



聚合物水泥防水浆料及标准解读

沈春林, 褚建军

(苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司, 江苏 苏州 215004)

摘要:本文介绍了聚合物水泥防水浆料行业标准的立项背景、标准制定原则、标准的技术要求及检验方法。

关键词:聚合物水泥防水浆料; 行业标准; 标准制定

文章编号:1007-497X(2010)-17-0038-05

中图分类号:TU504; TU578.12

文献标识码:A

Interpretation of standard for polymer cement waterproofing slurry//Shen Chunlin, Chu Jianjun

Abstract: The article introduces background and criteria to develop standard for polymer cement waterproofing slurry as well as technical requirements and test methods in the standard.

Key words: polymer cement waterproofing slurry; professional standard; standard development

1 聚合物水泥防水材料及本标准立项背景

1.1 聚合物水泥防水材料应用情况

根据验证试验结果确定时间为 1 500 h, 用于单层屋面时时间提高到 2 500 h, 检测产品性能变化的情况。本标准虽然人工气候老化时间比 ASTM 要少, 但是因本标准不仅检测产品的物理性能, 还增加了产品老化后的外观评价, 因此本标准实际上比 ASTM 要求高。

3.3.7 抗风揭能力

采用机械固定方法施工的单层屋面卷材, 应评价其屋面系统的抗风荷载能力。本标准规定模拟风压等级应不低于 4.3 kPa (90 psf), 抗风揭试验采用了 ANSI/FM 4474 的试件尺寸为 3.7 m×7.3 m 的试验方法, 分为标准试验方法和工程实际检测。本标准附录 B 中录入了测试产品抗风揭能力的 ETAG 006 方法, 供生产企业参考。

3.3.8 其他试验项目

低温弯折性, 本标准要求取温度为 -40 ℃, 试件尺寸为 100 mm×25 mm。根据验证试验结果, 大部分产品能满足要求。本试验方法与 ASTM 的低温脆点试验方法不同, 实际要求比 ASTM 更高。

抗冲击性能, 本标准要求 0.5 kg·m 不渗水, 按 GB/T 20624.2—2006 进行试验, 落锤的质量为 1 kg,

高度 500 mm。

抗静态荷载是针对卷材压铺系统的, 根据验证试验结果, 本标准采用了试验方法的最高要求 20 kg, 按 GB/T 328.25 的方法进行试验。根据验证试验结果, 大部分产品能满足要求。

4 结语

本标准非等效采用了 ASTM D6878 标准, 与其技术水平相当, 达到了国际先进水平; 本标准制定过程中验证试验的产品包括了国外公司的产品, 试验结果表明, 本标准产品性能指标设置适当。

目前标准正处于报批过程中, 本文介绍的内容如与正式颁布的标准内容有出入, 应以正式发布的内容为准。

收稿日期: 2010-07-26

作者简介: 孟赞, 男, 助理工程师, 1983 年生, 就职于中国建筑材料科学研究总院苏州防水研究院。联系地址: 215008 苏州市广济路 284 号, 联系电话: 0512-65343172。



在亚太地区的日本、韩国、澳大利亚、新加坡等国和香港、台湾地区,都有生产应用聚合物水泥防水材料。据悉,2001年,日本有30余家公司生产62种型号的聚合物水泥防水材料产品,用于约730万 m^2 工程,其中新建工程约400万 m^2 ,修建工程约330万 m^2 ,折合产品用量约2万t。在欧洲,聚合物水泥防水材料应用较多的是德国。

根据《中国建筑防水》杂志社所做的我国防水材料工程应用调查^[1],聚合物水泥基防水涂料近年来在我国用量较大,是应用量居前10位的防水材料之一。调查还显示,聚合物水泥基防水涂料在地下室底板、地下室墙板、保温外墙、非保温外墙、室内地面、室内墙面、地铁站台、水池、泳池、污水池等不同工程类别和部位均有应用。

