

聚合物水泥防水涂料的耐久性研究

郑浩 蒋青青 吴韵加

常州市建筑科学研究院集团股份有限公司, 江苏 常州 213000

[摘要] 聚合物水泥防水涂料, 是一种目前建筑防水建设中最常用的、防水性能稳定、耐拉伸、持久性强、防水效果优势较好的防水涂料。聚合物水泥防水涂料具有双组分水性的优势, 其主要是由水性材料及粉性材料混合而成的一种防水聚合物, 不仅具有较好的柔韧性, 且在实际应用中能够很好地与潮湿基层粘结, 不仅施工方便, 工艺简单, 防水效果也得到了良好肯定。文中通过对聚合物水泥防水涂料的成分分析, 深入研究其在多种状况下的涂层耐久性表现, 通过对聚合物水泥防水涂料的涂层基层、组成材料、拉伸性能、施工环境工艺等对耐久性的研究, 探究其影响因素。虽然聚合物水泥防水涂料优势明显, 但在实际的长期使用中仍旧存在需要优化之处, 因此, 加强对其耐久性的深入研究, 是后续防水涂料进步发展必不可少的基础。

[关键词] 聚合物水泥防水涂料; 乳液复配; 吸水率; 拉伸性能

DOI: 10.33142/aem.v5i7.9270

中图分类号: TU57

文献标识码: A

Study on the Durability of Polymer Cement Waterproof Coatings

ZHENG Hao, JIANG Qingqing, WU Yunjia

Changzhou Architectural Research Institute Group Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract: Polymer cement waterproof coating is currently the most commonly used waterproof coating in building waterproofing construction, with stable waterproof performance, tensile resistance, strong durability, and good waterproof effect advantages. Polymer cement waterproof coating has the advantage of dual component water resistance. It is mainly a waterproof polymer composed of a mixture of water-based materials and powder materials. It not only has good flexibility, but also can bond well with wet base in practical applications. It is not only convenient for construction, simple in process, but also has good waterproof effect. In the article, by analyzing the composition of polymer cement waterproof coatings, the durability performance of coatings under various conditions is deeply studied. By studying the durability of polymer cement waterproof coatings in terms of coating base, composition materials, tensile properties, construction environment technology, etc., the influencing factors are explored. Although polymer cement waterproof coatings have obvious advantages, there are still areas that need to be optimized in practical long-term use. Therefore, strengthening in-depth research on their durability is an essential foundation for the progress and development of subsequent waterproof coatings.

Keywords: polymer cement waterproof coating; lotion compounding; water absorption rate; tensile property

1 聚合物水泥防水涂料概述

1.1 聚合物水泥防水涂料的组成及特点

聚合物水泥防水涂料, 也可以叫做 JS 复合防水涂料。简单来说, J 就是指聚合物, S 水泥就是水泥的字母缩写。(“JS”为“聚合物水泥”的拼音字头)。聚合物水泥防水涂料, 主要的组成成分, 是合成高分子聚合物乳液(如聚丙烯酸酯、聚醋酸乙烯酯、丁苯橡胶乳液等), 加上各种防水用途的添加剂优化组合而成的液料, 与配套的粉料(由特种水泥、石英粉及各种添加剂组成)复合而成的双组分防水涂料, 这样的聚合物复配乳液, 组成的高分子聚合物材料, 不仅具有弹性高的优势, 又有无机材料耐久性优点的防水材料。在目前的建筑需求中, 多数运用于建筑中与水接触较多, 易产生建筑表层变形较大的部位, 如建筑屋面、地下室、厨房、卫生间等地方。聚合物水泥防水涂料施工工艺较为简单, 一般根据建筑需要的防水面积, 采取人工刷涂法和机械喷涂法两种施工方法。聚合物水泥

防水涂料的执行标准为 GB/T23445—2009《聚合物水泥防水涂料》, 按照物理力学性能该涂料分为 I、II、III 这 3 个型号。I 型产品, 聚合物为主的防水涂料是主要成分, 具有更好的柔韧性能, 拉伸性较好, 在建筑结构轻微的震动以及一定程度的位移时, 能够很好地保持表面的完整性, 适用于活动量较大的基层防水; 而 II、III 型产品, 是以水泥为主的防水涂料, 具有硬度高、黏结性能突出的特点, 一般用于瓷砖铺贴的施工前, 作为建筑混凝土表面的防水保护, 这类聚合物防水涂料, 与 I 型, II、III 型产品相比, 柔韧性能稍弱, 所以在活动量较小的基层使用较多。^[1]

