

水性无机富锌涂料施工工艺探讨

张东亚 孙祖信 (洛阳船舶材料研究所厦门分部 361002)

摘要:分析了表面处理、施工环境对水性无机富锌涂料施工性能的影响,从实用角度提出了解决方案。介绍了水性无机富锌涂料漆膜的维修及封闭。

关键词:水性无机富锌涂料;表面处理;施工环境;维修;封闭

1 前言

在环保日益为人们所关注的今天,水性无机富锌涂料的 VOC 零排放、不燃及无机富锌涂料所具有的其它优点备受业界所推崇。近年来,水性无机富锌涂料的研究开发为各涂料研究单位和厂家所重视,目前国内市场已有多种品牌。

然而水性无机富锌涂料对钢基体表面处理的苛刻要求及其对施工环境的敏感性却为施工带来了困扰。由于施工不当经常会导致水性无机富锌涂料不能够成膜;即使成膜,但性能较差,给工程埋下隐患。本文就我们多年的水性无机富锌涂料的施工经验与大家共同探讨,以期能够对水性无机富锌涂料的施工应用有所裨益。

影响水性无机富锌涂料施工性能的主要因素

[收稿日期] 2004-03-04

有:(1)钢材的表面处理;(2)施工环境。

2 表面处理的影响

2.1 表面处理

通常表面处理的方法有喷射处理、手工和动力工具打磨等,不同的处理方式所带来的效果是不同的。当喷砂或以混有棱角砂及钢丝段等的混合磨料进行抛丸处理时,在为底材提供清洁表面的同时也大大增加了底材的面积,特别是为基材表面提供了不规则的几何形状,增强了涂层的机械啮合作用,这对于涂层的附着是十分有利的。但是有的工厂为了避免抛丸机的叶片磨损太厉害,只使用钢丸,这样就起不到钢砂的磨削作用,钢板表面就不能产生合适的锚纹。

虽然抛丸板的表面粗糙度更大,但是喷砂所产

为通用型检测器。

热导池检测器(TCD)为非破坏型检测器,所以必须对尾气进行处理,以防止污染室内空气。绝对不允许在不通载气的情况下开启仪器,这将使钨丝严重氧化,基线严重不稳。热导池检测器使用的一般步骤为:先通载气 5~10 min,然后将检测器温度升至使用温度,最后开启汽化室、柱温的升温按钮,接通热导池桥电流及记录仪。热导池检测器须等基线走直方可进样分析。

在氢火焰检测器的使用中,由于氢燃烧产生大量水蒸汽,若检测器温度低于 100℃点火,水蒸气不能以蒸汽状态从检测器中排出,冷凝成水,使灵敏度下降,噪声增加。为防止水和其他柱流出物冷凝在氢火焰检测器中,关机时一般先关氢气、空气、汽化

室温度和柱温等,最后关 FID 加热和整个 GC 系统。

5 结语

为了使气相色谱仪保持良好的灵敏度和稳定性,能高效、快速的分析样品,得到明确的分析结果。平时使用时,我们应注意保持气源的纯度,检查进样口的气密性,定期清洗汽化室。

参考文献

- [1] 汪正范,色谱定性与定量,2000
- [2] 关亚凤,毛细管气相色谱实用教程,2001
- [3] 美国瓦里安,气相色谱仪培训基本教程

生的基材表面峰谷更为陡峭、不规则,所提供的表面积也就更大,更有利于漆膜的附着。当然如果在抛丸处理时以钢丸混以棱角砂及钢丝段等为磨料,其效果就比较接近于喷砂了。

无论是手动工具还是动力工具打磨,在钢板表面所产生的锚纹都不可能达到喷射的效果。铁道科学研究院金属及化学研究所杜存山在工件表面进行人工打磨和机械喷砂处理后,喷涂水性无机富锌涂料后测附着力,结果见表1。

表1 不同表面处理方式对附着力的影响

表面处理方式	附着力,MPa
0号砂纸打磨	2.17
3号砂纸打磨	4.62
喷砂Sa 2.5级	7.40

注:检测方法:拉开法

如果钢板表面的油污没有预先清除干净或者工具上沾有油污,在打磨过程中油污就会随着工具扩散,在机械作用下渗入新处理的表面,从而在基体表面形成一层分子级的油膜,而这层膜用常规去污剂是难以清除的。

