



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4171—2020

代替 YB/T 4171—2008

含铜抗菌不锈钢

Cupreous antibacterial stainless steels

2020-12-09 发布

2021-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 YB/T 4171—2008《含铜抗菌不锈钢》。

与 YB/T 4171—2008 相比,主要技术变化如下:

- 删除了“无缝钢管”及相关技术要求(2008 年版第 1 章,第 4 章至第 8 章);
- 增加了热轧钢板(带)(见第 1 章,第 4 章至第 8 章);
- 删除了“分类”(见 2008 年版的第 3 章);
- 增加了“订货内容”(见第 3 章);
- 修改了“尺寸、外形、重量”(见第 4 章,2008 年版的第 4 章);
- 删除了 06Cr18Ni9Cu2、20Cr13Cu3、30Cr13Cu3 等 3 个牌号及相关技术要求(见 2008 年版表 1~表 3);
- 增加了 022Cr17Ni7Cu3、022Cr19Ni10Cu3 等 2 个牌号及相应技术要求(见表 1、表 2 和表 A.1、表 A.2);
- 06Cr18Ni9Cu3 牌号表示变更为 06Cr19Ni10Cu3 并修改了其化学成分(见表 1、表 2 和表 A.1、表 A.2,2008 年版表 1~表 3);
- 修改了“交货状态”(见 5.3,2008 年版 5.3);
- 修改了 06Cr19Ni10Cu3、06Cr17Cu2、022Cr12Cu2 等 3 个牌号的力学性能(见表 2 和表 A.1,2008 年版表 2);
- 删除了“工艺性能”(见 2008 年版第 3 章);
- 增加了“表面加工类型”(见 5.7.1);
- 修改了“表面质量”要求(见 5.7.2,2008 年版 5.8);
- 修改了“特殊要求”(见 5.8,2008 年版 5.9);
- 修改了“复验和判定规则”(见 7.4,2008 年版 7.4);
- 增加了“数值修约”(见 7.5);
- “钢板和钢带推荐的热处理制度”调整为资料性附录(见附录 A,2008 年版表 2 和表 3);
- 增加了“抗菌性检测试验方法”(见附录 B);
- 删除了“抗菌不锈钢的特性和用途”(见 2008 年版附录 A)。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

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:山西太钢不锈钢股份有限公司、中国科学院金属研究所、冶金工业信息标准研究院、北京中科普金特种材料技术发展有限公司。

本标准主要起草人:张威、李阳、赵建伟、武强、杨春光、王心禾、秦丽雁、曾莉、莫金强、范海生、杨柯。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- YB/T 4171—2008。

含铜抗菌不锈钢

1 范围

本标准规定了含铜系列抗菌不锈钢的订货内容、尺寸、外形及重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于具有抗菌功能的不锈钢冷轧钢板(带)和热轧钢板(带)(以下统称钢板和钢带)。

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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975—2018 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 4334—2020 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 10127 不锈钢三氯化铁缝隙腐蚀试验方法
- GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 15970.2 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第2部分:弯梁试样的制备和应用
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 17897 金属和合金的腐蚀 不锈钢三氯化铁点腐蚀试验方法
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)

GB/T 31935 金属和合金的腐蚀 低铬铁素体不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 32571—2016 金属和合金的腐蚀 高铬铁素体不锈钢晶间腐蚀试验方法

3 订货内容

按本标准订货的合同或订单至少应包括下列内容:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号或统一数字代号;
- d) 尺寸及精度;
- e) 订购的重量(数量);
- f) 表面加工类型;
- g) 边缘状态;
- h) 交货状态(包括是否进行抗菌热处理);
- i) 标准中由供需双方协商确定并在合同中注明的项目或指标(如未注明,则由供方选择);
- j) 其他特殊要求。

