

建筑新型涂料的研究与发展

于平源

(兰州高科产业园建设开发有限公司, 兰州 730000)

摘要: 主要探讨了建筑新型涂料的发展现状、分类、特性、制备工艺以及在建筑领域的应用。详细阐述了环保型涂料、智能涂料、高性能涂料等不同类型新型涂料的独特性能与优势,分析了新型涂料制备过程中的关键技术与影响因素。同时结合实际案例,展示了新型涂料在提高建筑质量、节能环保、美观装饰等方面的重要作用,并对建筑新型涂料未来的发展趋势进行了展望。

关键词: 建筑新型涂料; 环保; 智能; 高性能; 应用

中图分类号:TQ637 文献标志码:A 文章编号:1007-9548(2025)06-0031-04

Research and Development of New Architectural Coatings

YU Ping-yuan

(Lanzhou High-tech Industrial Park Construction and Development Co., Ltd., Lanzhou 730000, China)

Abstract: This article mainly discusses the development status, classification, characteristics, preparation technology and application of new architectural coatings in the field of construction. The unique performance and advantages of different types of new coatings such as environmentally friendly coatings, intelligent coatings and high-performance coatings are explained in detail. The key technologies and influencing factors in the preparation of new coatings are analyzed. At the same time, combined with practical cases, it shows the important role of new coatings in improving building quality, energy saving and environmental protection, aesthetic decoration, etc., and looks forward to the future development trend of new architectural coatings.

Key words: new architectural coatings; environmental protection; intelligence; high performance; application

随着社会现代化的发展,人们生活水平和质量不断提升,对建筑的要求也越来越高。而建筑涂料作为建筑装饰装修和保护的重要材料,其性能和质量直接影响到建筑的整体效果和使用寿命。传统的建筑涂料在某些方面已经不能满足现代建筑的需求,从而,建筑新型涂料的研发和应用成为当前建筑领域的研究热点之一。新型建筑涂料在环保、功能、性能等方面具有显著的优势,为建筑行业带来了新的发展机遇。

1 建筑新型涂料的发展现状

1.1 市场需求的推动

近年来,人们对建筑的美观性、耐久性、舒适性以

及环保性等方面的关注度不断提高。消费者更加倾向于选择具有高性能、环保、多功能的建筑涂料产品。这促使涂料生产企业加大研发投入,开发出新产品。

1.2 技术进步的支撑

材料科学、化学工程等相关领域的技术进步为建筑新型涂料的发展提供了有力的技术支撑。例如:纳米技术的应用使得涂料的性能得到了极大的提升,新型合成树脂的研发为涂料的制备提供了更多的选择。

2 建筑新型涂料的分类

建筑新型涂料可分为环保型涂料、智能涂料及高性能涂料,下面将对3种涂料从性质、形态、使用的分散介质、功能等方面进行详细的分类阐述。

2.1 环保型涂料

2.1.1 水性涂料

水性涂料以水为分散介质,具有挥发有机化合物

收稿日期:2024-09-23

作者简介:于平源(1988—),男,本科,工程师,主要从事建筑工程管理工作。E-mail:249873123@qq.com。

(VOC)排放低、无毒、无味、不易燃等优点。它在施工过程中对环境和施工人员的健康危害较小。目前,水性建筑涂料已经在内外墙涂料等领域得到了广泛的应用。

1) 丙烯酸水性涂料

丙烯酸水性涂料具有良好的耐候性、保光保色性和耐水性,其漆膜坚韧,附着力强,适用于各种建筑表面的涂装。

2) 水性聚氨酯涂料

水性聚氨酯涂料具有优异的耐磨性、耐化学性和柔韧性,可以提供良好的装饰效果和保护性能,常用于高档建筑的装饰和保护。

2.1.2 粉末涂料

粉末涂料是一种固体涂料,在施工过程中不会产生 VOC 排放,具有环保、高效、节能等优点。粉末涂料主要应用于金属建筑构件的涂装。

1) 聚酯粉末涂料

聚酯粉末涂料具有良好的耐候性、装饰性和机械性能,可以形成光滑、平整、丰满的漆膜,适用于户外建筑金属结构的涂装。

2) 环氧粉末涂料

环氧粉末涂料具有特殊的附着力、耐化学性和防腐性能,常用于建筑钢结构等需要高防腐要求的部位。

2.2 智能涂料

2.2.1 自清洁涂料

自清洁涂料能够在外界环境的作用下,如雨水冲刷、光照等,自动去除表面的灰尘、污垢等污染物,保持表面的清洁。这种涂料通常利用纳米技术和特殊的表面处理技术来实现自清洁功能。

