ICS 11.080
C 50

中华人民共和国国家标准

GB/T 38498—2020

消毒剂金属腐蚀性评价方法

Evaluation method for determining metal corrosion of disinfectant

2020-03-06 发布　　2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

刮涂层 查真伪

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家卫生健康委员会提出并归口。

本标准起草单位：上海市疾病预防控制中心、中国疾病预防控制中心、国家卫生健康委卫生健康监督中心、解放军疾病预防控制中心、江苏省疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：朱仁义、陈泰尧、张流波、谷京宇、魏秋华、徐燕、田靓、李炎、沈瑾、孙惠惠、李德峰、孙文胜、吴予奇。

消毒剂金属腐蚀性评价方法

1 范围

本标准规定了气溶胶喷雾、超声雾化、汽化、气体、常量喷雾、擦拭、浸泡或冲洗消毒条件下消毒剂、消毒器械对金属腐蚀性的评价方法。

本标准适用于在消毒过程中与各类金属和合金材料接触的消毒剂及利用化学因子消毒的消毒器械，对金属腐蚀性的评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1173 铸造铝合金

GB/T 1175 铸造锌合金

GB/T 1176 铸造铜及铜合金

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 2481.1 固结磨具用磨料 粒度组成的检测和标记 第1部分：粗磨粒 F4～F220

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

腐蚀 corrosion

金属与环境间通过物理-化学相互作用使金属的性能发生变化的过程。

3.2

腐蚀速率 corrosion rate

R

单位时间内金属因消毒因子腐蚀而引起的变化。

4 评价原则

4.1 金属腐蚀性试验方法选择

4.1.1 应根据消毒剂或消毒器械消毒的对象及环境，选择相应的金属或合金材料进行腐蚀性试验。无特定使用对象的，应对常用的碳钢、铝、铜和不锈钢材料进行测试。

4.1.2 根据化学消毒方式选择相应的金属腐蚀性试验方法，见表1。

表 1　金属腐蚀性试验方法

试验方法		适用消毒方式	
气雾腐蚀性试验	气雾柜(1 m^3)	气溶胶喷雾、超声雾化、汽化或气体消毒	气溶胶喷雾的化学消毒剂
	气雾室(20 m^3)		a)　气溶胶喷雾的化学消毒剂 b)　消毒器械和采用超声雾化、汽化(干雾)或气体消毒的化学消毒剂[a]
全浸腐蚀性试验	连续冲洗法	常量喷雾、擦拭、浸泡或冲洗消毒	由发生器产生易挥发、低浓度的臭氧水、二氧化氯水和氧化电位水等，说明书上注明为冲洗方法时
	浸泡法		由化学消毒剂配制的消毒液或发生器产生的消毒液使用非冲洗方法时
[a] 配合超声雾化、汽化(干雾)或气体器械进行消毒的化学消毒剂，应选择与空气消毒效果鉴定试验相同的器械，相应设备由厂家提供。			

4.2　腐蚀性分级标准

根据金属腐蚀速率将消毒剂金属腐蚀性划分为 4 个腐蚀等级，见表 2。

表 2　消毒剂金属腐蚀性分级

腐蚀速率(R)/(mm/a)	级别
＜0.010 0	基本无腐蚀
0.010 0～＜0.100 0	轻度腐蚀
0.100 0～＜1.000 0	中度腐蚀
≥1.000 0	重度腐蚀

