

缓蚀剂对固态过氧乙酸的缓释性能研究

张高臣¹ 郑军¹ 杨子芹¹ 杨奕昕² 蔡年赢¹

1. 湖州柏特生物科技有限公司 浙江长兴 313100

2. 中国兵器装备集团自动化研究所 四川绵阳 621000

摘要: 固态过氧乙酸是一种高效、绿色、易储存的过氧化物。通过对缓蚀剂对固态过氧乙酸的缓释性能研究发现,当复合缓蚀剂添加量为 6%,SDBS 与 BTA 的质量比为 2:4 时,固态过氧乙酸对碳钢、铜、钛合金、铝合金、不锈钢金属腐蚀均达到轻度腐蚀及以下。

关键词: 固态过氧乙酸;缓蚀剂;轻度腐蚀

近年来,随着环保意识的加强,陆续开发出许多绿色、环保的消毒剂。固态过氧乙酸是一种新型消毒剂,相比于传统的含氯消毒剂对金属表面产生严重腐蚀,并有致癌的副产物发生。它具有高效、环保、稳定性好的特性,过氧乙酸氧化性比双氧水强,在过氧化物类消毒剂中杀菌能力最强。相比于液体的过氧乙酸,固态过氧乙酸的状态更稳定,储存周期更长,后续在民品领域得到更广泛的应用^[1]。

过氧乙酸的消毒机理主要是通过氧化降解的特性。固态过氧乙酸水溶后形成含过氧乙酸的水溶液,会对金属表面产生严重腐蚀。现进行固态过氧乙酸的腐蚀性研究,使其达到消毒腐蚀性低,对人员及环境友好的特点。

1 实验过程

1.1 原料与试剂

金属片包括碳钢、铜、钛合金、铝合金与不锈钢。试验用水为去离子水。固态过氧乙酸,本公司制备。

1.2 试验方法

将碳钢片、铜片、钛合金片、铝合金片和不锈钢片在清洁剂中浸泡 10 min,洗净、去油;用 120 号粒度水砂纸磨去金属片两面和周边表面的氧化层后用去离子水冲净,干燥,无水乙醇脱脂,置 50℃ 恒温箱中干燥 1 h,待其温度降至室温后称重和测量直径、厚度、孔径,重复 3 次,取其平均值作为试验前重量并计算其表面积。然后置金属片于消毒剂中连续浸泡 72 h,用以上方法处理干燥后称取试验后重量。操作时应戴洁净手套,勿以手直接接触样片。

2 结果

2.1 固态过氧乙酸对金属腐蚀性结果

取固态过氧乙酸配置成 10% 的水溶液 200ml 置于容器内,然后将处理合格的金属片悬挂与容器内,浸泡作用 72h。在铜片表面可见明显的锈蚀物,碳钢、钛合金与铝合金表面无明显锈蚀物,以上几种金属均为中度腐蚀。不锈钢试验数据最优,为基本无腐蚀。

表 1 固态过氧乙酸对金属的腐蚀性试验结果

序号	金属片	腐蚀速率 mm/a	腐蚀情况
1	碳钢	0.2316	中度腐蚀
2	铜	0.9321	中度腐蚀
3	钛合金	0.0303	轻度腐蚀
4	铝合金	0.1823	中度腐蚀
5	不锈钢	0.0048	基本无腐蚀

2.2 添加缓蚀剂的固态过氧乙酸对金属腐蚀性结果

2.2.1 单一缓蚀剂考察结果

根据表 1 试验数据优先选择铜片作为添加缓蚀剂的固态过氧乙酸对金属腐蚀性影响的考察对象。有文献报道十二烷基苯磺酸钠(SDBS)^[2]、钨酸钠(Na₂WO₄)^[3]、BTA^[4-5]、钼酸钠(Na₂MOO₄)^[6]、聚天冬氨酸(PASP)^[7]等可以很好的降低对过氧乙酸金属的腐蚀性。在这里选择 SDBS 与 BTA 作为研究对象,选用 0.01%、0.1%、1% 三个不同添加量开展腐蚀性试验。

表 2 添加单一缓蚀剂的固态过氧乙酸对铜片的腐蚀性试验结果

序号	缓蚀剂类别	缓蚀剂添加量	腐蚀速率 mm/a	腐蚀情况
1	SDBS	0.01%	0.8934	中度腐蚀
2		0.1%	0.7273	中度腐蚀
3		1%	0.4852	中度腐蚀
4	BTA	0.01%	0.5355	中度腐蚀
5		0.1%	0.4815	中度腐蚀
6		1%	0.2864	中度腐蚀