1) 光催化自清洁涂料

光催化自清洁涂料主要利用光催化剂(如 TiO_2)在光照下产生的强氧化性物质,将表面的有机物化学分解为二氧化碳和水等无害物质,从而实现自清洁。

2) 超疏水自清洁涂料

超疏水自清洁涂料通过构建具有特殊微观结构和低表面能的表面,使水滴在表面形成近似球形的液滴,并能够轻易从构筑物表面滚落,同时能够带走表面的灰尘等污染物。

2.2.2 温变涂料

温变涂料能够根据温度的变化而改变颜色或其他物理性质。这种涂料在建筑领域可以用于温度监测、节能等方面,根据涂料颜色可否逆变,又可将温变涂料分为可逆温变涂料与不可逆温变涂料。可逆温变涂料在温度升高或降低时,颜色会发生可逆的变化,可以用于

建筑表面的装饰和温度指示;不可逆温变涂料在温度达到一定值时,颜色会发生永久性的变化,这种涂料可以用于高温预警等特殊领域。

2.3 高性能涂料

2.3.1 防火涂料

防火涂料能够在火灾发生时,有效阻碍火势的蔓延,提高建筑结构的耐火性能,可以应用于钢结构防火、木结构防火等,防火涂料可分为膨胀型防火涂料和非膨胀型防火涂料。

1) 膨胀型防火涂料

膨胀型防火涂料在受热时会迅速膨胀形成一层厚厚的隔热层,从而起到防火的作用,具有良好的防火性能和装饰效果。

2) 非膨胀型防火涂料

非膨胀型防火涂料主要通过自身的高耐火性与低导热性来阻止火势的蔓延,常用于对防火要求较高的建筑部位。

2.3.2 防腐涂料

防腐涂料能够有效地防止建筑材料受到腐蚀,延长建筑结构的使用寿命,可以应用于各种建筑金属结构、混凝土结构等。

1) 重防腐涂料

重防腐涂料具有优异的耐腐蚀性、耐候性和耐磨性,常用于海洋工程、化工等恶劣环境下的建筑结构的防腐。

2) 氟碳防腐涂料

氟碳防腐涂料具有超强的耐腐蚀性、耐候性和化学稳定性,可以在各种恶劣环境下长期保持良好的防腐性能。

3 建筑新型涂料的特性

建筑新型涂料特性主要有环保特性、功能性特性及高性能特性,具体特性如下。

3.1 环保特性

3.1.1 低 VOC 排放

新型环保涂料通过采用水性体系、粉末体系等,有效地降低了涂料中 VOC 的含量,减少了对大气环境的污染。

3.1.2 无毒、无味

许多新型涂料不含有毒有害物质,如重金属、甲醛等,在使用过程中不会产生刺激性气味,对人体健康无害。

3.2 功能性特性

3.2.1 自清洁功能

自清洁涂料能够自动去除表面的污染物,减少了建筑维护的工作量和成本。

3.2.2 温变功能

温变涂料可以根据温度的变化而改变颜色或其他物理性质,为建筑带来了新的装饰和功能效果。

3.2.3 防火、防腐功能

防火涂料和防腐涂料能够有效地提高建筑结构的安全性和耐久性,降低了火灾和腐蚀等风险发生的概率。

3.3 高性能特性

3.3.1 优异的耐候性

新型涂料通过采用高性能的树脂和添加剂,具有良好的耐紫外线、耐强风、耐酸雨及耐温差等性能,能够长期保持良好的外观和性能。

3.3.2 良好的附着力

涂料与建筑基材之间的附着力是影响涂料性能的重要因素。新型涂料通过优化配方和施工工艺,提高了涂料与不同基材之间的附着力。

3.3.3 高硬度和耐磨性

高性能涂料具有较高的硬度和耐磨性,能够抵抗外界的摩擦和碰撞,保护建筑表面。

4 建筑新型涂料的制备工艺

4.1 原料的选择

4.1.1 树脂的选择

根据涂料的性能要求和应用领域,选择合适的树脂。例如:对于高性能涂料,可以选择氟碳树脂、有机硅树脂等;对于环保型涂料,可以选择水性丙烯酸树脂、水性聚氨酯树脂等。

4.1.2 颜料和填料的选择

颜料和填料的选择要考虑颜色、遮盖力、耐候性、化学稳定性等因素,同时还要注意颜料和填料与树脂之间的相容性。

4.1.3 助剂的选择

助剂在涂料中起到改善涂料性能的作用,如催干剂、增韧剂、乳化剂、流平剂、消光剂、光稳定剂、防霉剂、抗静电剂、固化剂等。根据涂料的制备工艺和性能要求,选择合适的助剂。

