

# 水工金属结构新型环氧防护涂料性能及应用研究

孙博

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v7i9.5005

**[摘要]** 新型环氧防护涂料在建筑、海洋工程、石油化工、交通设施、电子电气等各个领域都有着广泛的应用。其多功能性能能够满足不同领域对防护涂料的要求,为被涂物体提供可靠的防护,延长其使用寿命,提高其性能和外观质量。新型环氧防护涂料具有良好的耐腐蚀性能、耐磨性能、耐高温性能、耐候性能、耐紫外线性能等。这些出色的性能使得新型环氧防护涂料广泛应用于各个领域,尽管新型环氧防护涂料具有出色的性能,但在水工金属结构中的应用仍然面临一些困境。例如,施工难度大、涂层厚度控制困难等问题,另外,耐久性问题和成本较高也是亟待解决的难题。希望通过对于水工金属结构新型环氧防护涂料性能及应用的深入研究,可以提出解决这些问题的有效路径,进而提升新型环氧防护涂料在水工金属结构中的应用效果。

**[关键词]** 水工金属; 环氧防护; 涂料; 性能; 应用

**中图分类号:** TQ630.7 **文献标识码:** A

## Study on Performance and Application of New Epoxy Protective Coatings for Hydraulic Metal Structure

Bo Sun

Jilin Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute

**[Abstract]** The new epoxy protective coatings are widely used in various fields such as architecture, marine engineering, petrochemical industry, transportation facilities, electronics and electricity. Its multifunctional performance can meet the requirements of different fields for protective coatings, provide reliable protection for coated objects, prolong their service life and improve their performance and appearance quality. The new epoxy protective coating has good corrosion resistance, wear resistance, high temperature resistance, weather resistance and ultraviolet resistance. These excellent properties make the new epoxy protective coatings widely used in various fields. Although the new epoxy protective coating has excellent performance, its application in hydraulic metal structures still faces some difficulties. For example, problems such as high construction difficulty and difficulty in controlling coating thickness, as well as durability issues and high costs, are also urgent problems to be solved. It is hoped that through in-depth research on the performance and application of new epoxy protective coatings for hydraulic metal structures, effective paths can be proposed to solve these problems, thereby improving the application effect of new epoxy protective coatings in hydraulic metal structures.

**[Key words]** hydraulic metal; epoxy protection; coating; performance; application

### 引言

新型环氧防护涂料种类繁多,包括环氧锌粉涂料、环氧陶瓷涂料、环氧煤沥青涂料、环氧玻璃钢涂料、环氧水性涂料等。它们在不同的应用领域中发挥着重要的作用,能够有效保护被涂物体,延长其使用寿命,提高防护效果。但是水工金属结构在水下环境中的长期使用,容易受到腐蚀、侵蚀和磨损等问题的困扰。为了保护水工金属结构的安全和延长使用寿命,新型环氧防护涂料被广泛应用。然而,尽管新型环氧防护涂料具有出色的性

能,但在实际应用中仍然存在一些困境。

### 1 新型环氧防护涂料性能及应用

#### 1.1 新型环氧防护涂料种类

新型环氧防护涂料是一种高效、可靠的防护涂料,具有广泛的应用领域。它能在不同环境条件下提供持久的防护效果,延长被涂物体的使用寿命,同时还能提高外观质量。新型环氧防护涂料种类繁多,下面将介绍其中几种常见的类型。

1.1.1 环氧锌粉涂料。环氧锌粉涂料以环氧树脂为基料,添

加锌粉、助剂等,具有良好的耐蚀性和抗化学品性能。它能有效防止金属表面的腐蚀和氧化,提供持久的防护效果。环氧锌粉涂料广泛应用于钢结构、海洋工程、桥梁等领域,是一种经济、实用的防护涂料。

1.1.2 环氧陶瓷涂料。环氧陶瓷涂料是一种由环氧树脂和陶瓷粉体混合而成的高温耐蚀涂料。它具有良好的耐高温性能和耐化学腐蚀性能,能够在高温环境下提供优异的防护效果。环氧陶瓷涂料广泛应用于石油化工、电力等领域,能有效防止设备和管道的腐蚀和氧化。

