

ICS 77.060
H 25



中华人民共和国国家标准

GB/T 16545—2015/ISO 8407:2009
代替 GB/T 16545—1996

GB/T 16545—2015/ISO 8407 : 2009

金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除

Corrosion of metals and alloys—
Removal of corrosion products from corrosion test specimens

(ISO 8407:2009, IDT)

中华人民共和国
国家标准

金属和合金的腐蚀
腐蚀试样上腐蚀产物的清除

GB/T 16545—2015/ISO 8407:2009

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

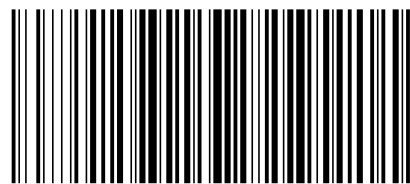
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2015年11月第一版 2015年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-52900 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 16545-2015

2015-09-11 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

表 A.1 (续)

代号	材料	化学药品	时间	温度/℃	备注
C.7.5	不锈钢	100 g 草酸 900 mL 蒸馏水	60 min	40	牌号为 022Cr22Ni5Mo3N 的不锈钢在 40 ℃ 下暴露 1 h 无质量损失。 由于基体的质量损失,不适合低合金,如含 13%Cr 的不锈钢
C.7.6		500 mL 磷酸(H_3PO_4 , $\rho=1.70$ g/mL), 加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	60 min	20~25	由于基体的质量损失,不适合低合金,如含 13%Cr 的不锈钢
C.7.7		150 g 柠檬酸铵 $[(NH_4)_2HC_6H_5O_7]$, 加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	10 min~ 60 min	70	
C.7.8 ^b		100 mL 硝酸(HNO_3 , $\rho=1.42$ g/mL), 200 mL 氢氟酸[HF, $\rho=1.155$ g/mL (47%~53% HF)]加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	1 min~ 20 min	20~25	此溶液可能会引起基体损失,特别是对于低合金不锈钢。鉴于玻璃设备在氢氟酸溶液中易腐蚀,应使用塑料设备
C.7.9		100 g 柠檬酸($C_6H_8O_9$), 50 mL 硫酸 (H_2SO_4 , $\rho=1.84$ g/mL), 2 g 缓蚀剂 (二原甲基硫脲或喹啉乙基碘或 β - 萘酚喹啉),加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	5 min	60	
C.8.1	锡及锡 合金	150 g 磷酸钠($Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$),加 蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	10 min	沸点	
C.8.2		50 mL 盐酸(HCl, $\rho=1.19$ g/mL),加 蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	10 min	20	
C.9.1	锌及锌 合金	250 g 乙酸铵(NH_2CH_2COOH),加蒸 馏水配制成 1 000 mL 溶液(饱和溶 液)	1 min~ 10 min	20~25	
C.9.2		100 g 氯化铵(NH_4Cl),加蒸馏水配 制成 1 000 mL 溶液	2 min~ 5 min	70	
C.9.3 ^a		200 g 三氧化铬(CrO_3),加蒸馏水配 制成 1 000 mL 溶液	1 min	80	为防止盐酸腐蚀基体,对于含氯 的样品,每 1 000 mL 溶液中加入 10 g 硝酸银($AgNO_3$)
C.9.4		100 g 乙酸铵(CH_3COONH_4),加蒸 馏水配制成 1 000 mL 溶液	2 min~ 5 min	70	
^a 酸溶液对环境具有负面影响应该谨慎处理。 ^b 注意——氢氟酸(HF)的使用必须要小心,因为这种酸如果接触到皮肤或眼睛会造成严重的危害。操作前要阅读安全手册。					

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16545—1996《金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除》,与 GB/T 16545—1996 相比,主要技术变化如下:

- 修改了清除腐蚀产物所用的化学和电解清洗方法;
- 增加使用超声清洗的建议;
- 试样质量变化曲线中增加了随时间单位的变化;
- 试验报告中增加了对腐蚀次数的要求;
- 附录 A 中删除了部分所用化学药品以及清洗温度和时间;
- 附录 A 中增加了部分所用化学药品以及清洗温度、时间和备注。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 8407:2009《金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除》。

本标准做了下列编辑性修改:

- 用“本标准”代替“本国际标准”;
- 为符合我国标准编写规则,在结构不变的基础上,增加了第 2 章和第 3 章的章条编号,以便于使用。

本标准由中国钢铁工业协会委员会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:江苏省船舶金属材料质量监督检验中心、冶金工业信息标准研究院、江阴市南方管件制造有限公司、江阴中南重工股份有限公司、钢铁研究总院、首钢总公司。

本标准主要起草人:谢建平、张强、侯捷、陆筱彬、蒋春龙、陈少忠、丰涵、吴朝晖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 16545—1996。