4.2 制备过程

4.2.1 预分散

将颜料、填料、部分树脂和助剂等加入到分散设备中进行预分散,使颜料与填料能够均匀地分散在树脂中。

4.2.2 研磨

预分散后的物料在进入研磨设备后进行研磨,进一步细化颜料和填料的颗粒,提高涂料的细度和均匀性。

4.2.3 调漆

在研磨后的物料中加入剩余的树脂、助剂等,进行

调漆,调整涂料的黏度、固体含量、pH 等性能指标,使涂料达到使用要求。

4.2.4 过滤

调漆后的涂料经过过滤设备,去除其中的杂质和颗粒,得到纯净的涂料产品。

4.3 影响制备工艺的因素

4.3.1 温度

温度对涂料的制备过程有重要影响。例如:在树脂的合成过程中,温度过高或者过低都会影响树脂的性能与质量;在研磨过程中,温度过高可能导致涂料的黏度降低,影响研磨效果。

4.3.2 搅拌速度

搅拌速度影响颜料和填料在树脂中的分散效果。搅拌速度过快可能导致颜料和填料的团聚;搅拌速度过慢则会导致分散不均匀。

4.3.3 研磨时间

研磨时间的长短直接影响涂料的细度和均匀性。研磨时间过短,颜料和填料的颗粒较大,涂料的性能较差;研磨时间过长,可能导致涂料的黏度增加,影响施工性能。

5 建筑新型涂料在建筑领域的应用

5.1 外墙涂料

5.1.1 提高建筑外观的美观性

新型外墙涂料具有丰富的颜色和多样的装饰效果,可以根据建筑设计的要求进行个性化的涂装,使建筑外观更加美观。

5.1.2 增强建筑的耐候性

外墙涂料直接暴露在外界环境中,需要具有良好的耐候性。新型外墙涂料能够抵抗紫外线、风雨、温差等外界因素的影响,长期保持良好的外观和性能。

5.1.3 节能环保

一些新型外墙涂料具有自清洁功能、反射隔热功能等,可以减少建筑表面的灰尘积累和热量吸收,从而降低建筑的能耗,最终实现节能环保的目的。

5.2 内墙涂料

5.2.1 改善装修室内环境质量

新型内墙涂料不含有毒有害物质,如甲醛、苯等,能够释放负离子等有益物质,改善装修室内空气环境质量,为人们提供一个舒适、健康及温馨的居住环境。

5.2.2 装饰效果

内墙涂料可以提供多种颜色和装饰效果,如仿木纹、仿石纹等,可以满足不同消费者的个性化需求。

5.2.3 易于清洁

一些新型内墙涂料具有良好的耐污性和易清洁性,方便用户进行日常清洁和维护。

5.3 钢结构建筑涂料

5.3.1 防腐保护

钢结构建筑在使用过程中容易受到腐蚀,需要进行防腐保护。而新型防腐涂料则会有效地防止钢结构的腐蚀,延长钢结构建筑的使用寿命。

5.3.2 防火保护

钢结构在高温下容易失去强度,导致建筑结构的破坏。防火涂料会提高钢结构的耐火性能,保证钢结构建筑在火灾发生时有足够的安全性。

5.4 混凝土建筑涂料

5.4.1 提高混凝土表面的质量

混凝土在浇筑后表面有可能会存在蜂窝、麻面等不同程度的缺陷,而新型混凝土涂料可以填补这些缺陷,会提高现浇混凝土表面的平整度与光滑度。

5.4.2 防水、防潮

一些混凝土涂料具有防水、防潮的功能,可以有效防止水分渗透到混凝土内部,保护混凝土结构的耐久性。

5.4.3 装饰效果

