

# 盐雾试验标准

执行与符合标准: ASTM B-117, CNS 3627、3885、4519、7669、8886, GJB150, GB/T2423.17 《Ka: 盐雾试验方法》做中性盐雾(NSS), 同时也可做乙酸盐雾(AASS、CASS)试验。

盐雾试验标准本标准规定了中性盐雾试验中性盐雾试验中性盐雾试验中性盐雾试验所使用的设备、试剂和方法。

本标准用于评定金属覆盖层的抗盐雾腐蚀能力, 也可用于同一覆盖层的工艺质量比较。由于影响覆盖层腐蚀的因素很多, 单一的抗盐雾性能不能代替抗其他介质的性能。所以本标准获得的试验结果, 不能作为被试覆盖层在所有使用环境中抗腐蚀性能的依据, 也不能作为不同覆盖层在使用中抗腐蚀性能的对比依据。

本标准对于试样的类型、试验周期和试验结果的解释均不作规定, 这些内容应由覆盖层或产品标准来提供。

本标准等效采用国际标准 ISO 3768-1976 《金属覆盖层 中性盐雾试验中性盐雾试验中性盐雾试验中性盐雾试验 (NSS 试验)》。

## 1 试验溶液

1.1 将化学纯的氯化钠溶于蒸馏水或去离子水中, 其浓度为  $50 \pm 5\text{g/L}$ 。

1.2 用酸度计测量溶液的 pH 值, 也可以用经酸度计校对过的精密 pH 试纸作为日常检测。溶液的 pH 值, 可用化学纯的盐酸或氢氧化钠调整。使试验箱内盐雾收集液的 pH 值为  $6.5 \sim 7.2$ 。

1.3 为避免喷嘴堵塞, 溶液在使用之前必须过滤。

## 2 试验设备

2.1 用于制造试验设备的材料, 必须抗盐雾腐蚀和不影响试验结果。

2.2 箱的容积不小于  $0.2\text{m}^3$ , 最好不小于  $0.4\text{m}^3$ , 聚积在箱顶的液滴不得落在试样上。箱子的形状和尺寸应使得箱内盐雾收集液符合 5.2 条规定。

2.3 要能保持箱内各个位置的温度达到 5.1 条规定。温度计和自动控温元件, 距箱内壁不小于  $100\text{mm}$ , 并能从箱外读数。

2.4 喷雾装置包括下列部分。

a. 喷雾气源: 压缩空气经除油净化, 进入装有蒸馏水, 其温度高于箱内温度数度的饱和塔而被湿化。通过控压阀, 使干净湿化的气源压力控制在  $70 \sim 170\text{kpa}$  ( $0.7 \sim 1.7\text{kgf/cm}^2$ ) 范围内;

B. 喷雾室: 由喷雾器、盐水槽和挡板组成, 喷雾器可用 1 个或多个, 由试验区的大小而定。挡板可防止盐雾直接喷射在试样上。喷雾器和挡板放置的位置, 对盐雾的分布有影响;

C. 盐水贮槽: 要有维持喷雾室内盐水槽一定液位的装置。

注: 调节喷雾压力、饱和塔内水温和挡板的位置, 使箱内盐雾沉降的速度和盐雾收集液氯化钠的浓度, 达到 5.2 条的规定值。

2.5 盐雾收集器, 由直径为  $10\text{mm}$  的漏斗插入带有刻度的容器所组成。其收集面积约  $80\text{cm}^2$ 。

箱内至少放 2 个收集器, 一个靠近喷嘴; 一个远离喷嘴。要求收集的只是盐雾, 而不是从试样或其他部位滴下的液体。

2.6 如果试验箱已作过不同于本规定的溶液的试验时, 在使用前必须充分清洗。

# 盐雾试验标准

---

## 3 试样

3.1 试样的类型、数量、形状和尺寸,应根据被试覆盖层或产品标准的要求而定。若无标准,可同有关方面协商决定。

3.2 试验前试样必须充分清洗,清洗方法视试样表面状况和污物性质而定。不能使用会浸蚀试样表面的磨料和溶剂。试样洗净后,必须避免沾污。

3.3 如果试样是从工件上切割下来的,不能损坏切割区附近的覆盖层。除另有规定外,必须用适当的覆盖层,如:油漆、石蜡或粘结胶带等,对切割区进行保护。

## 4 试样放置

4.1 试样放在试验箱内,被试面朝上,让盐雾自由沉降在被试面上,被试面不能受到盐雾的直接喷射。

4.2 试样放置的角度是重要的。平板试样的被试面与垂直方向成  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ,并尽可能成  $20^{\circ}$ 。表面不规则的试样(如整个工件),也应尽可能接近上述规定。