目前,聚合物水泥基防水材料已有的产品标准有两项:JC/T 984—2005《聚合物水泥防水砂浆》,这是偏刚性的水泥基防水材料的标准,目前已对该标准进行了修订,新版标准正在报批之中;GB/T 23445—2009《聚合物水泥防水涂料》,这是偏柔性的水泥基防水材料的标准,该标准已正式发布并执行。

1.2 聚合物水泥防水浆料

聚合物水泥防水浆料也是聚合物水泥防水材料中的一种,不同于聚合物水泥防水涂料和聚合物水泥防水砂浆,是兼有刚性与柔性的新型水泥基防水抗渗材料。这种涂料的涂膜既具有聚合物的延伸性、防水性,又具有水硬性材料的强度高、易与潮湿基层粘结和耐水性好的优点,更可根据不同工程的要求调节柔韧性和强度等指标,施工方法灵活方便。近年来,该材料以其产品特性在不同的建筑和工程部位得到广泛的应用。

2006年日本建筑学会发布《聚合物水泥系涂膜防水工程施工指南(案)》(以下简称“指南”),该指南按涂膜对基层的随动性的大小将产品分为A、B两种类型,其中A型适用于基层活动量较大的基层,B型适用于活动量较小的基层。前者,就是我国现有的聚合物水泥防水涂料,而后者,即聚合物水泥防水浆料。

聚合物水泥防水浆料在国内最有代表性的产品

是K11聚合物水泥防水浆料。K11产品于1995年由德高建材公司进入中国,在中国得到了广泛应用,K11这个产品代号已被防水行业所知晓。日本青函隧道、香港地铁、澳门葡京酒店、德国爱仙莎姆核电站、巴西里约热内卢污水处理等工程均采用了K11防水材料,防水效果良好。K11产品在欧、美、日等工业发达国家和我国大陆及港、台地区均已获得广泛应用,市场增长率保持良好。K11产品分柔韧型K11防水浆料和通用型K11防水浆料,简称“柔K”和“通K”。产品应用已经多年,在我国一些大型建材超市销售很好,仅德高公司K11产品一年销售额就超过5000万元。我国许多防水企业特别是广东、福建、海南、浙江、上海等南方地区的企业均有生产且产量较大。

聚合物水泥防水浆料在我国已有10年以上的应用历史,制定该产品行业标准,有利于净化与规范该产品市场,从而保证防水材料质量与防水工程质量。

2 标准制定的原则及标准名称

2.1 标准制定原则

1) 积极采用国外先进标准。经调研和比较,以2006年日本建筑学会发布的“指南”作为本标准的主要参考对象较为适宜,在选择试验方法时尽量参照日本标准JIS A6021—2000《建筑防水涂料》。

2) 产品标准应总结我国生产与使用聚合物水泥防水浆料的实践与科研成果,反映近年来该产品的技术进步。

3) 产品分类和技术要求的设置能突出聚合物水泥防水浆料的特点,试验方法尽量采用我国现行的国家标准与行业标准,技术指标应在对全国各地的典型企业提供的产品经过反复试验验证后确定。

2.2 标准名称

本产品是以水泥、细骨料为主要原材料,以可再分散聚合物干粉或聚合物乳液和添加剂为改性材料,按一定比例拌制而成的刚性带柔性的防水抗渗产品。

本标准规定的产品沿用习惯叫法,称之为:聚合物水泥防水浆料,简称“JJ防水浆料”,以区别于聚合物水泥防水涂料(简称“JS防水涂料”)和聚合物水泥



防水砂浆(简称“JF 防水砂浆”)。

本产品与聚合物水泥防水涂料(JS 防水涂料)相比:形态上增加了干粉型单组分;聚合物用量减少;增加了石英砂或黄砂等细骨料的用量;材料偏刚性;多数情况下可用于地下工程及水利、水工、地铁、隧洞及建筑物外墙、卫生间、地坪等长期与水接触或浸泡的工程。