1.1.3 环氧煤沥青涂料。环氧煤沥青涂料是一种环氧树脂和煤沥青混合而成的防护涂料。它具有良好的耐候性和耐蚀性,能够有效防止金属表面的腐蚀和氧化。环氧煤沥青涂料广泛应用于水利、交通等领域,具有优异的防水防腐效果。

1.1.4 环氧玻璃钢涂料、环氧水性涂料。环氧玻璃钢涂料是一种由环氧树脂和玻璃纤维布混合而成的涂料,具有优异的耐腐蚀性能和机械强度,广泛应用于化工、食品等领域。环氧水性涂料是一种无溶剂的环氧涂料,具有环保、耐磨、耐腐蚀等特点。

### 1.2 新型环氧防护涂料性能

新型环氧防护涂料是一种高效、可靠的防护涂料,具有出色的性能,能够在各种恶劣环境中提供持久的防护效果。

1.2.1 良好的耐腐蚀性能。新型环氧防护涂料能有效防止金属表面的腐蚀和氧化,具有出色的耐酸碱、耐盐雾、耐化学品等性能。它能够在气候恶劣、潮湿腐蚀、化学腐蚀等环境条件下提供可靠的防护,延长被涂物体的使用寿命。

1.2.2 优异的耐磨性能。新型环氧防护涂料具有良好的耐磨性,能够抵抗机械磨损、摩擦等作用,保护被涂物体不受外界物理损伤。这种耐磨性能使得新型环氧防护涂料适用于高磨损的环境,如桥梁、机械设备等领域。

1.2.3 优异的耐高温性能。一些新型环氧防护涂料具有出色的耐高温性能,能够在高温环境下保持稳定的防护效果。这种耐高温性能使得新型环氧防护涂料广泛应用于石油、化工等高温工业领域,保护设备和管道免受高温腐蚀的影响。

1.2.4 优异的耐候性能和耐紫外线性能。它能够在不同气候条件下保持稳定的防护效果,不易受到气候变化的影响。同时,它还能够有效抵抗紫外线的侵蚀,防止被涂物体因长期暴露在太阳光下而发生变色、老化等问题。

1.2.5 良好的粘结力和耐化学性能。新型环氧防护涂料能够牢固地附着在被涂物体表面,不易剥离。同时,它还能够抵抗化学腐蚀,不受酸碱、溶剂等化学物质的侵蚀。

### 1.3 新型环氧防护涂料的应用

1.3.1 在建筑领域的应用。新型环氧防护涂料可以用于建筑物的外墙、屋顶、地面等部位的防护。它能够有效抵抗大气污染、酸雨等侵蚀,保护建筑物不受外界因素的损害。同时,它还能够提升建筑物的美观度,增加其使用寿命。

1.3.2 在海洋工程领域的应用。海洋环境具有高浓度的盐分、潮湿腐蚀等特点,对防护涂料提出了较高的要求。新型环氧

防护涂料具有优异的耐盐雾性能和耐腐蚀性能,能够提供可靠的防护效果。因此,在海洋工程中,新型环氧防护涂料常用于海洋平台、船舶船体等部位的防护。

1.3.3 石油、化工等工业领域。新型环氧防护涂料在石油、化工等工业领域也得到了广泛应用。这些工业环境常常存在高温、高压、腐蚀等问题,需要有一种能够有效防止设备和管道腐蚀的防护涂料。新型环氧防护涂料具有优异的耐高温性能、耐腐蚀性能,能够在这些恶劣的工业环境中提供可靠的防护效果。

1.3.4 桥梁、隧道、道路等交通设施的防护。这些设施常常受到车辆的磨损、气候的侵蚀等影响,需要有一种能够耐磨、耐候、耐化学腐蚀的防护涂料。新型环氧防护涂料具有出色的耐磨性能、耐候性能和耐化学性能,能够在交通设施中提供持久的防护效果。

1.3.5 电子、电气等领域。在这些领域中,防护涂料需要具有良好的绝缘性能、耐电磁干扰性能等,以保护电子设备的稳定运行。新型环氧防护涂料能够满足这些要求,提供可靠的防护效果。