4.3 试样不能接触箱体,也不能相互接触。试样之间的距离应不影响盐雾自由降落在被试上。试样上的液滴不得落在其他试样上。

4.4 试样支架用玻璃、塑料等材料制造。悬挂试样的材料,不能用金属,须用人造纤维、棉纤维或其他绝缘材料。支架上的液滴不得落在试样上。

## 5 试验条件

5.1 喷雾箱内温度为  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 盐雾沉降的速度,经 24h 喷雾后,每个收集器所收集的溶液,就  $80\text{cm}^2$  而言应为  $1 \sim 2\text{mL/h}$ ;含氯化钠浓度为  $50 \pm 10\text{g/L}$ , pH 值为  $6.5 \sim 7.2$ 。

5.3 通过试样区的雾液,不得再使用。

## 6 试验周期

6.1 试验的时间,应按被试覆盖层或产品标准的要求而定;若无标准,可经有关方面协商决定。推荐的试验时间为:2, 6, 16, 24, 48, 96, 240, 480, 720h。

6.2 在规定的试验周期内,喷雾不得中断。只有当需短暂观察试样时,才能打开盐雾箱。

6.3 如果试验终点取决于开始出现腐蚀的时间,试样需要经常检查。因此这些试样不能同已有预定试验周期的试样一起试验。

6.4 对预定周期的试验,可按周期(见 6.1)进行检查。但在检查过程中,不能破坏试面。开箱检查试样的时间,应尽可能短。

7 试验后试样的清洗试验结束后,取出试样。为减少腐蚀产物的脱落,试样在清洗前,放在室内自然干燥  $0.5 \sim 1\text{h}$ 。然后用不高于  $40^{\circ}\text{C}$  的清洁流动水,轻轻清洗,除去试样表面盐雾溶液的残留物。立即用吹风机吹干。

8 试验结果的评价为了满足不同的试验目的,可以采用许多试验结果评价标准。如:重量变化、显微镜观察、机械性能等。通常试验结果的评价标准,应由被试覆盖层或产品标准提出。

就一般试验要求而言,常规记载仅需考虑如下几方面:

a. 试验后的外观;

b. 去除腐蚀产物后的外观;

# 盐雾试验标准

c. 腐蚀缺陷如点蚀、裂纹、气泡等的分布和数量；以上三方面，可采用 GB 6461-86《金属覆盖层 对底材为阴极的覆盖层 腐蚀试验后的电镀试样的评级》所规定的方法进行评定。

d. 开始出现腐蚀的时间。

## 9 试验报告

9.1 试验报告必须写明采用的评价标准和得到的试验结果。必要时，应有每件试样的结果；每组平行试样的平均结果；或试样的照片。

9.2 试验报告必须包括试验方法的资料，这些资料可根据试验目的及其要求而定。一般包括下列内容：

a. 被试覆盖层或产品的说明；

B. 试样的形状和尺寸，试样面积和表面状态；

c. 试样的制备，包括试验前的清洗和对试样边角或其他特殊部位的保护；

d. 覆盖层的已知特征及表面处理的说明；

e. 试样数量；

f. 试验后试样的清洗方法。如有必要，应说明由清洗引起的失重；

g. 试样放置角度；

h. 试验温度；

I: 试验周期；

J. 为了检查试验条件的准确性，特地放在试验箱内的参考试片的性质及其所得的结果  
处理用醋酸铜盐水喷雾试验法

1. 适用范围：本标准规定了各项金属底材于电镀装饰用铜-镍-铬、铜铁或锌压铸件底材于电镀镍-铬后，以及铝阳极处理后等各项表面处理的醋酸铜盐水喷雾耐蚀性试验方法。

2. 试验方法：本方法是使用盐水喷雾试验机将含有氯化铜的醋酸-氯化铜试样液，以雾状喷于电镀被覆膜或氧化膜上之一种腐蚀试验方法。试验的主要条件如下表所示。

| 项目                             | 配制时       | 试验中                  | 备注   |
|--------------------------------|-----------|----------------------|--|
| 氯化钠溶液浓度 (g/l)                  | 50        | 45-55                | 最好每天标定一次   |
| 氯化铜溶液浓度 (g/l)                  | 0.26      | -----                |  |
| PH 值                           | 3.0       | 3.0-3.2              | 收集后测定试验中的 PH 值   |
| 压缩空气压力 (kg f/cm <sup>2</sup> ) | 1.00±0.01 | 连续中不得中断              | 喷雾量 (ml/80 cm <sup>2</sup> /h) ----- 1.0-2.0 应至少收集 16 小时, 求平均值 |
| 压力桶温度 (°C)                     | 63±1      | 盐水桶温度 (°C)           | 50±1   |
| 试验室温度 (°C)                     | 50±1      | 每天至少测试两次, 其间隔至少 7 小时 | 试验室相对湿度 ----- 85%以上 其他湿度要求, 由买卖双方协议而定                          |
| 试验时间                           | -----     | -----                | 即由开始喷雾至终了的时间, 或由买卖双方协定   |