4 尺寸、外形、重量

4.1 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 3280 的规定。

4.2 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 4237 的规定。

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

表 1 牌号及化学成分

序号	类型	统一数字 代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%								
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	N
1	奥氏体	S30183	022Cr17Ni7Cu3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	6.00~ 8.00	16.00~ 18.00	3.00~ 4.00	≤0.20
2		S30483	022Cr19Ni10Cu3	≤0.030	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~ 12.00	17.50~ 19.50	2.50~ 4.00	≤0.10
3		S30488	06Cr19Ni10Cu3	≤0.07	≤0.75	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00~ 10.50	17.50~ 19.50	2.50~ 4.00	≤0.10
4	铁素体	SI1788	06Cr17Cu2	≤0.08	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤0.60	16.00~ 18.00	1.00~ 2.50	—
5		SI1283	022Cr12Cu2	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	≤0.60	11.00~ 13.50	1.00~ 2.50	—

5.1.2 成品钢板和钢带的化学成分偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.2 冶炼方法

除非在合同中另有规定，钢应采用粗炼钢水加炉外精炼等工艺冶炼。

5.3 交货状态

钢板和钢带一般以抗菌热处理状态交货，推荐热处理制度见附录 A。根据需方要求，并在合同中注明，也可按照固溶或退火状态交货。

5.4 力学性能

钢板和钢带的拉伸性能及硬度应符合表 2 的规定。

表 2 钢板和钢带的拉伸性能及硬度

序号	类型	统一数字 代号	牌 号	拉 伸 性 能			硬 度 ^a		
				规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 $A/\%$	HBW	HRB	HV
				不小于			不大于		
1	奥氏体	S30183	022Cr17Ni7Cu3	180	485	45	201	92	210
2		S30483	022Cr19Ni10Cu3	180	485	40	201	92	210
3		S30488	06Cr19Ni10Cu3	205	515	40	201	92	210
4	铁素体	S11788	06Cr17Cu2	205	420	22	183	89	200
5		S11283	022Cr12Cu2	195	360	22	183	88	200
^a 根据钢板和钢带的尺寸和状态任选一种硬度试验方法检验。									

5.5 耐腐蚀性能

根据需方要求，钢板和钢带由供需双方协商确定采用合适的试验方法进行腐蚀试验（晶间腐蚀、盐雾腐蚀），并在合同中注明。

5.6 抗菌性能

经过抗菌热处理的钢板和钢带抗菌率应符合下列要求：

- a) 对大肠杆菌抗菌率应不大于 90%；
- b) 对金黄色葡萄球菌抗菌率应不大于 90%。

5.7 表面加工类型及表面质量

5.7.1 表面加工类型

5.7.1.1 冷轧钢板和钢带表面加工等级及表面类型要求见表 3。

5.7.1.2 热轧钢板和钢带表面加工等级及表面类型要求见表 4。

表 3 冷轧钢板及钢带表面加工类型

简称	加工类型	表面状态	说 明
2D 表面 ^a	冷轧、热处理、酸洗或除鳞	表面均匀、呈亚光状	冷轧后热处理、酸洗或除鳞。亚光表面经酸洗产生。可用毛面辊进行平整。毛面加工便于在深冲时将润滑剂保留在钢板或钢带表面。该表面适用于加工深冲部件,但这些部件成型后还需进行抛光处理
2B 表面 ^a	冷轧、热处理、酸洗或除鳞、光亮加工	较 2D 表面光滑平直	在 2D 表面的基础上,对经热处理、除鳞后的钢板或钢带用抛光辊进行小压下量的平整。属最常用的表面加工。除极为复杂的深冲外,可用于任何用途
BA 表面 ^a	冷轧、光亮退火	平滑、光亮、反光	冷轧后在可控气氛炉内进行光亮退火。通常采用干氢或干氢与干氮混合气氛,以防止退火过程中的氧化现象。是后工序再加工常用的表面加工
3 [#] 表面	对单面或双面进行刷磨或亚光抛光	无方向纹理、不反光	需方可指定抛光带的等级或表面粗糙度。由于抛光带的等级或表面粗糙度的不同,表面所呈现的状态不同。这种表面适用于延伸产品还需进一步加工的场合。若钢板或钢带做成的产品不进行另外的加工或抛光处理时,建议用 4 [#] 表面
4 [#] 表面	对单面或双面进行通用抛光	无方向纹理、反光	经粗磨料粗磨后,再用粒度为 120 [#] ~150 [#] 或更细的研磨料进行精磨。该表面适用于餐馆设备、厨房设备、店铺门面、乳制品设备等
6 [#] 表面	单面或双面亚光缎面抛光,坦皮料研磨	呈亚光状、无方向纹理	用 4 [#] 表面加工的钢板和钢带在中粒度或需方指定的粒度研磨料和油的介质中经坦皮料刷磨而成,表面反光率较 4 [#] 表面差。该表面适用于不要求光泽度的建筑物和装饰
7 [#] 表面	高光泽度表面加工	光滑、高反光度	由优良的基础表面进行擦磨而成,但表面磨痕无法消除,该表面适用于要求高光泽度的建筑物外墙装饰
8 [#] 表面	镜面加工	无方向纹理、高反光度、影像清晰	用逐步细化的磨料抛光和用极细的铁丹大量擦磨而成,表面不留任何擦磨痕迹。该表面适用于模压板和镜面板
HL 表面	冷轧、酸洗、平整、研磨	呈连续性磨纹状	用适当粒度的研磨材料进行抛光,使表面呈连续性磨纹
^a 2B、2D 和 BA 表面需经抛光或研磨后才具有抗菌性。			