1.2 聚合物水泥防水涂料的防水机理

一般的聚合物水泥防水材料, 最常使用的就是表面成膜型防水涂料。相较于传统的聚合物水泥防水涂料, 反应固化型聚合物水泥防水涂料, 一种更新型的聚合物水泥防水产品, 因为传统的聚合物水泥防水涂料的成膜机理, 一般是靠水分挥发才能发生固化, 然后发挥防水效果的, 在

实际的建筑工程或家庭建筑防水施工时,有不少的使用缺陷和不足之处,而新型的成膜机理,主要是聚合反应固化,这种固化方式在防水施工时表现为涂膜固化迅速,并且在潮湿基面和不通风条件下的施工不受任何限制,不会出现挥发固化型涂料那样遇水溶胀、返乳等不良问题。聚合物水泥防水材料在实际的使用时,现场将聚合物乳液与水泥进行充分混合,聚合物乳液的水分被干性粉料的水泥所吸收,发生水化反应,这时失水的聚合物乳液就会以颗粒的方式充分融合于料浆中,在涂抹之后,混合物中的水分随着水泥的水化和反应逐渐变少,聚合物颗粒均匀紧密地在混凝土凝胶体表面形成薄膜,水泥和聚合物逐渐融合贯穿,以互相胶接的方式,形成致密涂膜的同时,彻底达到良好的防水效果。

1.3 聚合物水泥防水涂料的优势与不足

聚合物水泥防水材料作为目前最先进、最常用的防水材料,因为其双组分水性的特点,作为聚合物乳液和水泥的结合体,相较于传统的聚合物和水泥,有着延伸性更好、防水性更强、耐久性更长的优势,不仅如此,由于聚合物水泥防水涂料除了基本的双组分水性原料之外,还加入了其他外加剂和填充料,因此更具胶凝材料强度,以及能较好地与潮湿基层黏结的优点。虽然聚合物水泥防水涂料的优点很多,但是仍存在需要改进和优化的地方。比如在实际的施工应用中,聚合物水泥防水涂料在日晒照射下以及环境风化中,会逐渐出现耐水性变差、开裂等情况。^[1]室外环境的恶劣条件,对防水材料极大的破坏,出现材料软化、强度下降等缺陷,因此,通过针对聚合物水泥防水材料的组及特性,分析其组成材料以及施工工艺的耐久性,进一步为后续聚合物水泥防水涂料的研究发展和改进提供方向。

2 聚合物水泥防水涂料组成成分的影响

2.1 涂料的原料成分对防水性能的重要性

聚合物水泥防水涂料的组成相对来说比较复杂,首先,聚合物乳液涉及的化学成分较多,水泥以及各类填料等添加剂,都有相当严格的配比参数,在配制过程中,如果任何一个原配料的配比出现了误差和问题,都会直接影响到聚合物水泥防水涂料涂膜的成型度,使得防水涂料的浆液不能发挥相应作用,进一步影响到防水涂料的防水性能以及防水的耐久性。因此,不管是哪一种材料,其成分及配比都应严格按照相关标准进行配制,以此为聚合物的作用发挥提供保障。

2.2 聚合物乳液对防水涂膜耐久性的影响

聚合物乳液的作为聚合物水泥防水涂料重要的组成部分之一,其种类、性能以及用量的选择对防水涂料的整体效果有着极大的影响。因此,在进行聚合物水泥防水涂料配比时,对聚合物乳液的类型,在选择的时候应当慎之又慎,以科学合理地配比,来确保防水涂料的性能达到防