本产品与聚合物水泥防水砂浆(JF 防水砂浆)相比:聚合物用量增多;材料偏柔性;适用于位移变化略大的建筑工程和土木工程。

3 有关标准制定的说明

3.1 范围

本标准规定了聚合物水泥防水浆料的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于建筑工程用的聚合物水泥防水浆料。

3.2 分类与标记

产品按组分分为单组分(S)类和双组分(D)类。单组分(S)类:由水泥、细骨料和可再分散胶粉、添加剂等组成。双组分(D)类:由水泥、细骨料和聚合物乳液、添加剂等组成。

如前所述,日本的“指南”按涂膜对基层的随动性的将产品分为 A、B 两种类型。本标准的产品定位,就是介于聚合物水泥防水涂料和聚合物水泥防水砂浆之间,即柔性材料与刚性材料之间。本标准将产品类型分为通用型(I 型)和柔韧型(II 型)。

标记,采用一般产品的标记方法:产品名称、类别、标准号。

3.3 一般要求

防水涂料施工与使用引起的环保与人身安全问题,越来越受到社会与公众的关注。最根本的解决办法是从源头抓起,建立产品严格的市场准入机制。即生产用的原材料均应符合环保与安全要求,对人体、生物、环境无害;生产过程中的化学与物理反应不产生有害物质。真正做到不符合上述要求的企业不能生产;不符合上述规定的产品不能进入市场。参照

ASTM 标准与我国工程建设规范,本标准对聚合物水泥防水浆料产品的环境与安全要求提出了原则性规定。即:本标准包括产品的生产与使用不应对人体、生物与环境造成有害的影响,所涉及与使用有关的安全和环保要求应符合相关国家标准和规范的规定。

3.4 技术要求

本标准规定了聚合物水泥防水浆料的外观及物理力学性能的技术要求。对通用型(I 型)和柔韧型(II 型)分别提出了不同的要求。

3.4.1 通用型(I 型)产品的标准项目设置

项目设置与试验方法参照 JC/T 984—2005《聚合物水泥防水砂浆》及目前正在报批的修订版内容。技术指标还结合了建筑防水工程对防水浆料的要求,参考了大量的技术文献、企业标准以及国家标准 GB 50108—2008《地下工程防水技术规范》、工程建设标准化协会标准 CECS 18:2000《聚合物水泥砂浆防腐工程技术规程》、电力行业标准 DL/T 5126《聚合物改性水泥砂浆试验规程》和日本标准 JIS A 6203—2000《水泥调节剂用聚合物分散剂和可再分散的聚合物粉末》,同时征求了有关专家的意见,在广泛的试验验证工作基础上确定的。

通用型(I 型)产品与 JC/T 984—2005《聚合物水泥防水砂浆》及目前正在报批的修订版内容比较,项目设置除了干燥时间代替凝结时间外,增加了迎水面抗渗压力、7 d 潮湿基层粘结强度、7 d 碱处理粘结强度、7 d 浸水粘结强度,去除了 28 d 的无处理粘结强度、压折比项目。参照项目有:抗渗压力(涂层抗渗压力)、抗折强度、抗压强度、柔韧性(横向变形能力)、粘结强度、耐碱性、耐热性、抗冻性、收缩率等。指标的设置突出了聚合物水泥防水浆料自身的特点,强化了工程应用要求。

3.4.2 柔韧型(II 型)产品的标准项目设置

本标准设置的试验项目主要参照了 GB/T 23445—2009《聚合物水泥防水涂料》,设置了粘结强度、不透水性等项目,取消了固体含量、拉伸强度、断裂伸长率、低温柔性 4 个指标,增加了干燥时间、柔韧性、耐碱性、耐热性、抗冻性(冻融循环)4 个项目。耐