混凝土涂料可以提供多种颜色和装饰效果,使混凝土建筑更加美观。

6 建筑新型涂料应用案例分析

6.1 兰州国家生物产业基地基础设施建设(三期)项目办公楼铝板幕墙外侧涂料应用案例

6.1.1 项目背景

该项目办公楼定位为高档办公楼,对建筑外观的美观性、耐久性和环保性要求较高。

6.1.2 涂料选择

铝板幕墙外侧选用了水性氟碳外墙涂料,该涂料具有优异的耐候性、耐污性和自清洁功能,同时符合环保要求。

6.1.3 应用效果

经过施工后,办公楼建筑外观呈现出美观、大气的效果。经过多年的使用,铝板幕墙外侧涂料仍然保持良好的外观和性能,有效减少了建筑维护的工作量和成本。

6.2 兰州奥体中心体育场建筑钢结构防火涂料应用案例

6.2.1 项目背景

兰州奥体中心体育场顶部罩棚钢结构系统由4.6万根钢管、340个铸件及40个球铰支座装配而成,为了提高钢结构的耐火性能,需要选用合适的防火涂料。

6.2.2 涂料选择

选用膨胀型钢结构防火涂料,该涂料在受热时能够迅速膨胀形成隔热层,有效提高钢结构的耐火极限。

6.2.3 应用效果

在火灾发生时,防火涂料有效地阻止了火势的蔓延,为人员疏散和消防救援赢得时间,保证了商业建筑的安全。

7 建筑新型涂料的发展趋势

7.1 更加环保

随着环保意识的不断提高,未来建筑新型涂料将更加注重环保性能。低VOC甚至零VOC排放的涂料以及可生物降解的涂料等将成为研究的重点。

7.2 多功能化

未来的建筑新型涂料将不仅仅具有装饰和保护功能,还将具备更多的功能,如自修复、抗菌、抗病毒等功能,以满足人们对建筑涂料的多样化需求。

7.3 高性能化

建筑新型涂料将在耐候性、耐磨性、硬度等方面不断提高性能,以适应更加恶劣的环境和更高的使用要求。

7.4 智能化

智能涂料将得到进一步的发展和應用。例如:开发出能够根据环境变化自动调节颜色、温度等物理性质的智能涂料,以及能够与建筑智能化系统相结合的涂料等。

8 结语

建筑新型涂料在环保、功能、性能等方面具有显著的优势,为建筑行业带来了新的发展机遇。环保型涂料、智能涂料、高性能涂料等不同类型的新型涂料在建筑领域得到了广泛的应用。随着技术的不断进步和市场需求的不变化,建筑新型涂料将朝着更加环保、多功能、高性能、智能化的方向发展。在未来的建筑领域,新型涂料将发挥更加重要的作用,为人们创造更加安全稳定、舒适美观的建筑环境。

参考文献:

- [1] 张霞.新型建筑涂料的发展及应用[J].山西建筑,2014(17):143-144.
- [2] 胡晶,邱孝锋.建筑新型防水涂料的性能及应用[J].云南化工,2022(6):9-11.
- [3] 王晓威.我国建筑涂料施工技术的现状与发展[J].城市建设理论研究,2013(20):1-5.
- [4] 王媛原,王炳强.化学与防火涂料[J].化学教育,2009(9):5-7.
- [5] 林宣益.2023年我国建筑涂料市场回顾及2024年展望[J].中国涂料,2024(2):1-7.
- [6] 姜卫丽,赵华鹏.水性膨胀型防火涂料的研制[J].现代涂料与涂装,2011(7):14-16.