5　试验方法

5.1　主要试验器材

5.1.1　金属和合金材料试样

5.1.1.1　外观要求

圆形，直径 24.00 mm，厚 1.0 mm，穿一直径为 2.0 mm 小孔，表面积总值约为 9.80 cm^2(包括上、下、周边表面与小孔侧面)。

5.1.1.2　材料及品质要求

5.1.1.2.1　碳钢应符合 GB/T 700 的要求。碳钢易氧化生锈，应保存于油中。

5.1.1.2.2　铜应符合 GB/T 1176 的要求。

5.1.1.2.3　铝应符合 GB/T 1173 的要求。

5.1.1.2.4 不锈钢应符合 GB/T 1220 的要求。

5.1.1.2.5 锌应符合 GB/T 1175 的要求。

5.1.1.3 选用要求

5.1.1.3.1 所用金属片大小、厚薄(规格)应一致,表面应磨光。

5.1.1.3.2 金属试样仅可使用一次,不应影响试验的准确性。

5.1.2 砂纸

去金属氧化层的砂纸为 120 号粒度水砂纸,砂纸应符合 GB/T 2481.1 的要求。每张砂纸只能磨一种金属材料。

5.1.3 试验用水

试验中的稀释、清洗用水电导率应小于或等于 5.1 μS/cm(25 ℃)。

5.1.4 称量器具

称量用的分析天平精度为 0.1 mg。

5.1.5 浸泡容器

玻璃制,带盖,容积为 800 mL～1 000 mL。

5.1.6 超声波清洗机

带加温装置。

5.1.7 喷雾装置

包括空气压缩机、压力表、气体流量计、气溶胶喷雾器等。喷出的气溶胶微粒 90%以上直径应在 1 μm～10 μm 之间。

5.1.8 其他试验器材

恒温干燥箱、干燥器、游标卡尺、软毛刷、橡皮器具等。

5.2 试样的处理和测量

5.2.1 试样的前处理

在有表面活性作用的清洁剂中浸泡 10 min,充分去油,洗净,或用氧化镁糊剂涂抹除油后洗净。以 120 号粒度水砂纸磨去金属片两面和周边表面的氧化层(在同一张砂纸上只能磨同一种材料的试样),再用纯化水冲净。用无水丙酮或无水乙醇再次脱脂。置 50 ℃恒温箱中干燥 1 h,用塑料镊子取出储存于干燥器内,放置室温后再用游标卡尺测量表面积和天平称重,备用。

5.2.2 试验后试样的处理

5.2.2.1 试样作用到规定时间后,取出金属片,先用纯化水冲洗,再用软毛刷或橡皮器具去除腐蚀产物,并应按下列化学方法配合超声波清洗机清除,以便彻底去除腐蚀物。

a) 铜片:在室温下浸泡于盐酸溶液(500 mL 36%～38%盐酸,加纯化水至 1 000 mL,盐酸密度为 1.19 g·cm^{-3})中 1 min～3 min;

b) 碳钢片：浸泡于 75 ℃～90 ℃柠檬酸铵溶液(200 g 柠檬酸铵加纯化水至 1 000 mL)中 20 min；

c) 铝片：在室温下浸泡于硝酸溶液(66%～68%硝酸 100 mL 加纯化水至 1 000 mL，硝酸密度为 1.42 g·cm^{-3})中 1 min～5 min；

d) 不锈钢：浸泡于 60 ℃硝酸溶液(66%～68%硝酸 100 mL 加纯化水至 1 000 mL，硝酸密度为 1.42 g·cm^{-3})中 20 min；

e) 锌：浸泡于 70 ℃氯化铵溶液(100 g 氯化铵加纯化水配制成 1 000 mL 溶液)中 2 min～5 min。

5.2.2.2 金属试样除去腐蚀产物并清洗后，用粗滤纸吸干水分，置于垫有滤纸的平皿中，放入 50 ℃温箱，干燥 1 h，用塑料镊子夹取，取出储存于干燥器内，放置室温后再称重。

5.2.3 试样测量

5.2.3.1 用游标卡尺测量试验前试样的直径、厚度、孔径(精确至 0.1 mm)，计算试样表面积总值。

5.2.3.2 用分析天平分别对试验前和试验清洗后的试样称重，将天平调零，每个金属片称重 3 次，精确至 0.1 mg，取其平均值分别作为试验前和试验后的重量。

5.2.3.3 在进行测量尺寸、称重等操作时，应戴洁净手套，使用的测量工具应干净无油污，用塑料镊子夹取样片，手不可直接接触试样。

5.3 气雾腐蚀性试验

5.3.1 试验设备

相邻的一对气雾柜(1 m^3)或气雾室(20 m^3)，一个用于试验，一个用于对照。一对气雾柜或气雾室所处环境(包括温度、湿度、光照、密闭性和通风条件等)应一致。柜(或室)宜以不锈钢或铝合金和玻璃构建。应安装温度和湿度调节装置以及通风机装置和相应管道。

5.3.2 试样放置

5.3.2.1 3 片试样沿气雾柜或气雾室一条对角边的内、中、外等距离依次悬挂，在气雾柜内的悬挂高度为试样在气雾柜高度中央位置，在气雾室内的悬挂高度为试样离地 0.8 m～1.2 m 位置。试验组和对照组的摆放方式和位置应相同。

5.3.2.2 试样放置的位置其测试表面不应直接受到喷雾。

5.3.2.3 试样支架应由惰性非金属材料制成，如玻璃、塑料或有涂层的木制品。悬挂试样的材料应使用人造纤维、棉纤维或其他惰性绝缘材料。试样支架材质和悬挂试样的材料应对消毒液和试样呈惰性，悬挂试样的材料与试样的接触面积应尽可能小。