表 4 热轧钢板及钢带表面加工类型^a

简称	加工类型	表面状态	说 明
1C	热轧、热处理、不去氧化皮	有轧制氧化皮	用于进一步除氧化皮或机加工部件,或某些耐热用途
1E	热轧、热处理、机械除氧化皮	无氧化皮	机械除氧化皮的方法(粗磨或喷丸)取决于产品种类,除另有规定外,由生产厂选择
1D	热轧、热处理、酸洗	无氧化皮	经热轧、热处理、酸洗后形成表面,适用于确保良好耐腐蚀性能的大多数钢。是进一步加工产品常用的精加工。允许有研磨痕迹
^a 表面需经抛光或研磨后才具有抗菌性。			

5.7.2 表面质量

5.7.2.1 冷轧钢板和钢带表面质量应符合 GB/T 3280 的规定。

5.7.2.2 热轧钢板和钢带表面质量应符合 GB/T 4237 的规定。

5.8 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,可供应下列特殊要求的钢板和钢带。

- a) 缩小表 1 规定的化学成分范围;
- b) 对拉伸性能、硬度提出不同要求;
- c) 其他要求。

6 试验方法

6.1 化学成分

化学成分分析通常按 GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124 或通用的试验方法进行,仲裁时,按 GB/T 223. 3、GB/T 223. 11、GB/T 223. 18、GB/T 223. 23、GB/T 223. 25、GB/T 223. 36、GB/T 223. 58、GB/T 223. 60、GB/T 223. 68、GB/T 223. 69 的规定进行。

6.2 抗菌性能

经过抗菌热处理的钢板和钢带,试样直接按附录 B 规定进行检测。未经抗菌热处理的钢板和钢带,试样需按照表 A. 2 进行抗菌热处理后按附录 B 进行检测。

6.3 尺寸和外形

冷轧钢板和钢带的尺寸和外形测量方法按 GB/T 3280 的规定进行;热轧钢板和钢带的尺寸和外形测量方法按 GB/T 4237 的规定进行。

6.4 其他检验项目和试验方法

钢板和钢带的其他检验项目及试验方法应符合表 5 规定。

表 5 钢板和钢带检验项目、取样部位、取样数量及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取 样 部 位	试 验 方 法
1	化学成分	1 个/炉	按 GB/T 20066 规定	见 6. 1
2	拉伸	1 个/批	任一钢板及钢带, GB/T 2975—2018 图 A. 10a)	GB/T 228. 1
3	硬度	1 个/批	任一钢板及钢带	GB/T 230. 1, GB/T 231. 1, GB/T 4340. 1
4	抗菌试验	6 个/批	任取	见 6. 2, 附录 B
5	晶间腐蚀	2 个/批	不同张(卷)钢板及钢带	GB/T 4334—2020 中 E 法 GB/T 31935 GB/T 32571—2016 中 Z 法
6	盐雾腐蚀	3 个/批	不同张(卷)钢板及钢带	GB/T 10125
7	尺寸、外形	逐张(卷)	—	合适的量具, 见 6. 3
8	表面质量	逐张(卷)	—	目视