水的标准。现在聚合物乳液一般有丙烯酸酯乳液、乙烯-醋酸乙烯酯乳液、丁苯乳液等,作为聚合物水泥防水涂料的配制材料,虽然聚合物水泥防水涂料的乳液配制选择有很多,但这也给防水涂料的实际应用增加了难度,因为不同种类的乳液配制,与之匹配的防水涂料性能也各有侧重,因此在实际的防水涂料配比中,应根据各类乳液的特点进行针对性的配制,才能彻底发挥聚合物水泥防水涂料的性能优势。^[2]比如在实际的试验研究中,根据水泥防水涂料的环境特性,因为聚合物水泥防水涂料的应用环境本身就处于混凝土表面高碱性环境,也很容易受到水、建筑湿度、阳光照射等影响,因此在试验中,一般会对聚合物防水涂料的耐久性,从浸水处理、碱处理、热老化处理、紫外老化处理这几种方法,对聚合物水泥防水涂料的具体性能进行实验。研究人员在实际的试验研究数据表现中发现,如果从单体结构进行分析,丙烯酸酯乳液作为聚合物水泥防水涂料的配制材料时,相较于 VAE 乳液分子,其耐水性、耐久性以及柔韧性方面具有很强的优势。有些研究人员则根据防水涂料的作用机理为分析入口,对聚合物乳液进行和分析时发现改性丙烯酸酯乳液,在化学反应方面则更容易与水泥界面结合,这样一来此种乳液的表现就说明了其在防水涂料界面的承载能力更为优秀。大量的研究数据奠定了丙烯酸酯乳液在聚合物乳液配置中的优势,其更为致密的涂层结构使得其在配比配制应用中更具有耐久性优势,因此,丙烯酸酯乳液也是较为常用聚合物乳液。

2.3 聚灰比对防水涂膜耐久性的影响

聚灰比作为聚合物水泥防水涂料性能的关键影响因素,也是防水涂料耐久性的重中之重。聚合物固含量与水泥的质量之比,简称聚灰比。不同水泥含量比例下的聚合物水泥防水涂料,其性能也略有不同。如,马华飞在对聚灰比实验中研究发现,从苯丙乳液的实验结果可以看出,高聚灰比下的延伸性和低温柔性相较于低聚灰比具有更优的表现,但是因为水泥是聚合物水泥防水涂料的重要提供成分,因此,防水涂料的耐水性则更佳。而聚合物乳液则主要针对防水涂料的柔性以及拉伸性发挥优势,因此当聚合物乳液比更高时,则防水涂料的柔韧性和断裂拉伸率更大。而其他研究结果也发现,断裂延伸率会随着聚灰比的增大而增加,抗拉强度则是先降低后平稳,吸水率也随着升高,但低聚灰比的吸收率明显不如高聚灰比涂料的吸水率。由此可见,聚灰比的不同,所影响的防水涂料性能侧重也均有差异,因此在实际的施工时,则应针对防水环境需求采取不同的方案,充分发挥聚合物水泥防水涂料的优势。

2.4 填料种类以及外加剂对防水涂膜性能的影响

聚合物水泥防水材料中,填料的填充作用不可忽视,不同的填充材料如石英砂、粉煤灰、滑石粉等填料,填料种类的不同也会直接影响防水涂料的化学反应及成膜效

果。目前的填料大多数采用的是复配填充的方法,将各类填料的优点进行科学合理地复配,这样的填充方式不仅可以节约涂料成本,还可以再减少聚合物水泥防水涂料中的水泥用量,使防水涂料的性能更加稳定。通过专业人员的实验研究发现,粉煤灰与方解石粉与水泥水化后,粉煤灰具有良好的界面结构拉伸性,方解石粉次之,滑石粉更次。聚合物水泥防水涂料的填充料作为影响涂料性能的材料之一,填充料的复合化,还有较大的研究发展空间。^[2]而外加剂虽然在聚合物水泥防水涂料中占比极少,但是其重要性却不可忽视。首先,外加剂的主要作用是对防水涂料的一种优化和完善,比如常见的成膜助剂、减水剂、消泡剂等,实际的防水涂料施工时,根据涂料的不同要求,需要使用相对应的外加剂来完善防水材料,使其满足各防水需求环境的标准。其次外加剂的作用各不相同,在弥补防水涂料不足处方面有着显著作用。比如成膜助剂的暂时性增塑作用,可以在实际使用时提升防水涂料的黏度。而减水剂则是更加有利于水泥的对余水分排出。消泡剂顾名思义就是在涂料成膜前的物理搅拌时,粉料与乳液料的混合必然会有气泡,消泡剂有助于消减涂抹中的气泡量,使防水涂膜与基面的融合性更强,保障防水涂膜的力学性能。