## 2 水工金属结构新型环氧防护涂料性能及应用

### 2.1 水工金属结构新型环氧防护涂料性能

水工金属结构在水下环境中经受过严峻的腐蚀和侵蚀,因此需要有高效的防护措施来延长其使用寿命和提高其耐久性。新型环氧防护涂料作为一种多功能的防护材料,能够在水工金属结构上提供出色的保护效果。

2.1.1 耐腐蚀性。在水工金属结构中,常常会受到盐水、海水等腐蚀性介质的侵蚀。新型环氧防护涂料能够有效抵抗这些腐蚀介质的侵蚀,不受其影响。它采用先进的化学配方,具有高度的耐酸碱性和耐盐雾性,能够在水下环境中提供长期的防腐保护。

2.1.2 耐水性。水工金属结构经常暴露在潮湿的环境中,容易受到水分的侵入,导致结构腐蚀和损坏。新型环氧防护涂料采用特殊的配方和工艺,能够形成一层紧密的涂层,有效遮断水分的进入。它具有出色的防水性能,能够保持金属结构的干燥,并有效延缓腐蚀的发生。

2.1.3 耐候性。水工金属结构经受过日晒雨淋、风吹雨打等自然环境的侵蚀,需要有一种能够抵抗紫外线辐射、温度变化、氧化等因素影响的防护涂料。新型环氧防护涂料具有高度的耐候性,能够长期保持其防护性能和外观质量。它能够有效抵御紫外线的照射,不会因长时间暴露而出现发黄、剥落等问题,保持金属结构的美观和耐久性。

2.1.4 耐磨性和耐冲击性。在水工金属结构中,常常会受到水流、水流中的悬浮物、颗粒物等的冲刷和撞击。新型环氧防护涂料具有优异的耐磨性能和耐冲击性能,能够有效抵抗这些外部力量的作用,保护金属结构不受损害。

### 2.2 水工金属结构新型环氧防护涂料应用困难

2.2.1 新型环氧防护涂料的施工难度较高。水工金属结构一般位于水下环境,施工条件较为恶劣,施工难度较大。在水下环境中,施工人员需要穿着特殊的防水服装,并使用特殊的施工设

备和工具。同时,由于水的存在,施工现场很容易湿滑,增加了施工的危险性。因此,新型环氧防护涂料的施工需要专业的技术人员和设备,增加了施工的复杂性和成本。

2.2.2新型环氧防护涂料的涂层厚度不易控制。在水工金属结构上施工新型环氧防护涂料时,涂层的厚度对保护效果具有重要影响。然而,由于施工环境的限制,涂层的厚度很难精确控制。如果涂层厚度过薄,可能无法提供足够的防护效果;而如果涂层厚度过厚,可能造成涂层的开裂、剥离等问题。因此,如何在水工金属结构上实现涂层厚度的精确控制,是一个需要解决的难题。

2.2.3新型环氧防护涂料的耐久性困境。尽管新型环氧防护涂料具有出色的耐腐蚀、耐水和耐候性能,但在长期使用过程中,仍然会受到一些因素的影响,导致涂层的老化和损坏。例如,水工金属结构在水下环境中经受着水流、潮湿、盐雾等多种因素的侵蚀和冲刷,这些外部因素可能导致涂层表面的磨损和剥落。此外,水工金属结构的温度变化、自然氧化等因素也会对涂层的耐久性产生影响。因此,如何提高新型环氧防护涂料的耐久性,是一个需要进一步研究和改进的问题。

2.2.4新型环氧防护涂料的成本困境。相较于传统的防护涂料,新型环氧防护涂料往往具有更高的成本。这主要是因为新型环氧防护涂料采用了先进的材料和制造工艺,具有更高的性能和防护效果。此外,新型环氧防护涂料的施工难度较大,需要专业的技术和设备,进一步增加了施工的成本。因此,如何在保证防护效果的前提下,降低新型环氧防护涂料的成本,是一个需要解决的问题。