2.2 水性无机富锌涂料的成膜机理

水性无机富锌涂料的主要成膜物质为碱金属硅酸盐,在成膜时硅酸盐中大量存在的—OH基团不仅与锌起交联反应,而且亦与铁基材发生键合作用,形成硅酸锌铁的络合物 $[\text{Fe}_2(\text{SiO}_3)_3 \cdot \text{ZnSiO}_3]$,使基体表面的铁原子也成为漆膜无机大分子结构的一个组成部分,也就是说水性无机富锌涂料的附着靠的是化学键。

水性无机富锌涂料是完全以水为溶剂和稀料的,与油污等有机物质的相容性很差。因此要求底材必须清洁,不能存在任何油污。

2.3 解决方案

从2.1, 2.2可得出表面处理对水性无机富锌涂料成膜的影响主要有两方面原因:一是钢材基体表面能否提供合适的锚纹,如果基体表面能够为水性无机富锌涂料成膜提供合适的锚纹,就有利于漆膜与底材啮合,附着力就会增加;同时,也能够为水性无机富锌涂料的成膜提供较大的比表面积,增加水性无机富锌涂料漆膜与钢基体表面的接触,在单位面积上可提供更多的活化铁原子参加反应,形成更

多的硅酸锌铁的络合物 $[\text{Fe}_2(\text{SiO}_3)_3 \cdot \text{ZnSiO}_3]$ 。二是基体的清洁程度,如果在基体表面布有一层油污,分子级的厚度也会阻断水性无机富锌涂料与基体的结合。大多数的涂料成膜时不会与钢基体发生反应,它们靠的是成膜物质上的极性键与基体之间的范德华力相结合,同时有机涂料中和多数水性涂料中都含有一定量的有机溶剂。因此如果基体表面布有微量油污时,有可能会被涂料中的有机溶剂溶解掉,即使存在分子油膜也不会严重影响涂料的成膜。当然肯定会对涂料的防腐性能产生一定的影响。

针对上述原因,本文对表面处理提出如下方案供施工及设计单位参考:

①喷射处理,磨料选用砂状物或在钢丸中混入一定比例的棱角砂、钢丝段等。这是发挥水性无机富锌涂料性能的最佳方法。

②对不具备现场喷射处理条件的建议将水性无机富锌涂料作车间保养底漆用,在车间对构件或钢板进行喷射处理,先涂装一道。待安装焊接完毕后可用砂纸或钢丝刷轻扫处理掉水性无机富锌表面产生的白色锌盐,即可进行第二道水性无机富锌涂料的涂装。

③对上述两种条件都不具备者,可采用如下方案。在对钢材进行加工前各厂家一般都要在抛丸车间进行预处理为钢材涂上一道防护底漆。先用有机溶剂或去污剂除去明显油污,然后用砂纸、电动或风动(干净的压缩空气)砂纸盘打掉车间底漆,同时要尽可能的减少对基体表面的损伤,保持基体表面喷射的效果,然后涂装水性无机富锌涂料。使用砂纸、电动或风动砂纸盘相对采用砂轮或电动动力钢丝锯可保证对基体喷射效果的影响最小。这对工人的素质要求较高。喷砂后的试板涂装醇溶性无机富锌车间底漆后用砂纸打磨后涂装水性无机富锌涂料与直接涂装水性无机富锌涂料的测试结果见表2。

表2 水性无机富锌涂层性能测试结果

表面处理方式	附着力,MPa	盐雾试验,h
喷砂	3.3	1 000
喷砂+车间底漆+砂纸打磨	2.1	1 000

注:检测方法:ASTM D 4541

④对焊缝及表面锈蚀较严重的部位建议用动力

砂轮打磨至 St 3 级, 然后用 FC-118 脱脂剂处理即可涂装水性无机富锌涂料。经该脱脂剂处理的低处理级别的钢基体能极大的提高水性无机富锌涂料的附着力及防腐能力, 同时该脱脂剂除油除污效果好(表 3)。