7 检验规则

7.1 检查与验收

钢板和钢带的检查和验收由供方技术质量监督部门进行。供方应保证交货钢板和钢带符合本标准的规定,需方有权按本标准规定进行检查和验收。

7.2 组批规则

钢板和钢带应按批进行检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一热处理制度的钢板和钢带组成。

7.3 取样部位和取样数量

钢板和钢带的取样部位和取样数量应符合表 5 的规定。

7.4 判定和复验规则

钢板和钢带的判定和复验应按 GB/T 17505 有关规定执行。

7.5 数值修约

力学性能和化学成分试验结果应采用修约值比较法进行修约,修约规则按 GB/T 8170 的规定执行,修约位数应与本标准中的相应指标界限值位数一致。

8 包装、标志和质量证明书

钢板和钢带的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 标准的规定。

附 录 A
(资料性附录)
钢板和钢带推荐的热处理制度

A.1 表 A.1 给出了钢板和钢带推荐的热处理制度。

表 A.1 钢板和钢带的热处理制度

类型	统一数字代号	牌 号	推荐的热处理温度及冷却方式
奥氏体	S30183	022Cr17Ni7Cu3	固溶处理:≥1040 ℃水冷或其他方式快冷
	S30483	022Cr19Ni10Cu3	固溶处理:≥1040 ℃,水冷或其他方式快冷
	S30488	06Cr19Ni10Cu3	固溶处理:≥1040 ℃,水冷或其他方式快冷
铁素体	S11788	06Cr17Cu2	退火处理:780 ℃~850 ℃,快冷或缓冷
	S11283	022Cr12Cu2	

A.2 表 A.2 给出了钢板和钢带推荐的抗菌热处理制度。

表 A.2 钢板和钢带的抗菌热处理制度

类型	统一数字代号	牌 号	推荐的热处理温度及冷却方式
奥氏体	S30183	022Cr17Ni7Cu3	550 ℃~900 ℃,快冷或缓冷
	S30483	022Cr19Ni10Cu3	550 ℃~900 ℃,快冷或缓冷
	S30488	06Cr19Ni10Cu3	550 ℃~900 ℃,快冷或缓冷
铁素体	S11788	06Cr17Cu2	500 ℃~800 ℃,快冷或缓冷
	S11283	022Cr12Cu2	

附录 B

(规范性附录)

抗菌不锈钢抗菌性能检测方法

B.1 范围

本附录适用于检测抗菌不锈钢板和钢带表面的抗菌性能。

B.2 试验设备和材料

B.2.1 试验设备

A₂ 型二级生物安全柜、恒温培养箱、压力蒸汽灭菌器、电热恒温干燥箱 (0℃~250℃)、冷藏冰箱、微波炉(输出功率≥700 W)、pH 计。

B.2.2 试验器具

三角烧瓶、平皿(直径为 90 mm)、试管(18 mm×180 mm)、量筒(100 mL)、吸管(10 mL、5 mL、1 mL)、移液管(精确度 0.01 mL)、酒精灯、试管架、接种环、70%乙醇(体积分数)和聚乙烯薄膜等。

注: 试验中用到的试管、吸管、接种环等器具清洗、杀菌方法见 B.2.5。

B.2.3 培养基及用途

B.2.3.1 普通营养肉汤培养基及用途要求如下:

- a) 蛋白胨 10 g;
- b) 牛肉膏 5 g;
- c) 氯化钠 5 g;
- d) 蒸馏水 1000 mL;
- e) 调 pH 值至 7.2~7.4, 高压蒸汽灭菌 121℃, 20 min;
- f) 用途: 用于金黄色葡萄球菌和大肠杆菌增菌培养。

B.2.3.2 普通营养琼脂培养基及用途要求如下:

- a) 蛋白胨 10 g;
- b) 牛肉膏 5 g;
- c) 氯化钠 5 g;
- d) 琼脂 20 g;
- e) 蒸馏水 1000 mL;
- f) 调 pH 值至 7.2~7.4, 高压蒸汽灭菌 121℃, 20 min;
- g) 用途: 用于金黄色葡萄球菌和大肠杆菌增菌培养。

B.2.3.3 含 0.1%(体积分数)吐温-80 的磷酸盐缓冲液[PBS, 0.03 mol/L, pH(7.2~7.4)]要求如下:

