量 ^a	3d 总挥发性有机化合物 TVOC / (mg/m ³)	≤1.0	/	新增要求, 指标参考了国际环保认证, 室内装饰装修用途时可供供需双方商定是否测试
^a 可选性能, 是否测试由供需双方商定。					

由于 GB/T19250-2013 的有害物质要求已经涵盖并高于 JC 1066-2008 的全部要求, 因此不再列出与 JC 1066 的对比, 从物理力学性能上看, 新增了立面用的抗流挂性、地下工程用的浸水后粘结强度、耐水性等指标, 提高了固含量、

人工气候老化等指标和要求。有害物质方面新增了 moka、短链氯化石蜡和总铅，大幅提高了 voc 的要求。本标准在技术水平上全面达到并超过了 GB/T 19250-2013 国标的要求，特别是在 voc 和固含量上做了较大幅的拔高，突出“无溶剂”的产品特性和优势。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

编制过程中未发生重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

本标准团体标准，建议发布后立即实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无相关内容。

十二、其它应予说明的事项

无相关内容。