碱性、耐热性、抗冻性(冻融循环)3个项目,主要考虑到聚合物水泥防水浆料是偏刚性材料,有其特殊用途而设置的。本标准不设置拉伸强度和断裂伸长率2个指标,其原因是JS标准中的Ⅲ型产品延伸率也只有30%,对刚中带柔性的浆料产品来说,数值太小,已失去检测的意义了。为了体现产品具有柔韧性,在浆料标准Ⅱ型产品中增设了柔韧性指标,其试验方法按GB/T 16777—2008《建筑防水涂料试验方法》中第13章进行,采用圆棒Φ10 mm,在温度10℃下试验。该项目用于考核试件在10℃温度下的柔韧性。对于双组分聚合物水泥防水浆料,乳液含量与JS防水涂料相比低得多,其固体含量控制已没必要,因此本标准取消了固体含量项目。本标准参照GB/T 23445—2009《聚合物水泥防水涂料》所设置的试验项目,其试验方法也均参照了该标准。聚合物水泥防水浆料的物理力学性能见表1。

表1 物理力学性能

序号	项目		技术指标	
			I型	II型
1	干燥时间 ¹⁾ /h	表干时间, ≤	4	
		实干时间, ≤	8	
2	抗渗压力/MPa, ≥		0.5	0.6
3	不透水性, 0.3 MPa, 30 min		-	不透水
4	柔韧性/mm, ≥	横向变形能力/mm, ≥	2.0	-
		弯折性	-	无裂纹
5	粘结强度/MPa	无处理, ≥	0.7	
		潮湿基层, ≥	0.7	
		碱处理, ≥	0.7	
		浸水处理, ≥	0.7	
6	抗折强度/MPa, ≥		4.0	-
7	抗压强度/MPa, ≥		12.0	-
8	耐碱性		无开裂、剥落	
9	耐热性		无开裂、剥落	
10	抗冻性		无开裂、剥落	
11	收缩率/%, ≤		0.3	-

注1):干燥时间项目可根据用户需要及季节变化进行调整。

3.5 检验规则

批量大小主要取决于企业的生产规模与产品质量的稳定程度。企

业产量越大,产品质量稳定,批量可以规定大一些;反之,企业产量小,产品质量不稳定,则批量规定小一些。这样承担的风险就小。本标准根据目前企业的生产规模、实际的产量与产品质量的稳定程度,规定同一品种、型号的产品20t为一批量,不足20t一个批量的亦可按一批计。

产品检验分出厂检验和型式检验。规定出厂检验项目:外观、干燥时间、抗渗压力、柔韧性、粘结强度(7d无处理)。型式检验项目为本标准第6章中规定的全部项目。

3.6 包装、标志、运输与贮存

产品贮存期为6个月。此贮存期系指从生产日期开始计算。在遵守有关运输、贮存条件下,产品在6个月内,各项性能应保证达到标准规定的技术要求。当超过6个月时,通过检测符合标准要求的可以继续使用。

4 试验方法

4.1 标准试验条件

为与其他防水材料及ISO的通用要求统一,规定标准试验条件为:温度为(23±2)℃;相对湿度兼顾产品固化要求,根据我国实验室的实际条件,目前定为(50±10)%。标准试验条件的比较见表2。

养护室(箱)养护条件:温度(20±3)℃,相对湿度≥90%。养护水池条件:温度(20±2)℃。

4.2 配料

本标准规定了配料与混合的试验方法。按生产企业推荐的配合比进行。

拌料采用符合JC/T 681《行星式水泥胶砂搅拌机》标准的搅拌机按DL/T 5126要求低速搅拌或采用人工搅拌。

4.3 外观

经搅拌后目测。

表2 标准试验条件

试验条件	本标准	JC/T 984—200×	GB/T 23445—2009	ASTM C836	JIS A6021—95	JIS A6021—2000
温度/℃	23±2	23±2	23±2	23±2	20±2	23±2
相对湿度/%	50±10	50±10	50±10	50±5	65±20	50±5