### 3 水工金属结构新型环氧防护涂料应用优化路径

水工金属结构在水下环境中的长期使用,容易受到腐蚀、侵蚀和磨损等问题的困扰。为了保护水工金属结构的安全和延长使用寿命,新型环氧防护涂料被广泛应用。

#### 3.1提高施工技术的水平

新型环氧防护涂料在水下环境中的施工条件较为恶劣,需要专业的技术和设备。因此,提高施工人员的技术水平,熟练掌握新型环氧防护涂料的施工方法和工艺,对确保施工质量至关重要。可以通过举办培训班、提供技术指导和经验分享等方式,提高施工人员的技术素质。同时,利用先进的施工设备和工具,提高施工效率,减少施工过程中的危险因素。

#### 3.2加强涂层厚度的控制

涂层的厚度对新型环氧防护涂料的防护效果具有重要影响。因此,需要优化施工工艺,探索新型环氧防护涂料的涂层厚度控制技术。可以采用在线监测技术,实时监测涂层的厚度和质量,及时调整施工参数,确保涂层厚度的精确控制。此外,可以开展涂层厚度与防护效果的相关性研究,确定最佳涂层厚度范围,以提高涂层的防护性能。

#### 3.3改进涂料的耐久性

新型环氧防护涂料在长期使用过程中,容易受到外界因素

的影响,导致涂层的老化和损坏。为了提高涂料的耐久性,可以开展耐久性评估和改进研究。通过模拟水下环境的实验室研究,了解新型环氧防护涂料的耐腐蚀、耐水和耐候性能,并对其进行改进和优化。此外,可以开发新型的涂料配方,引入抗老化、抗侵蚀等功能性材料,提高涂料的耐久性。

#### 3.4降低涂料的成本

新型环氧防护涂料相较于传统的防护涂料,往往具有更高的成本。为了降低涂料的成本,可以从制造工艺、原材料选择和施工效率等方面进行优化。优化制造工艺,提高涂料的生产效率,降低生产成本。同时,选择成本相对较低的原材料,探索替代品和替代材料,以降低涂料的原材料成本。此外,通过提高施工效率,减少施工时间和人力成本,进一步降低涂料的施工成本。

#### 3.5加强研发和创新

为了解决水工金属结构中应用新型环氧防护涂料时的困境,需要加强研发和创新。通过开展科学研究,改进涂料的性能和性能测试方法,提高涂料的防护性能和耐久性。同时,开展新型防护材料的研究,探索更加先进、高效的防护涂料,以满足水工金属结构的需求。

## 4 结束语

新型环氧防护涂料在水工金属结构中具有出色的性能。它具有优异的耐腐蚀性能、耐水性能、耐候性能、耐磨性和耐冲击性,能够为水工金属结构提供可靠的防护。通过应用新型环氧防护涂料,可以有效延长水工金属结构的使用寿命,提高其耐久性和可靠性,减少维修和更换的频率,降低维护成本。因此,在水工工程中广泛应用新型环氧防护涂料是一种切实可行的防护措施。另外,想要优化水工金属结构新型环氧防护涂料的应用,需要提高施工技术水平,加强涂层厚度控制,改进涂料的耐久性,降低涂料的成本,并加强研发和创新。通过这些优化路径,可以提高新型环氧防护涂料在水工金属结构中的应用效果,延长其使用寿命,保护水工金属结构的安全。

### [参考文献]

- [1]江宁,王占华,张小阳,等.水工金属结构防腐蚀技术及行业质量管理发展概况[J].水利技术监督,2010,18(6):34-35.
- [2]赵瑞海.水工金属结构设备防腐高压无气喷涂施工工艺[J].水科学与工程技术,2011,(3):190-191.
- [3]杨国芹.水工金属结构防腐蚀质量控制的程序、方法与措施[J].河北企业,2013,(2):186-187.
- [4]严晶,任翔,田波.花凉亭水库除险加固工程金属结构设计[J].人民长江,2011,42(12):104-106.
- [5]戴企平,张小阳.SL 105-95.水工金属结构防腐蚀规范.北京:中国水利水电出版社,1995.
- [6]杨逢尧,魏文炜.水工金属结构[M].北京:中国水利水电出版社,2005.
- [7]张小阳,王占华,张志修.材料及防护涂层在淡水环境中的腐蚀试验研究[J].腐蚀与防护,2006,(5):240-243.