附录 A
(资料性附录)
去除腐蚀产物的化学和电解清洗方法

A.1 总则

本附录汇总了所选定的化学和电解清洗方法。

在采用这些清洗方法之前,试验人员应先用对照样品进行测试以确保选择的方法合理有效。

A.2 方法

A.2.1 表 A.1 和表 A.2 汇总了去除腐蚀产物所用的各种化学及电解清洗方法。对某一给定材料,要根据许多因素(包括过去的经验)来选择特定方法。如果一种金属列出多种化学和电解清洗方法,则清洗方法是按照优先顺序排列的。推荐以本标准作为指南,正确运用表 A.1 和表 A.2 中所列方法。

A.2.2 对表中所列的所有清洗方法,都要求去除腐蚀产物的表面与液面保持垂直,这样可使清洗过程中在水平面上释放的任何气体极少保留下来。

A.2.3 具体的清洗次数推荐参考正文图 1 的质量损失规律。如果使用的清洗方法是为了其他目的(例如为了用显微镜观察清洗后的表面裂纹),清洗的时间应该更长。

注:用危险物质(例如氰化物、三氧化铬、锌粉)操作时,必须采取必要的安全保护措施。

表 A.1 清除腐蚀产物所用的化学清洗方法

代号	材料	化学药品	时间	温度/℃	备注
C.1.1	铝及铝合金	硝酸 (HNO_3 , $\rho=1.42$ g/mL)	1 min~ 5 min	20~25	用此方法去除新形成的沉积物和疏松的腐蚀产物,可避免造成过多的去除金属基体的反应
C.1.2 ^a		50 mL 磷酸 (H_3PO_4 , $\rho=1.69$ g/mL) 20 g 三氧化铬(CrO_3) 加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	5 min~ 10 min	80	如有残余腐蚀产物膜,需用 C.1.1 中的硝酸法继续处理
C.2.1	铜及铜合金	50 g 氨基磺酸,加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	5 min~ 10 min	20~25	
C.2.2		500 mL 盐酸(HCl , $\rho=1.19$ g/mL), 加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	5 min~ 10 min	20~25	用纯氮对溶液脱氧,以减少对金属基底的损害
C.2.3		54 mL 硫酸(H_2SO_4 , $\rho=1.84$ g/mL), 加蒸馏水配制成 1 000 mL 溶液	1 min~ 10 min	20~25	用纯氮对溶液脱氧。建议刷去试样表面的腐蚀产物,然后重新浸泡 3 s~4 s

金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除

1 范围

1.1 本标准规定了在腐蚀性环境中金属及合金腐蚀试样上形成的腐蚀产物的清除方法。

注:本标准中所用术语“金属”代表金属和合金。

1.2 按本标准所规定的方法,可去除所有腐蚀产物,而基本上不损害金属基体,可精确测定金属在腐蚀性环境中产生的质量损失。

1.3 本标准适用于金属和合金,某些情况下也适用于金属涂层,但应考虑可能对基体产生的影响。

2 方法

2.1 总则

2.1.1 先在流水中用软毛刷进行轻微机械清洗,去除附着不牢固或疏松的腐蚀产物。

2.1.2 如果在 2.1.1 中所描述的过程不能去除所有腐蚀产物,则可采用其他处理方法,主要包括三种类型:

- a) 化学法;
- b) 电解法;
- c) 更强烈的机械处理方法。

注:这些处理方法也会去除一些金属基体。

2.1.3 不管选用哪种方法都需要进行反复清洗,以确保完全去除腐蚀产物。通常用目测来检验清洗结果。对于有凹点的表面,腐蚀产物容易聚集在凹点内,此时宜用低倍显微镜($\times 7\sim\times 30$)帮助检验清洗结果。

2.1.4 理想处理方法应该只去除腐蚀产物而不损伤任何金属基体。通常采用两种方法确定。一种方法是使用对比试样(见 2.1.4.1),另一种方法是对腐蚀试样进行若干次清洗(见 2.1.4.2)。

2.1.4.1 采用与腐蚀试样相同方法清洗未腐蚀的对比试样,该试样在化学成分、冶金状态、几何形状等各方面都应与腐蚀试样类同。对清洗前后的对比试样称重(建议保留五位有效数字,即 70 g 的试样应保留到小数点后第三位),可以确定质量损失。据此能反映腐蚀试样在清洗过程中的质量损失偏差。

2.1.4.2 腐蚀试样在去除腐蚀产物后作重复多次清洗。将质量随等同清洗次数的变化以曲线的形式表示出来(见图 1)。很多情况下,去除腐蚀产物后清洗过程中所获得的金属试样的质量与清洗次数呈线性关系。一般可获得 AB 和 BC 两条直线。直线 AB 表示去除腐蚀产物的情况,实际操作中这个线段可能达不到图 1 所示理想状况;直线 BC 表示腐蚀产物除掉后试样基体去除情况。把直线 BC 外延至纵坐标轴,得到 D 点,该点表示试样未清洗时的质量。另一些情况下,这一关系可能是非线性的,应该做最恰当的外延。如果在一次清洗操作过程中清洗次数没有使用相等时间间隔,则 X 轴应表示时间单位。