结果表明,使用 SDBS 与 BTA 作为缓蚀剂均可以很好的改善固态过氧乙酸对铜片的腐蚀性,均为中度腐蚀,但仍未达到理想效果。

有报道显示复合缓蚀剂的协同缓释^[8]对铜及其合金具有显著的缓蚀效果。接下来将 SDBS 与 BTA 作为复合缓蚀剂进行了对铜片的腐蚀性研究。

2.2.2 复合缓蚀剂考察结果

选择 BTA 与 SDBS 作为考察对象,开展了不同添加量的试验。SDBS: BTA 以 1: 5/2/0.5/0.2 进行复配协同缓释试验

表 3 添加复合缓蚀剂的固态过氧乙酸对铜片的腐蚀性试验结果

序号	缓蚀剂		腐蚀速率 (mm/a)	腐蚀情况
	添加比例 mSDBS: mBTA	添加量 (%)		
1	1:5	6%	0.3370	中度腐蚀
2	2:4		0.0350	轻度腐蚀
3	3:3		0.1293	中度腐蚀
4	4:2		0.2437	中度腐蚀
5	5:1		0.3793	中度腐蚀

结果表明,当 SDBS 与 BTA 的质量比为 2:4,复合缓蚀剂添加量为 6.0% 时,固态过氧乙酸对铜片基本无腐蚀。在此基础上,对碳钢、铜、钛合金、铝合金、不锈钢的腐蚀性进行数据摸索。

表 4 添加复合缓蚀剂的固态过氧乙酸对金属的腐蚀性试验结果

序号	金属片	腐蚀速率 (mm/a)	腐蚀情况
1	碳钢	0.0064	基本无腐蚀
2	铜	0.0350	轻度腐蚀
3	钛合金	0.0176	轻度腐蚀
4	铝合金	0.0725	轻度腐蚀
5	不锈钢	0.0016	基本无腐蚀

结果表明,添加复合缓蚀剂的固态过氧乙酸能降低对碳钢、铜、钛合金、铝合金、不锈钢金属腐蚀均达到轻度腐蚀及以下。

3 结论

在固态过氧乙酸中添加 SDBS 与 BTA 的复合缓蚀剂可以很好的降低对金属的腐蚀性。为当复合缓蚀剂添加量为 6%, SDBS 与 BTA 的质量比为 2:4 时,固态过氧乙酸对碳钢、铜、钛合金、铝合金、不锈钢金属腐蚀均达到轻度腐蚀及以下。

参考文献:

- [1] 杨华明,王长德.过氧化物类消毒剂气溶胶喷雾消毒效果观察[J].中华医院感染学杂志,2002,12(10):773-776.
- [2] 王奎涛,孟庆来,翟朋达,王建勋,肖蕾.过氧乙酸中硅酸钠对 Q235 钢的缓蚀影响[J].表面技术,2015,44(12):122-126.
- [3] 柳鑫华,付占达,赵红丽,等.生态友好型缓蚀剂蚕沙提取物的缓蚀性能[J].表面技术;2024,53(18):78-90.
- [4] 郑兴文.酸性介质中咪唑基离子液体对碳钢的缓蚀性能研究[D].重庆大学,2015年.
- [5] 邓杨.苯并三氮唑类衍生物缓蚀剂的合成及其应用研究[D].中南大学,2010年.
- [6] 刘会媛,柳鑫华,石春杰,张红霞.一种复配缓蚀剂对 Q235 碳钢的缓蚀性能及机理研究[J].工业水处理,2022,42(9):124-132.
- [7] 付占达,柳鑫华,王瀛,等.一种新型缓蚀剂对碳钢材料的缓蚀性能研究[J].功能材料,2024,7(55):157-165.
- [8] 张军,燕友果,任振甲,等.氨基酸缓蚀剂缓蚀性能的实验评价与缓蚀机制分析[J].中国石油大学学报(自然科学版),2010,34(03):152-156.

作者简介: 张高臣(1987—),男,汉族,河南省商丘市人,本科,湖州柏特生物科技有限公司,工艺工程师,杀菌剂对生态环境的影响