表 3 喷砂和手工除锈(用 FC-118 进行处理)条件下的漆膜附着力

表面处理	附着力
喷砂至 Sa 2.5	3.3
砂轮打磨至 St 3, 用 FC-118 处理	2.7

注: 检测方法: ASTM D 4541

3 施工环境的影响

水性无机富锌涂料以水为溶剂和稀释剂, 环境的温、湿度, 通风条件决定了水的挥发速度, 从而影响水性无机富锌涂料的干燥速度。水性无机富锌涂料又是一种表干极快的涂料, 在标准实验室条件下通常 5 min 左右可以表干。所以当存在温度高、湿度低, 有风、阳光直射这些条件时, 由于干燥速度过快就会出现诸如刷涂拉丝、过多的锌粉粘附在涂装工具上, 喷涂时则会出现干喷的现象, 由于在涂装操作时水分挥发过快从而导致涂料粘度迅速增加, 涂装容易过厚, 厚则易裂。厦门翔鹭化纤施工时, 当时的温度 20℃ 左右、湿度 40%~50%, 但是由于是在野外风力很大且受阳光直射, 涂料干燥过快, 当时采用辊涂就出现了拉丝现象。

在野外施工时对多数水性无机富锌涂料, 要求温度低于 40℃、大于 5℃, 湿度小于 85%、大于 35%, 且无强日照、风速较小、钢件不易过热, 这些条件如果要同时满足在野外就很难。

各种环境条件对水性无机富锌涂料施工的影响就是水分的挥发引起的, 针对这种情况可适当的调整水性无机富锌涂料的配比和通过添加一定比例的水来调整水性无机富锌涂料的粘度。稀释剂——水的添加比例一般以涂装后涂层的厚度与规定相当为准, 由于水性无机富锌涂料干燥较快, 通常 15 min 左右即可测厚。经过大量的实践证明, 不会对水性无机富锌涂料的性能造成影响, 却可大大改善施工性能。

在高湿、低通风的条件下水性无机富锌涂料也不适合施工, 此时漆膜往往难以干燥。在高湿的情

况下, 如湿度不超过 90%, 在加强通风的条件下, 一般是可进行施工的。

通常水性无机富锌涂料在施工时一道漆膜厚度不宜超过 100 μm 。当然不同牌号的水性无机富锌涂料会有不同的要求, 要严格按照厂家的施工说明进行涂装, 严禁超厚, 否则漆膜会出现开裂和剥落。由于水性无机富锌漆膜的多孔性, 当进行多道施工时, 后一道涂层通常会比前一道涂层用漆量多 20% 左右, 厚度也会增加, 表干速度稍快。这是因为在后一道涂层施工时, 水性无机富锌涂料会渗入到前一道漆膜中。

4 关于封闭及维修

水性无机富锌涂料由于其多孔性, 不可在其上直接涂装面漆。水性无机富锌涂料生产厂家多数会提供专用的封闭漆, 比如国际油漆的 Intergard 269 就是这样的专用封闭漆。也可将面漆充分稀释后做封闭漆使用, 溶剂添加量为 10%~50%。

对于单道水性无机富锌涂层进行维修时, 只需除去表面的白色锌盐, 露出新鲜的富锌涂层时即可进行新漆的涂装。复合涂层则不宜用水性无机富锌涂料来修补, 因为水性无机富锌涂料对于其它类型的涂层附着力极差, 甚至不能成膜, 必然会在复合涂层的过渡处留下缺陷, 所以建议采用环氧富锌涂料, 则不会产生与周边涂层的结合问题。

5 结语

水性无机富锌涂料是一种环保且性能优异的涂料, 但是对施工要求比较苛刻。应采用正确的施工工艺、提高工人素质、加强施工管理才能保证其顺利施工, 充分发挥水性无机富锌涂料的优异性能。

参考文献

- [1] 郭晓军, 何鱼游, 等. 水性硅酸锂富锌涂料的研制及应用. 涂料工业, 2002, (4): 37~39
- [2] 杜存山. 水性无机富锌涂料施工时注意事项. 涂料工业, 2003, (6): 32~33
- [3] 虞兆年. 防腐蚀涂料和涂装. 北京: 化学工业出版社, 2002: 117
- [4] 庞启财. 桥梁防腐蚀涂装和维修保养. 北京: 化学工业出版社, 2003: 120~121