

文章编号: 1001-3849(2005)03-0035-03

黄铜酸洗故障分析

刘晔红¹, 刘立炳¹, 杨前明²

(1. 东风汽车有限公司 工艺研究所, 湖北 十堰 442001; 2. 东风汽车有限公司 散热器公司, 湖北 十堰 442060)

摘要: 针对几起黄铜酸洗生产故障而导致汽车散热器总成开裂的质量问题, 经反复试验分析原因, 结果表明: 硫酸-双氧水型黄铜酸洗工艺对氯离子杂质非常敏感, 并建议黄铜件在酸洗清洗后, 最好进行抗氧化处理, 以防止空气中 O_3 、 SO_2 等气体对铜基体的腐蚀。

关键词: 黄铜; 清洗; 杂质; 抗氧化

中图分类号: TQ153.14 **文献标识码:** B

Trouble Analysis of Brass Acid Pickling

LIU Ye-hong, LIU Li-bing, YANG Qian-ming

引言

东风散热器公司以生产散热器及零部件为主, 散热器制造采用 H68黄铜带, 20世纪 80年代以来, 酸洗工艺一直沿用硫酸-双氧水体系进行黄铜零件酸洗, 酸洗后外观均匀, 无氧化膜, 酸洗也非常稳定。

但是前段时间, 零件经过脱脂水洗后, 在酸洗刚开始时氧化膜均匀去除, 接着零件表面逐渐出现黑斑。反复酸洗, 零件表面状况还是如此。最初, 怀疑是否在铜材加工过程中使其产生应力, 经酸洗后, 在氢离子作用下发生应力腐蚀。铜材加工的工艺流程为: 配料→熔化→连铸→冷轧→退火(H_2 、 N_2)→中轧→退火→精轧→退火→检验。

经过仔细分析, 铜材加工工艺及加工方法对其无影响, 只是在酸洗时零件表面经常出现花斑, 色泽不均匀。经焊接、装配、冲气试压, 散热器水室上有多处漏气现象, 这种现象高达 80% 以上, 严重影响了生产, 最后只得暂停生产, 情况非常紧急。

1 酸洗工艺状况分析

1.1 工艺及操作条件

酸洗工艺流程为:

装挂→化学除油→水洗→酸洗→水洗→热水烫干。

工艺配方:

硫酸	120~ 150 g/L
双氧水	150~ 180 g/L
酒精	80~ 100 g/L

该配方中利用了硫酸的强酸去除铜件上的氧化铜, 双氧水的强氧化性去除氧化铜与基体铜之间的氧化亚铜, 酒精的作用是为了稳定双氧水, 避免双氧水在较高温度下分解。

黄铜件在酸洗过程中属于放热反应, 随着酸洗的进行槽液温度会升高, 双氧水会分解, 因此在夏天生产就用两个酸洗槽进行交替冷却, 生产时直接补加硫酸和双氧水, 平常维护比较简单, 操作者容易掌握, 长期以来未出现问题。

1.2 杂质分析

依据酸洗工艺的组成, 只有三种原材料中可能夹带有杂质, 因此, 对原材料状况进行了如下分析。

1.2.1 有机杂质

从铜件酸洗现象来看, 似乎是不均匀造成的, 首先怀疑是否有有机杂质带入酒精, 因此从分析酒精入手。首先更换酒精, 情况略有好转。依据酒精内可

收稿日期: 2004-09-22

作者简介: 刘晔红(1959), 女, 浙江宁波人, 东风汽车有限公司工艺研究所高级工程师。

能带入的杂质,在更换的酒精内人为地加入了 OP- 果见表 1 表 2

10 乳化剂和三乙醇胺检验有机杂质的影响,试验结

表 1 OP-10 乳化剂的影响

OP-10 乳化剂的质量浓度 / (mL · L ⁻¹)	酸洗状况	酸洗后零件表面状态
1	酸洗时零件表面无影响	色泽均匀,无氧化皮
3	酸洗时零件表面无影响	色泽均匀,但无氧化皮
5	酸洗时出现不均	色泽较均匀,略有氧化皮
10	酸洗时出现非常不均	色泽不均匀,有氧化皮