4.4 干燥时间

干燥时间按 GB/T 16777—2008 中第 16 章的规定进行试验。

4.5 抗渗压力

按 4.2 配料, 拌匀后按 GB 23440—2009 中 6.5 的规定进行迎水面试验。

4.6 不透水性

按 4.2 配料, 将配好的浆料倒入 GB/T 16777—2008 中 4.1 规定的模具中涂覆。试件制备时分 2 次或 3 次涂覆, 使试样厚度达到 (1.5 ± 0.2) mm。按 GB/T 23445—2009 中 7.4 的规定养护。

养护后按 GB/T 16777—2008 中第 15 章的规定进行试验。试验压力 0.3 MPa, 保持压力 30 min。

4.7 柔韧性

4.7.1 I 型柔韧性(横向变形能力)

试验方法按 JC/T 1004—2006 附录 B 规定进行。

4.7.2 II 型柔韧性(弯折性)

按 4.6 制备的试件, 养护后切取 (100×25) mm 的试件 3 块。按 GB/T 16777—2008 中第 13 章的规定进行试验。圆棒直径 10 mm, 温度 10 ℃。

4.8 粘结强度

采用符合 GB 175—2007 的普通硅酸盐水泥, 按 JC/T 907—2002 中 5.4 进行成型的 $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 砂浆基块, 按 GB/T 23445—2009 中 7.6 条规定进行试验。

4.9 抗压强度与抗折强度

按 GB/T 17671 规定的试模成模。试件成型养护结束后按 GB/T 17671 进行试验。

4.10 耐碱性

将制备好的试样刮涂到 $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 水泥砂浆块上, 涂层厚度为 1.5~2.0 mm。试件养护后放在符合 GB/T 16777—2008 中 13.2.3 规定的饱和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中浸泡 168 h。随后取出试件, 观察有无开裂、剥落。

4.11 耐热性

将制备好的试样刮涂到 $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$

水泥砂浆块上, 涂层厚度为 1.5~2.0 mm。试件养护后置于沸煮箱中煮 5 h。随后取出试件, 观察有无开裂、剥落。

4.12 抗冻性(冻融循环)

将制备好的试样刮涂到 $70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ 水泥砂浆块上, 涂层厚度为 1.5~2.0 mm。试件养护后, 按 GB/T 50082—2009 第 4 章进行试验, -15 ℃气冻 4 h, 在符合 7.1.3 规定的水池中水融 4 h, 冻融循环 25 次。随后取出试件, 观察有无开裂、剥落。

4.13 收缩率

按 JC/T 603—2004 进行成型、养护和试验, 龄期为 28 d。

5 结语

本标准制定是在参考了国内外同类产品技术资料及相关标准, 并在考察了产品工程应用实际情况的基础上, 根据验证试验结果而制定的。

本标准已于 2010 年 3 月 18 日通过全国水泥制品标准化技术委员会审查。本标准颁布实施后, 将使刚柔兼备的防水浆料产品有统一的标准可遵循, 从而促进聚合物水泥防水材料的健康发展。

本次标准的制定系国内首次, 还需要在标准的实施过程中不断总结经验, 发现不足之处, 再进行进一步的修正和完善。

本文介绍的内容, 如与正式颁布的标准内容有出入, 应以正式发布的标准内容为准。

参考文献

- [1] 中国建筑防水杂志社. 2008 年度全国防水材料工程应用调查报告[J]. 中国建筑防水, 2009(10): 2-10.

收稿日期: 2010-03-31

作者简介: 沈春林, 男, 1954 年生, 教授级高级工程师。苏州非金属矿工业设计研究院防水材料设计研究所所长, 中国硅酸盐学会防水材料专业委员会主任, 本刊编委。联系地址: 215004 苏州市三香路 999 号, 电话: 0512-68601732、13306201108, E-mail: SCL1217@126.com。