聚氨酯防水涂料的应用

苏文娟,赵 明

(包头冶金建筑研究院,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章介绍了聚氨酯防水涂料的分类、成膜机理及特点,对聚氨酯防水涂料在使用过程中存在的沉淀问题、结膜问题、与基层粘结不好造成的鼓泡问题、涂料过稠问题进行了分析,并给出了相应的预防措施。阐述了聚氨酯防水涂料在民用建筑领域、地铁领域、铁路桥梁领域、水利水电工程领域的应用,指出今后聚氨酯防水涂料必将朝着绿色环保、高性能、多功能的方向发展。

关键词: 聚氨酯防水涂料; 沉淀; 结膜; 绿色环保

中图分类号: TU561 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2018)06-0088-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.06.024

Applications of Polyurethane Waterproof Paint

Su Wen-juan, Zhao Ming

(*Baotou Research Institute of Metallurgical Construction, Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, it is introduced the classification, mechanism and characteristics of film formation for polyurethane waterproof paint, analyzed such problems as precipitation, film formation, air pockets caused by bad bond with base it and the paint is too thick in the applications of polyurethane waterproof paint as well as proposed the corresponding preventive measures. Moreover, its applications in such fields as civil architecture, subway, railway bridge, water conservancy and hydropower engineering are elaborated. It is pointed out that it must be developed in the direction of green environmental protection, high performance and multifunction in the future.

Key words: polyurethane waterproof paint; precipitation; film formation; green environmental protection

防水涂料是指经固化后能形成具有一定延伸性、弹塑性、抗裂性、抗渗性及耐候性的防水薄膜,起到防水、防渗和保护作用的一种涂料。聚氨酯防水涂料是防水涂料的主要品种之一,由于其涂膜延伸性好、抗拉强度高、粘结性好、体积收缩小、防水无接缝、对基层裂缝变形适应性强、施工维修方便等特点,使得其在民用建筑、地铁建筑、铁路桥梁、水利水电工程等领域的发展非常迅速。

1 聚氨酯防水涂料的分类

聚氨酯防水涂料(简称PU防水涂料)执行现行国家标准GB/T 19250—2013[1],聚氨酯防水涂料按组分不同,一般可分为单组分和双组分两类;按基本性能分为Ⅰ型(普通聚氨酯防水涂料,可用于工业与民用建筑工程)、Ⅱ型(类似于客运专线高铁聚氨酯防水涂料,可用于高等级工程的防水层、桥梁等非直

收稿日期: 2018-03-01

作者简介: 苏文娟(1984-),女,山西省运城市人,硕士,工程师,现从事建筑工程施工工作。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

接通行部位) 和 III 型(高强度聚氨酯防水涂料,可用于桥梁、停车场、上人屋面等外露通行部位) ,基本性能应符合表 1 的规定; 按是否曝露使用分为外露和非外露; 按有害物质限量分为 A 类和 B 类(见表 2) ,室内、隧道等密闭空间宜选用有害物质限量 A 类的产品,施工时应注意通风,减少对人体危害。

表 1　聚氨酯防水涂料基本性能

指标	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型
拉伸强度/MPa	≥2.00	≥6.00	≥12.00
断裂伸长率/%	≥500	≥450	≥250

表 2　聚氨酯防水涂料中有害物质含量符合规定表

项目	有害物质限量	
	A 类	B 类
挥发性有机化合物(VOC) /(g·L^{-1})	≤50	≤200
苯/(mg·kg^{-1})	≤200	≤200
甲苯+乙苯+二甲苯/(g·kg^{-1})	≤1.0	≤5.0
苯酚/(mg·kg^{-1})	≤100	≤100
蒽/(mg·kg^{-1})	≤10	≤10
萘/(mg·kg^{-1})	≤200	≤200
游离 TDI/(g·kg^{-1})	≤3	≤7