表 2 三乙醇胺的影响

三乙醇胺的质量浓度 / (mL · L ⁻¹)	酸洗状况	酸洗后零件表面状态
2	酸洗时零件表面无影响	色泽均匀,无氧化皮
4	酸洗时出现不均	色泽较均匀,但无氧化皮
8	酸洗时出现不均	色泽较均匀,略有氧化皮
16	酸洗时出现非常不均	色泽不均匀,有氧化皮

从表 1 表 2 看,这两种杂质对酸洗的影响不明显。接着考虑酸洗不均匀是否润湿效果不好,因此添加十二烷基硫酸钠以改善润湿状况,使其在酸洗时硫酸和双氧水能均匀的浸润零件表面,添加量在 1 ~ 5 g /L 范围,不均匀性并无明显改善

1.2.2 无机物

从无机物角度分析,大部分还原性物质均可能被双氧水和浓硫酸氧化,有影响的无机物应该具有很强的稳定性,而且带入时还具有隐蔽性

1) 双氧水的影响 硫酸-双氧水体系进行黄铜零件酸洗是利用双氧水的氧化性,以氧化与基体金属直接接触且结合牢固的氧化亚铜,其质量浓度一般控制在 150~ 180 g /L 左右,但双氧水具有不稳定性,在 40~ 55℃ 时就会发生分解,分解成水和氧气,因此在生产中经常补加,是否会带入无机杂质呢? 更换双氧水后,酸洗的不均匀现象照样存在,用化学试剂做实验,效果也是如此,说明产生不均匀现象与双氧水无关

2) 硫酸的影响 由于浓硫酸具有强氧化性,许多杂质会被其氧化,不会造成危害。硫酸-双氧水体系进行黄铜零件酸洗是利用硫酸的强酸性,快速地将零件上的氧化皮酸洗掉,使黄铜表面显露出金属本色,我们仔细地观察工业硫酸的外观,无任何异常情况,但还是决定更换硫酸试一试。更换硫酸后,在酸洗时没有出现色泽不均匀、表面有黑斑的现象,零

件表面状况非常好,跟以往一样,效果很好,重复几次实验,效果同样如此。用这种酸洗的水室经焊接装配,散热器无开裂现象。结果表明在酸洗时出现色泽不均匀,表面有黑斑的现象是硫酸不纯造成的。

经过分析,硫酸中可能带入了杂质,首先考虑到氯离子的影响。于是,我们在酸洗溶液中添加了一点盐酸进行试验,酸洗时就出现了色泽不均匀,表面有黑斑的现象;重新酸洗,零件表面状况更严重。为此,做了氯离子对酸洗影响的实验,试验数据见表 3

2 解决措施

经过仔细分析,造成的原因可能是供应厂家用原来装盐酸的罐子回用后又装了硫酸,使得这一批硫酸中混入了盐酸。为此,我们决定整批更换硫酸,并要求厂家用未使用过的罐子包装,重新更换槽液后,生产情况立即好转

用现在酸洗后零件经焊接、装配,再经过冲气试压,散热器水室上无漏气现象,整个散热器生产恢复到正常状态

由于铜和铜合金件经光亮酸洗后表面在空气中易失去光泽,生成一层不同颜色的化合物,特别是在含硫 (H₂S, SO₂) 等腐蚀介质的大气中受到腐蚀,造成变色,产生花斑。经取散热器水室开裂的裂纹处样件进行分析发现,开裂的断口均为沿晶断口。经过金相显微分析,在裂纹处出现了明显的晶间腐蚀。

表 3 氯离子对酸洗的影响

氯离子的质量浓度 / (g · L ⁻¹)	酸洗 状 况	酸洗后零件表面状态
1	酸洗时出现不均	色泽不均匀,表面有黑斑
2	酸洗时出现很不均	色泽很不均匀,表面有许多黑斑
3	酸洗时出现非常不均	色泽非常不均匀,表面有许多黑斑成片状
5	酸洗时出现非常不均	比上述 3 g/L时更为严重