5.3.3 试验步骤

5.3.3.1 同时调节两个气雾柜(或室)的温度、相对湿度至试验要求的温度(20 ℃～25 ℃)和相对湿度(70%～80%)。

5.3.3.2 按 5.3.2 的要求放置试验组和对照组的试样。

5.3.3.3 试验组根据气雾柜(或室)的体积按照消毒剂产品使用说明书(浓度和使用量)和循环次数配制所需消毒液，根据喷雾装置流量计算喷雾时间；消毒机器按照使用说明书和循环次数调节参数，设定开机时间。如使用配制消毒液不稳定的消毒剂，如氧化类，应当天使用当天配制。

5.3.3.4 将喷雾装置或消毒机器和通风装置连接至智能定时插座或开关，根据每个循环时间(循环时间为喷雾或开机时间、消毒时间和消毒后 30 min 通风时间总和)和 45 次循环设定智能定时插座或开关。开启开关，进行循环处理试样。

5.3.3.5 循环结束后，取出金属片，按 5.2.2 和 5.2.3 分别进行试样清洗和称重。

5.3.3.6 在整个试验期间，试验不应中断。当需要中断试验时间较长时，应同时将试验组和对照组的被测试样从气雾柜(或室)中取出，并按照试验完成后处理试样的相同方式进行试样处理，处理完毕后保存在干燥器中直至试验恢复。

5.3.4 试验对照

对照组除用试验用水代替消毒液或消毒机关闭消毒因子外，其余试验步骤和过程均与试验组相同。循环结束后，取出金属片，随同试验组试样用相同方法进行清洗、化学处理、水冲洗、干燥、称重，并计算其平均失重值。

5.4 全浸腐蚀性试验

5.4.1 消毒液更换

易挥发或有效成分不稳定的消毒剂，如二氧化氯、酸性电位水和氧化类消毒剂等，用于浸泡试样的消毒液每天更换1次。更换消毒液时，操作应迅速，不应使试样暴露空气中过久。有效成分稳定的消毒剂，如胍类、酚类、季铵盐类、醛类等，用于浸泡试样的消毒液无需更换。

5.4.2 试验步骤

5.4.2.1 浸泡法：按消毒剂最高使用浓度配制试验用消毒液，用以浸泡试验试样。浸泡时，每一金属片需浸泡在至少200 mL消毒液中。

5.4.2.2 连续冲洗法：将发生器消毒因子调到最高浓度，将出液管(非金属制)插入浸泡容器底部，打开发生器，调节流量，使得消毒液不断溢出而试样金属片不明显摆动。

5.4.2.3 一个容器盛的消毒液只能浸泡或冲洗同一种金属。

5.4.2.4 金属试样用塑料线系以标签，注明编号和日期，悬挂于消毒液中。连续浸泡或冲洗72 h。

5.4.2.5 每种金属每次试验放置3片试样。浸泡或冲洗时，若同种金属每一试样相隔1 cm以上，可在同一容器内(浸泡法含600 mL消毒液)进行。

5.4.2.6 浸泡或冲洗到规定时间后，取出金属片，按5.2.2和5.2.3分别进行试样清洗和称重。

5.4.3 试验对照

对照组试样按与试验组完全相同的程序(表面处理、清洗、称重等)处理后，在不含消毒因子的纯化水中连续浸泡或冲洗72 h。浸泡或冲洗到规定时间后，取出金属片，随同试验组试样用相同方法进行清洗、化学处理、水冲洗、干燥、称重，并计算其平均失重值。

6 金属腐蚀速率计算和报告

6.1 采用腐蚀速率作为试验结果的表达形式。

6.2 腐蚀速率的计算见式(1)：

$$R=\frac{8.76\times10^{7}\times(m-m_{t}-m_{k})}{S\times T\times D} \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

R ——腐蚀速率，单位为毫米每年(mm/a)；

m ——试验前金属片平均质量，单位为克(g)；

m_{t}——试验后金属片平均质量，单位为克(g)；

m_{k}——对照组试样平均失重值，单位为克(g)；

S ——金属片的表面积总值，单位为平方厘米(cm^2)；

T ——试验时间，单位为小时(h)；

D ——为金属材料密度，单位为千克每立方米(kg/m^3)。

腐蚀速率按所试验的全部平行试样的平均值进行评价。当某个平行试样的腐蚀速率与平均值的相对偏差超过10%时，应取新的试样作重复试验，用第二次试验结果进行计算与评价。当再次不符合要求时，则应以两次试验全部试样的平均值进行评价。

6.3 报告其结果时，应对试验后金属试样的外观变化(如锈蚀感官、色泽变化)等现象进行描述。