3 基层特性以及环境温湿度对防水涂料耐久性的影响

3.1 涂料基层对防水涂料耐久性影响

想要增强聚合物水泥防水涂料的耐久性,除了上述涂料组成部分的重要性之外,防水涂料的所涂基层,也是决定涂料耐久性不可忽视的重要部分。首先,所涂涂层的基层,必须具有符合防水涂料施工标准的洁净度和密实度,以及其粗糙度和含水率。因为基层的这些特性直接决定了防水涂料的与基层结合的粘结强度,粘结强度如果不足,必然会出现防水涂层开裂、脱层等情况。在实验研究中,对于基层表面脏污、混凝土表层松散、表面粗糙的基层进行防水涂料施工后,防水涂料与基层黏结效果较差,黏结强度不足,无法发挥相应的成膜防水作用。而当基层含水率较高时,比如基层含水量在 2%时,与基层含水率 0.2%的含水率基层,黏结强度大不相同,含水率越高,黏结强度也随之下落,在含水量较少的基层表面进行涂料施工时,基层上表时间很短,如果涂膜过厚则会发生表面开裂的情况,因此在实际的防水涂料施工时,应将基层的含水率尽量控制在 2%-6%之间,确保基层表面的洁净与硬度符合施工标准,才能确保涂料与基层的黏结强度达到防水涂料的耐久性效果。^[3]

3.2 环境温湿度对防水涂料耐久性的影响

由于聚合物防水涂料主要是由聚合物和水泥组成,因此施工环境的温度以及湿度变化,也会对水泥的水化进程以及乳液分子反应的效果。如果涂料施工时,环境温度过

高,则会导致聚合物材料变形,过低时材料又会发生脆性变化,温度的不合适,会直接影响防水涂料的性能。因此必须严格控制施工环境的温度,在低于 5 度或高于 35 度时,空气湿度低于百分之五十或高于百分之七十时,不能进行防水涂料的施工,以免影响防水效果。

4 施工工艺对防水涂料耐久性的影响

防水涂料的施工,首先是基层清理,施工人员可以采用锤子、铲子、扫帚等将所涂基层地进行清扫,确保基层表面没有浮尘、杂物等,尤其不能有明水。如果基层表面有裂缝,不平则需要采用水补漏进行修补平整。其次就是材料准备,使用搅拌桶等专业配料工具进行材料配比,先将液料(水)倒入搅拌桶中之后,在手提搅拌器的不断搅拌下将粉料慢慢加入进去,搅拌 5 分钟后再低速搅拌更有利于涂料的气泡消减,也可以充分增强聚合物防水涂料的密度以及拉伸强度等。搅拌均匀后的涂料呈浆状且无团块、颗粒。然后开始进行滚刷底涂,底涂是为了提高涂膜与基层的黏结力。管根、管道、阴阳角、施工缝等部位易发生漏水,需要重点处理。^[3]最后就是涂膜,根据实验研究表明,分多次滚涂成型的方式,更加有利于涂料的气泡消减,所涂成型的防水涂料,具有更紧密均匀的优势。涂膜一般最少分三次进行涂膜,根据对涂抹载体的界面研究,在显微镜下可见,薄涂厚度不超过 0.5 毫米时,防水涂料表面的气泡最小,而且密实度最佳。因此,在进行实际的聚合物水泥防水涂料施工时,应尽量采用多次薄涂的成型方式进行施工,才能最大程度地减少涂层气泡对涂层成膜质量的影响,确保防水涂料的耐久性。

5 结语

通过对聚合物水泥涂料的组成及工艺分析,深入研究现代材料下的最佳材料组成特点,多方位研究聚合物乳液、聚灰比、成膜性能等对防水涂料的耐久性影响,以及施工基层、环境、温湿度等对聚合物水泥防水涂料耐久性的影响。聚合物水泥防水涂料耐久性,还需要充分根据其优势和需要,持续进行深入研究和改进,才能在未来的防水涂料应用中,发挥更大作用。

[参考文献]

- [1]周薇,卢雨婷,付弯弯,等.聚合物水泥防水涂料的耐久性研究[J].山东商业职业技术学院学报,2022(5):99-106.
- [2]王宏霞,王志新.聚合物水泥防水涂料的耐久性研究进展[J].中国建材科技,2019(6):36-38.
- [3]卢雨婷,刘杰胜,武肖雨,等.聚合物水泥防水涂料性能影响因素研究[J].山东商业职业技术学院学报,2020(5):101-104.

作者简介:郑浩(1988.8—),2012年毕业于常州大学,专业化学工程与工艺,就职单位常州市建筑科学研究院集团股份有限公司,职位:检测员,职称:中级工程师。