2　防水涂料成膜机理及特点

单组分聚氨酯防水涂料,是以异氰酸脂、聚醚多元醇为主要原料,配以多种助剂和填料经聚合反应研制而成。使用时涂覆在基层上,通过聚氨酯预聚体与湿气中的水分反应,形成连续、柔韧、无接缝的橡胶防水膜; 双组分聚氨酯防水涂料,由 A、B 组分组成,一般 A 组分是聚氨酯预聚体,B 组分是固化剂。使用时将 A、B 两组分按一定比例混合,搅拌均匀,涂覆在基层上,反应固结成连续、柔韧、无接缝的橡胶防水膜[2]。

聚氨酯涂膜具有聚氨酯橡胶的特性,拉伸性能优异,既具高拉伸强度、撕裂强度,又具高延伸性能,对基层变形或开裂变形的适应能力强; 具有聚氨酯橡胶的弹性,高温不流淌、低温不脆裂,在常温下为无定型粘稠液态,涂刷于防水基层可形成连续的无接缝防水层,并易于任何复杂部位的施工,复杂细部的防水密封质量容易保证。

表 3　单组分与双组分聚氨酯防水涂料的比较[3]

单组分聚氨酯防水涂料	双组分聚氨酯防水涂料
与空气中的水分反应固化成膜	与固化剂反应固化成膜
涂膜应多遍涂刷成膜	适合厚涂,涂膜密实
基层应干燥	对基层湿度不苛刻,不论基面湿润或干燥都可直接施工
为单一组分产品,无需计量搅拌,保证了产品质量的稳定; 在施工现场开盖即用,方便快捷,	现场需要按照 A 组分与 B 组分的比例进行配料,但固化快,施工效率高。

3　存在的问题及其预防措施

3.1　沉淀问题

沉淀是聚氨酯防水涂料使用中反应最多的问题。沉淀的形成是因为涂料中填料的密度大于聚氨酯胶液的密度,在重力作用下向下运动,在桶底集聚而形成的; 另外,运输过程中的振动,也可加速沉淀形成。

通过生产工艺的改进,可以使填料分散得更好、更均匀,减少沉淀的产生; 贮存时可采用倒放措施,这样已下沉到包装桶下部的沉淀又向桶上部运动回流,慢慢上下趋于均匀; 如果贮存后很久不用,即使采取了倒放措施,仍然会产生硬沉淀,因为粉料会向桶的另一端重新聚集,定期将桶翻砖,可防止硬沉淀的发生,以低廉的费用有效地控制涂料沉淀; 使用时应先机械搅拌均匀,并在 40 min 内用完。

3.2　结膜问题

聚氨酯防水涂料结膜的根本原因是包装桶密封不好、漏气。涂料结膜可分为物理结膜和化学结膜。物理结膜是涂料中的分散介质(水或有机溶剂如苯类、汽油) 挥发以后,固体部分聚集而成膜(如果包装桶不漏气、液体部分挥发不出来,一般不会结膜) ; 化学结膜是涂料中的溶剂逐渐挥发,含有水气的空气与液料产生化学反应而形成的液料结膜。聚氨酯防水涂料主要为化学结膜。

通过以下几种措施可以减少结膜的形成: 生产过程中严禁带入水分,可用加热和抽真空的方法将原料中的水分和生产中带入的水分脱掉; 采用质量有保证的包装桶,盖子与桶体之间的密封要好; 倒置贮放,即使漏气,液料在漏气处与水气反应、结膜后立即封堵了漏气口,使空气不能继续进入,杜绝了后

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

续的结膜产生;尽量装满,上部的空气减少,结膜越薄;避免暴晒,应在阴凉处避雨存放。

3.3 与基层粘结不好、鼓泡

基层处理差,未达到规范要求。例如:基层上的浮浆、浮灰、尘粒等,会形成隔离层,使涂膜与基层粘结不良,涂膜起皮、鼓泡;基层不平,有蜂窝麻面、阴阳角不做成圆弧形,会使粘结不良情况更加严重;基层未干、含水率太高,施工操作不当,乱加稀释剂等都会造成与基层的粘结不好。

为避免粘结不良,基层的质量要合格,基层凹凸不平、蜂窝麻面要用聚合物水泥砂浆填平,浮灰要铲去,尘粒要打扫干净;基层要干燥;需要添加稀释剂时,应严格按规定添加;刮涂时应分遍进行刮涂,一次不能涂刷太厚,前一遍涂层基本干后,方可涂刷后一遍。

