

钢结构防腐蚀涂层

作者: 赖玟璿博士 | 2022 年 10 月 29 日

简介

钢是建筑业中不可取代的材料，因其优异的强度和可加工性的结合。它广泛应用于制作梁，柱，屋架，排水沟等。除了建筑物和基础设施以外，钢也被广泛使用在机械制作，武器和汽车制造业。然而，钢易于腐蚀如缺乏或未做防护措施的情况下，尤其是在富含氯化物的环境中。

防腐蚀涂层一般可以解释为是一种包含了防腐蚀颜料，防化学剂和防潮湿剂所配制的涂料它能有效的保护钢结构腐蚀。这种类型的涂料制造了一个物理绝缘防护罩为了防止钢直接接触外部的环境，也因此防止了腐蚀的发生和进展。

防腐蚀涂层的成分

防腐蚀涂层的三大成分:

1. 防腐蚀颜料

这里有一些防腐蚀颜料的例子。例如包括了锌粉，铬酸铅，铬酸锌和红铅。锌粉是一种粉状锌材料，赋予了阻止腐蚀的特性。它广泛的用于在制作防腐蚀的涂料。因为锌在水中的低可溶性，它可以应用在制作船，海上钻井平台，集装箱和桥梁。红铅或氧化铅(II, IV) 以其高的附着力，覆盖率以及长期的防腐蚀性而闻名。然而，因其毒性，它已在许多国家逐步停止使用^[1]。

2. 粘合剂

粘合剂是涂料中形成一层膜的成分，它决定了涂料的物理和化学特性。用于防腐蚀涂层的粘合剂分成两种类型个别是热固性和热塑性。这两种类型的不同之处就是热固性涂层和桶装的涂料会有不同的化学性，热固性涂层一旦固化就不会受溶剂的影响。热塑性涂层，在干膜和湿涂料之间只有在溶剂状态有不同性质然而化学性是完全相同的^[2]。亚麻籽油是源自于亚麻籽，常用于防腐蚀涂层的粘合剂。

3. 溶剂

溶剂作为防腐蚀涂层粘合剂的溶解剂。它有助于将涂料的黏度降低到适合各种施工方法。例如，使用刷子，滚轮，传统喷涂法，无气喷涂等等。施工之后，溶剂蒸发，在最终漆膜中不在发挥作用^[3]。防腐蚀涂层的溶剂中的一个例子是稀释剂。

防腐蚀涂层的种类

一些防腐蚀涂层包括^[4]:

1. 氟聚合物涂料

氟聚合物是高性能涂树脂和含氟聚合物的润滑剂结合。它可以在非常低温/高温的环境下使用。除了具有高耐腐蚀性和耐化学性外，它具有一定程度的电阻。这种特性的组合使它适用于各种类型的紧固件。

2. 环氧涂料

环氧是一种流行的工业涂层，是由环氧树脂和聚胺硬化剂（催化剂）制成。一些环氧涂料的例子包括了煤焦油环氧涂料，胺环氧涂料和聚酰胺环氧涂料。环氧涂料具有高

耐用性和耐腐蚀性。因此，它可以用于保护石油和天然气行业的输水管道，钢管和配件以及建筑工业的混凝土钢筋免于腐蚀。

3. 无机锌漆

无机锌漆是一种含有大量的锌金属粉末和粘合剂混合制成的涂料。它有效的抵抗风化和盐侵蚀，使它非常适用于钢结构的保护，尤其是在海洋大气环境中。无机锌漆适用于各种罩光漆混合例如环氧，酚醛和硅树脂，从而更进一步增强其防腐蚀保护能力。



图 1:
含氟聚合物涂层喷涂法^[5]



图 2:
钢环氧涂层^[6]



图 3:
无机锌漆^[7]

防腐蚀涂层的特性

一款优秀的防腐蚀涂层必须具有持久性和低维护性能。同时，它必须拥有快速风干和硬化的特性。此外，防腐蚀涂层的一些特性像是具有天气防护抵御雨水，海水，冰雪等等，它还具有良好的耐磨性和抵挡藻类，真菌和苔藓的生长。

防腐蚀涂层的选择

将涂层类型与基材及其适用的工作环境相匹配是至关重要的，正确的涂层可以帮助减缓腐化，延长使用寿命并简化未来的维护。国际标准化组织已对某些环境的腐蚀性进行了分类和标准化。根据 ISO 12944:2018(第二部分)，已将腐蚀性分为 6 种类型便已 C1 到 CX 命名，此命名时按照腐蚀性增进的顺序，基于未经处理的锌或者碳钢在大气状态下的腐蚀时间。一旦确认了环境，就可以针对该环境选择正确的防腐蚀涂层规格来保护钢结构免受腐蚀。这有效避免过度的支出在不必要的保护或做出错误的选择。