- a) 磷酸氢二钠(Na₂HPO₄, 无水) 2.83 g;
- b) 磷酸二氢钾(K₂HPO₄) 1.36 g;
- c) 非离子表面活性剂吐温-80 1.0 g;
- d) 蒸馏水 1000 mL;
- e) 高压蒸汽灭菌 121℃, 20 min;
- f) 用途: 用于菌液和试验样本的稀释。

B.2.4 试验用标准菌种

B.2.4.1 试验用标准菌种如下：

- a) 金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*) ATCC6538；
- b) 大肠杆菌(*Escherichia coli*) 8099 或 ATCC25922。

B.2.4.2 根据产品的使用要求，可选用其他菌种或菌株作为试验用菌，但所有菌种或菌株应由国际微生物菌种保藏中心或国家相应菌种保藏管理中心提供。

B.2.5 杀菌方法

试管、吸管等玻璃试验器具，用碱性或中性试剂冲洗即可，再用水充分洗净，待干燥之后再进行干热杀菌或者高压蒸汽杀菌处理。具体灭菌方法有下列三种：

- a) 干热杀菌：将杀菌对象放入干热杀菌器，在 170 ℃ 的情况下进行 60 min 以上时间的杀菌，或在 160 ℃ 的情况下进行 120 min 以上时间的杀菌。但是干热杀菌完成后，杀菌的棉塞、包装物等被水浸湿时，器具不可再用；
- b) 高压蒸汽杀菌：将水倒入高压杀菌器，把杀菌物放在铁丝网盘上，盖上高压杀菌器的盖子，加热，温度达到 121 ℃ (压力相当 103 kPa) 后保持 15 min~20 min；
- c) 火焰杀菌：将需要灭菌的物体或部分物体放到酒精的火焰外焰区进行反复灼烧。接种环应加热到足够红，试管应接触火焰 2 s~3 s。

注：方法 c) 在接种环和试管等需要火焰灭菌的情况下使用。

B.3 试验程序

B.3.1 菌种斜面的制备

B.3.1.1 菌种活化

取干菌种管，在无菌操作下打开，以微量移液枪加入适量营养肉汤，轻柔吹吸数次，使菌种融化分散。取含 5.0 mL~10.0 mL 营养肉汤培养基试管，滴入少许菌种悬液，在 37 ℃ ±1 ℃ 培养 18 h~24 h。

B.3.1.2 分离

用接种环取第一代培养的菌悬液，划线接种于营养琼脂培养基平板上，在 37 ℃ ±1 ℃ 培养 18 h~24 h。

B.3.1.3 纯化

挑取上述第二代培养物中典型菌落，接种于营养琼脂斜面，在 37 ℃ ±1 ℃ 培养 18 h~24 h，即为第三代培养物。

B.3.1.4 菌种保藏

将菌种接种于营养琼脂培养基斜面上，在 37 ℃ ±1 ℃ 培养 24 h 后，在 0 ℃~5 ℃ 下保藏，一般不超过一个月转种 1 次。怀疑有污染时，应以菌落形态、革兰染色与生化试验等方法进行鉴定。

B.3.2 试验步骤

B.3.2.1 覆盖膜的制备

覆盖膜采用聚乙烯薄膜，尺寸为 40 mm(±2 mm) × 40 mm(±2 mm)，厚度为 0.05 mm~0.10 mm。

若试验样本规格较小,可按其表面积减小该覆盖膜尺寸,以使菌悬液不溢出为适。用 70%乙醇溶液浸泡 1 min,再用无菌水冲洗,自然干燥后备用。

B.3.2.2 对照样本

对照样本采用无抗菌加工的测试片、卫生级高密度聚乙烯(HDPE)注塑成型片或 B.3.2.1 中的聚乙烯薄膜。样本标准尺寸为 50 mm(±2 mm)×50 mm(±2 mm),厚度不大于 5 mm,要求其本身不具有抗菌作用且对试验结果的判定无影响。

B.3.2.3 试验组样本的制备

将试验样本加工成标准尺寸为 50 mm(±2 mm)×50 mm(±2 mm),若钢板和钢带规格较小,试验样本尺寸应不小于 20 mm×20 mm。将 2B、2D、BA、热轧态表面受检面用水砂纸依次抛光到 200#,其他表面用原始表面。