所以我们在酸洗、清洗后的工艺选择上也做了对比,改进试验,采用一种苯骈三氮唑型的铜件防变色抗氧化剂 DDT-10的处理液,用于黄铜酸洗件表面的防变色钝化处理,其工艺配方为:

铜件抗氧化剂 DDT-10 100 mL/L
 θ 室温~ 60℃
 t 2~ 4 min
 pH 8.5~ 10
 处理后及时水洗吹干或烘干。

其处理液透明无悬浮物,无毒害,零件易于清洗,可在室温下操作,性能稳定,使产品防变色能力

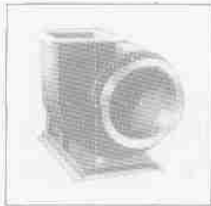
提高,解决了铜零件表面因在空气中氧化产生花斑变色的问题

3 结 论

针对生产出现的黄铜酸洗故障,通过大量实验和分析发现,酸洗时出现色泽不均匀,表面有黑斑现象的原因是硫酸中带有氯离子,证明硫酸-双氧水型黄铜酸洗工艺对氯离子杂质非常敏感。在零件酸洗后,若采用抗氧化的钝化处理,可以进一步防止空气中 O₃、SO₂ 等气体对铜的腐蚀,零件的外观可长久保持色泽均匀,抗氧化性能好。

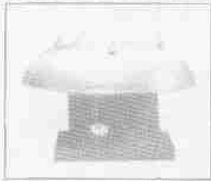
江苏省无锡市西通玻璃钢风机厂

本厂自 1986 年建厂以来,不断探索、求新,积累了丰富的实践经验,成为无锡地区生产玻璃钢风机、废气处理塔的龙头厂家。本厂生产的防腐蚀风机,采用耐酸、耐碱的树脂,压制成一次性成型的叶轮、外壳,强度高、耐腐蚀性能好、抽风量、适合电镀厂、化工厂、制药厂、有腐蚀气体厂家,排风废气处理。本厂价格合理。欢迎来电、来厂洽谈!



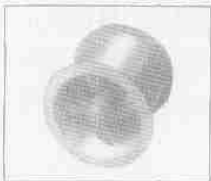
玻璃钢离心风机

本厂生产离心风机号:3A、3.6A、4A、4.5A、5A、6A、8C、8A、10A、10C,按国家风机标准生产,各种机号风量风压达到标准数据。



玻璃钢屋顶风机

本厂生产屋顶风机号:3A、4A、5A、6A、7A、8A、10A,按国家风机标准生产,各种机号风量风压达到标准数据。



玻璃钢轴流风机

本厂生产轴流风机号:2.8A、3A、3.55A、4A、4.5A、5A、5.6A、6.3A、7.1A,按国家风机标准生产,各种机号风量风压达到标准数据。

本装置是我厂同有关设计院根据日本引进设备研制而成,1986年投产以来许多厂家进行各种废气处理,效果良好。对于车间有害气体如 HCl、HF、H₂S、HCN、H₂SO₄、NO_x 等气体采用不同的吸收剂,一般气体采用二级水喷淋,二层花球填料。

玻璃钢
废气处理
塔



塔体直径	风量 m ³ /h	风压 Pa	风机 A	电机 kW	循环水泵 kW
Φ800	2500	600	4.5	1.1	1.5
Φ1000	4000	800	5	2.2	1.5
Φ1200	5700	700	5	2.2	1.5
Φ1400	7700	265	6	4	1.5
Φ1600	10000	696	6	4	4
Φ1800	12600	800	8	5.5	4



玻璃钢风管

厂址:无锡市惠山区西漳工业区
 厂长:杨海兴 邮编:214171
 手机:13906171282
 电话:0510-3751874 3501500
 传真:0510-3501753
<http://www.blgfengji.com>
 E-mail:webmaster@blgfengji.com