

大型建筑工程中钢结构防腐中的纳米技术注册建筑师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/550/2021_2022__E5_A4_A7_E5_9E_8B_E5_BB_BA_E7_c57_550054.htm 大型钢结构是大量基础设施的重要组成部分。

桥梁、电站、输油输水管道、油气储罐、大型生产装置、船舶、海工结构、塔架及许多大型建筑物均大量采用钢结构。虽然所用的碳钢与一些低合金钢具有很好的力学性能与合理的价格，但它们存在着严重的电化学腐蚀问题。由于具有用量大、寿命要求长的特点，所以需要的防腐手段也具有特殊性。在各种腐蚀控制方法中，主要选用不同表面处理与施加防腐涂层的方法来对大型钢结构进行防护。到目前为止，应该说大多情况下防护效果还远不理想，主要是存在由于化学与力学失效引起的覆盖层寿命问题。因此开发高性能、长寿命、并在新形势下满足环保要求的表面改性技术与防腐产品，加入收藏是一项重要的任务。而解决这样的问题，离不开高技术与新思路和采用。目前，纳米技术在钢结构重防腐产品中的应用还处于起步阶段。国内外均少见型产品应用的报导。但普遍认为，纳米技术的采用无疑将会给该领域带来世大的收获。原因很简单，因为防护所涉及的表面材料与自防护腐蚀产物的性质主要由其微观结构所决定，这里涉及界面问题，电化学历程的改变，传输行为、表层材料强度与塑性的变化等。例如，某些各类的纳米粒子引入有机涂层可以增加其抗老公性，无机涂层的塑性可由于其结构的纳米化而改善。大型钢结构防腐中的主要技术及特点由于腐蚀体系的复杂多样化，导致腐蚀控制手段的多样化。在工业中使用最多的防腐技术大致可分为如下几点：

(1) 合理选材：根据介质与使用条件，选择合适的材料；

(2) 阴极保护：利用电化原理，对构件进行外加阴极极化以减缓腐蚀；

(3) 阳极保护：对可钝化体系采用外加阳极电流使构件表面致钝以减缓腐蚀；

(4) 介质处理：去除促进腐蚀的有害成分，调节PH值等；

(5) 添加缓蚀剂：向介质中添加少量减缓腐蚀的物质；

(6) 金属表面覆盖层：喷、衬、渗、镀、涂上一层耐蚀性金属或非金属（有机或无机）物质以及将金属进行磷化、氧化处理，以降低构件腐蚀速度；

(7) 防腐设计与改进生产工艺流程。对于一个具体的腐蚀体系，应据腐蚀原因、效果、施工难易与经济效益等进行综合考虑。对大型钢结构而言，可以采用的方案也是多种多样的。但针对它们的使用特点，主要采用选材控制和表面覆盖进行防护，有时也常与阴极保护联合使用。以防腐涂料为例，我国每年的用量可能已达到20万吨左右，约占涂料总量的10%，而且它们品种繁多，功能各异。大型钢结构防腐中的纳米技术 纳米技术在各种表面改性层与不同用途的涂料中具有广泛的应用前景。这里只针对钢结构腐蚀控制的特殊要求进行讨论。

(1) 无机覆盖层主体结构纳米化：在无机防腐涂层或表面处理层的情况下，使用某些特殊方法，可以使覆盖层呈现纳米结构，从而带来一系列膜层性质的变化。通常，覆盖层在化学性质上相对钢基体总是惰性的。如要达到好的防蚀效果与长久不失效，就要求它与基体的结合强度要高，覆盖完整，孔隙率与缺陷少，均匀性好，耐冲击，具有高的强度与一定的韧性。其中韧性与一定的形变能力是重要的。许多情况下无机涂层失效的主要原因就是它的韧性差。当然还有结合力的总量。纳米结构无疑会使无机覆盖层的与强度得到改善，从

而提高它的抗失效能力。由于形变协调性增加，还会提高它与钢表面的结合强度。还应注意到，一般涂层防腐靠的是它对介质的传输减缓和界面键合的作用，有时通过合适组分加入，也可有钝化和阴极保护作用。对这些作用，层结纳米化也不可避免地带来有益或无益的影响。

(2) 传统有机涂料的性能的提升：通过向涂料中添加某些各类的纳米粒子形成的纳米复合涂料，可以导致性能的大幅度提高。如TiO₂、SiO₂、ZnO、Fe₂O₃等纳米粒子通过对紫外线的散射作用，可以地提高有机涂料的耐老化性。此外还可用以改善某些各类涂料的流变性、附着力、膜的机械强度、硬度、光洁度、耐光性和耐候性等。纳米粒子在这些方面的作用，对于钢结构防腐涂料与其它用途的涂料来说在本质上并无差别。这方面的工作相对较多，但距离在重防腐中得到有效应用还有一段路要走。

(3) 钢结构自防护腐蚀产物形态控制：耐候钢相对于碳钢有较好的耐大气腐蚀性能，一般不需要表面处理就具有抗蚀性，因而得到广泛应用。原因在于其表面形成的腐蚀产物阻碍了腐蚀介质的进入，从而保护了基体。但它也存在腐蚀失效问题。近年研究发现，通过表面忏悔处理，可以得到更加致密的腐蚀产物层，使防蚀性能得到大幅度提高。研究表明，所得产物具有纳米结构。这里的关键是如何能够有效地人为控制腐蚀产物的形态。

百考试题注册建筑师站点 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com