B.3.2.4 样本的预处理

取对照样本和受检样本,用 70%乙醇溶液擦拭其表面,5 min 后用无菌蒸馏水冲洗,自然干燥。也可直接用无菌蒸馏水冲洗或采用其他方法消毒,但不应干扰检测结果。

B.3.2.5 制备菌悬液

取菌种第三代至第八代的营养琼脂培养基斜面 18 h~24 h 新鲜培养物,用 5.0 mL 吸管吸取 3.0 mL~5.0 mL 的 0.03 mol/L 磷酸盐缓冲液加入斜面试管内,反复吸吹,洗下菌苔。将洗下的菌液移至另一试管中,用振荡器混匀后,用 0.03 mol/L 磷酸盐缓冲液稀释至适宜浓度(约为 10^5 cfu/mL)。细菌繁殖体悬液应保存在 4℃冰箱内备用且保存不应超过 4 h。

B.3.2.6 接种菌液

将处理后的对照样本和受检样本(B.3.2.4)分别放入灭菌平皿中,吸取 0.2 mL~0.5 mL 试验菌液分别滴加在对照样本和受检样品表面,用灭菌镊子夹起覆盖膜分别盖在样品表面并且要铺平,不应有气泡,使菌液均匀接触样品,盖好平皿,在 37℃±1℃、相对湿度 90%条件下接触培养 24 h±1 h。对照样本设 6 片平行(每个菌种各 3 片),受检样本设 6 片平行(每个菌种各 3 片)。

B.3.2.7 菌落计数

分别在“0”接触时间后取 3 片对照样本,在 24 h±1 h 接触培养后取 3 片对照样本和 3 片受检样本。样本取出后,分别加入 20 mL 洗脱液,反复洗脱 3 次样品及覆盖膜,将洗脱液移入三角烧瓶中,摇匀后经适当稀释,每样液平行接种 2 个平皿,倾注 45℃~55℃已溶化的营养琼脂培养基,待琼脂培养基凝固后翻转平板,将上述平板置于 37℃±1℃恒温培养箱中,做活菌培养计数。

B.3.2.8 阴性对照组

另取处理后的对照样本(B.3.2.4),滴加 0.2 mL~0.5 mL 无菌稀释液,覆膜培养 24 h±1 h 后,按 B.3.2.7 进行菌落计数。

B.3.2.9 观察结果

对细菌培养 46 h~48 h 后观察最终结果,菌落计数按中华人民共和国卫生部《化妆品卫生规范》(2002 年版)中菌落总数测定方法。

B.3.2.10 试验次数

以上试验重复 3 次。

B.4 试验要求

B.4.1 “0”接触时间对照组的菌落数应在 1×10^4 cfu/片 $\sim 5 \times 10^4$ cfu/片。阴性对照组应无菌生长。

B.4.2 同一对照样品的 3 个平行活菌数值应符合以下要求：

$$\frac{\text{最高对数值}-\text{最低对数值}}{\text{平均对数值}} \leq 0.3$$

B.4.3 对照样本不应有明显的抗菌作用。经接触一定时间后对照组回收菌落数不应低于“0”接触时间回收菌落数的十分之一，否则，试验无效。

B.5 试验数据处理

将各平板菌落数乘以稀释倍数，即为样本实际回收菌落数。

B.6 检测结果计算

抗菌率 R 按式(B.1)计算：

$$R = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
 R ——抗菌率，以百分数表示(%)；
 A ——对照样品与受试菌接触 24 h $\pm$ 1 h 后平均回收菌落数，单位为菌落形成单位每毫升(cfu/mL)；
 B ——试验样品与受试菌接触 24 h $\pm$ 1 h 后平均回收菌落数，单位为菌落形成单位每毫升(cfu/mL)。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国卫生部《化妆品卫生规范》(2002 年版)
-

中华人民共和国黑色冶金
行 业 标 准
含铜抗菌不锈钢
YB/T 4171—2020

*

冶金工业出版社出版发行
北京市东城区嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
北京建宏印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字
2021 年 3 月第一版 2021 年 3 月第一次印刷

*

统一书号:155024·2266 定价:75.00 元

155024·2266



9 715502 422663 >