表 1: 基于 ISO 12944: 2018 (第二部分)的腐蚀性类别^[8]

腐蚀级别	外部	内部
C1 很低	N/A	加热的建筑物内部，空气洁净，如办公室，商店，学校和宾馆等。
C2 低	低污染水平的大气，大部分是乡下地带。	冷凝有可能发生的未加热的建筑（如库房，体育馆等）。
C3 中	城市和工业大气，中等的二氧化硫污染以及低盐度沿海区域。	高湿度和有些空气污染的生产厂房内，如食品加工厂，洗衣场，酒厂，乳制品工厂等。
C4 高	中等含盐度的工业区和沿海区域。	化工厂，游泳池，沿海船舶和造船厂等。
C5 很高	高湿度和恶劣大气的工业区域和高含盐度的沿海区域。	冷凝和高污染持续发生和存在的建筑和区域。
CX 极端	具有高含盐度的海上区域以及具有极高湿度和侵蚀性大气的热带亚热带工业地区。	具有极高湿度和侵蚀性大气的工业区域。

总结

使用防腐涂层能防止或者能最大限度地系统化减少腐蚀的扩大。在外面房产的钢结构削弱和生锈之前，增加有关防腐涂层的知识，方法和应用非常重要以帮助减缓腐蚀性带来的负面影响。虽然消费级的钢在经过雨水的冲刷后的 4 至 5 天就会生锈，但普通的油漆能为钢结构提供 2 年的保护。然而如使用防腐涂层却能让钢结构在恶劣的条件下提供长达 15 年的保护层^{[9][10]}。因此，在选择防腐涂层时，考虑环境的腐蚀类型，分成和遭受腐蚀的设备类型至关重要。只有这样，才能在不增加成本的情况下解决腐蚀问题。

赖玟璇博士

首席执行官/ 创始人

IPM 环球集团

参考文献:

- [1] Brittney. (2021, December 1). Can you still use red lead paint? Art Radar Journal. Retrieved on 24th August 2022 from <https://artradarjournal.com/2021/12/01/can-you-still-use-red-lead-paint/>
- [2] Seal Expert. (2017, June 12). Anti-corrosion Type and Their Applications. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.sealxpert.com/anti-corrosion-coating-types-and-their-applications>
- [3] Edge Prop. (n.d.) Steel corrosion: Protect your property before it whittles and rusts away. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.edgeprop.my/content/1901365/steel-corrosion-protect-your-property-it-whittles-and-rusts-away%E2%80%A6>
- [4] Kevin H. (2020, March 23). What are different types of anti-rust/ anti corrosion coatings? Performance Painting. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.performance-painting.com/blog/what-are-different-types-of-anti-rust-anti-corrosion-coatings>
- [5] Jaydutt. (2017, August 12). Anti corrosive paint: All you need to know. Gharpedia. Retrieved on 24th August 2022 from <https://gharpedia.com/blog/anti-corrosive-paint/>
- [5] Precision Coating Technology & Manufacturing (n.d.) 9 Frequently asked questions about fluoropolymer coating spray. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.precisioncoatingtech.com/blog/9-frequently-asked-questions-about-fluoropolymer-coating-spray/>
- [6] Zwirner Equipment. (2016, September 27). Benefits of epoxy coating on metals. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.zwirnerequipment.com/blog/benefits-epoxy-coatings/>
- [7] American Galvanizers Association. (n.d.) Zinc-rich paint. Retrieved on 24th August 2022 from <https://galvanizeit.org/corrosion/corrosion-protection/zinc-coatings/zinc-rich-paint>
- [8] Kue. (n.d.) Corrosion classifications: What is ISO 1994? Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.kuegroup.com/corrosion-classifications/>
- [9] SML. (n.d.) What is the best paint to protect steel? Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.smlmarinepaints.co.uk/antirustpaint>
- [10] Kurt Gorman. (2021, March 16.) How long does it take metal to rust? 3 Clear answers. Retrieved on 24th August 2022 from <https://rustconverters.net/how-long-does-it-take-metal-to-rust/>

**本中文译本仅供参考之用。如中文译本之文义与英文原文有歧义，概以英文原文为准。