3.4 涂料过稠(刮不开或刷不开)

涂料过稠产生的原因:配方设计不当,有时故意增稠,以免沉淀;生产工艺不当,未把原料中的水分脱净,装桶后缓慢固化,涂料就变稠了;在储存和运输过程中漏气,带入水分,未施工已经与物料逐渐发生反应,物料处于缓慢的固化过程中,时间一长,涂料同样变稠。

通过试验改进配方,使涂料黏度适中;改进生产工艺,彻底脱水,包装容器要干燥;包装桶密封可靠,以免空气中水分进入桶内,同时要避免人为因素如野蛮装卸、运输时的剧烈震动、堆码过高等引起的包装桶破裂而产生的漏气。

4 聚氨酯防水涂料的应用

4.1 在民用建筑领域的应用

聚氨酯防水涂料在民用建筑领域有着非常广泛的应用,如卫生间、地下室、贮水池、游泳池、建筑顶层、地下车库及地下商场等建筑场所的防漏水。聚氨酯防水涂料产品最大的应用领域就是民用建筑,其优势在于与基体无缝粘结、拉伸强度高、耐水性优良。随着我国城镇化建设的发展,人们对地下空间拓展力的不断加强,地下停车库、地下商场、地下管网等地下建筑物越来越多,对建筑物用的聚氨酯防水涂料品质要求也越来越高,使用量正呈现逐年增长的趋势[4]。

4.2 在地铁领域的应用

地铁工程不同于其它地下工程,对防水的等级要求较高,要求防水材料具有较好的耐高低温、耐酸碱、耐冻融等性能。地铁隧道线一般地势较低,且长期车载负荷和振动,容易出现裂缝漏水,所以在地铁隧道启用前,都会采用聚氨酯防水涂料对地下通道的基层、墙壁等领域进行保护,其防水工程成为该项目的重要组成部分。单组分聚氨酯防水涂料施工方便,具有良好的防渗性能,对环境无污染、耐腐蚀、耐久性好,适用于地下和地铁工程。

4.3 在铁路桥梁领域的应用

聚氨酯防水涂料在铁路桥梁领域的应用也比较多,主要用于高速客运专线的桥梁和电缆沟防水,如京沪高铁客运专线。高速铁路上行使的火车时速都超过200 km/h,而且大部分在300 km/h以上,长期车载负荷和高频率振动就要求防水层的性能必须远高于普通建筑用聚氨酯防水涂料,该领域使用的聚氨酯防水涂料要求拉伸强度要达到6 MPa以上。

4.4 在水利水电工程领域的应用

聚氨酯防水涂料可用于水库、水利枢纽工程、城市用水工程、输水隧道、堤防工程等项目的防水、防渗层,可避免水长时间冲击和渗透大坝、输水通道,影响项目的正常运行。随着全社会水利投资的发展,必将推动聚氨酯防水涂料产品在水利水电领域更快更好地发展,为水利水电工程项目保驾护航。

5 结束语

在聚氨酯防水涂料发展的过程中,技术研发水平不断提高,行业也越来越规范,然而聚氨酯防水涂料仍然是聚氨酯应用领域中市场最不规范的行业之一。随着聚氨酯防水涂料功能、品种的不断研发,国家行业标准的出台和政府相关部门监管力度的加强,聚氨酯防水涂料产品必将走向绿色环保、多功能和高性能的发展路线,也必将越来越广泛地应用于各个领域。

参 考 文 献

[1] GB/T 19250—2013,聚氨酯防水涂料[S].

[2] 张萍,高峻,雷景新.聚氨酯潜固化剂的固化机理及应用[J].塑料科技,2005,(06):45-47.

[3] 董建成,卞富伟.聚氨酯防水涂料的特点及应用[J].科技信息,2010,(07):312-313.

[4] 熊君放.新型防水涂料在民用建筑工程施工中的应用[J].中外建筑,2004,(03):197-199.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net