3. 试验液的配制：试验液依下列顺序配制。

3.1 溶解试剂氯化钠于蒸馏水中 (或总溶解固体量小于 200ppm 以下的水中)，调配成浓度为 5% 的盐水液①。此盐水液的 PH 值应在 6-7 之间，否则蒸馏水或氯化钠中可能有不纯物存在。

3.2 于每公升的盐水液中添加 0.26g 试剂氯化铜 (CuCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O)，混合搅拌使其完全溶解。

3.3 并以试药剂冰醋酸调整此含氯化铜的盐水液的酸碱值，使其收集液的 PH 值为 3.0-3.2②，即成试验液。

3.4 喷雾前，此试验液不能含有固体悬浮物③。注①：在 25°C 测量试验液的比重应为 1.03-1.04 之间。此试验液中的氯化钠浓度亦可利用硝酸银溶液滴定法或其他方法标

# 盐雾试验标准

定。②:每公升盐水液中所需的冰醋酸调整量,如果大于 1.6ml 或小于 1.3ml,则试验系统中可能有某些问题存在。(例如 PH 值不标准、蒸馏水或氯化钠含有不纯物或者试验系统不清洁。)

③:为避免喷雾喷嘴阻塞,此试验液须过滤或小心倾斜地注入盐水桶,或于喷雾吸水管前端处装上玻璃过滤器或适当的纱布为宜。

4. 设备:本试验所需之设备为喷雾喷嘴、盐水桶、试验片支架、喷雾液收集水桶、试验室④、盐水补给桶、压力桶、压缩空气的供给设备与排气设备等构成,其装置如图 1 所示,并按照如下条件试验。注:④试验室的大小,须在 0.43m<sup>3</sup> 以上。

4.1 盐水喷雾试验机与其所需的管路应采用纯性材料,不能对喷雾液的腐蚀试验产生影响或本身会被腐蚀者。

4.2 喷雾喷嘴不可直接将试验液喷向试样,喷雾室顶部聚集的溶液不得滴落在试验片上。

4.3 试验片滴下的试验液不可流回盐水桶,而再用于试验。

4.4 压缩空气不能含有油脂及灰尘,所以必须有空气清净器,空气压力调整为获取适宜喷雾量为准。因为压缩空气于膨胀时,有吸热现象,所以须事先预热,以获取均匀温度的喷雾⑤注

⑤:预热以增加压缩空气的温度和湿度。

4.5 喷雾采取器其水平采取面积为 80 cm<sup>2</sup>,直径为 10 cm,置于试验片附近(靠近喷嘴最近与最远之处的两个地方)。

4.6 喷雾液量以调个时间计算,在采取容器上,应每小时平均可收集 1.0ml-2.0ml 的试验液。喷雾液至少应收集 16 小时,以其平均值表示喷雾量。

4.7 试验中盐水桶,其氯化钠浓度应维持 45-55 g/l。4.8 压力桶的温度须保持在 63±1℃,盐水桶的温度应保持在 50±1℃。4.9 试验室的相对湿度须保持在 85%以上,更高相对湿度的要求可由买卖双方协定。5. 试样

5.1 采取位置:试样可从制品的主要表面采取或以制品本身作为试样。但如无法以制品试验或判断时,可由当事者双方协定以试验片代替。此试验片必须能代替该制品。

5.2 尺度:试验片的标准尺寸为 150×70 mm,或为 100×65 mm。5.3 数目:试样的数目由买卖双方协定。

5.4 试验前处理 5.4.1 试样依镀层性质与清洁程度而须作适当清洗,不能使用研磨剂⑥及具有腐蚀或抑制作用的溶剂清洗,且清洗方法不得损伤表面。但是阳极处理的铝试片须以含有抑制剂的三氯乙烷溶剂清洗⑦。至于不锈钢试样可由买卖双方协定使用硝酸清洗与钝化,试样经洗净后(通过拨水性试验),以干净的布或吸水纸将水分擦干,或者用无油的干燥空气吹干。注:⑥不得已时,可使用氧化镁膏。此膏状物是 10g 试药剂氧化镁加入 100ml 蒸馏水中形成的。⑦:使用此有机溶剂清洗时,须在通风良好而无火焰处。5.4.2 若非另有规定,否则试样切口及因挂勾而造成底材露出部分,或因识别记号所造成镀层的缺陷处,在试验时应覆以适当的保护层,如硬蜡、乙烯胶带等绝缘物。5.4.3 手纹污染会造成严重的不良试验结果,故试样于洗净后不得有任何手纹的污染。

6. 试样的放置:试验中,试验室内试样位置须符合下列条件

6.1 试样的主要表面与铅垂线成 15±2 度的倾斜或由买卖双方协定其他角度,又自试验室上方俯视时应与喷雾的主要活动方向平行。特殊零件具有多方向的主要表面需要同时测试时,

# 盐雾试验标准

可取多件试样同时放置, 务必使每个主要表面能同时接受盐水的喷雾。

6.2 试样的排列方式应使喷雾自由地落至全部试片上, 不应妨碍喷雾的自由落下。

6.3 试样不可互相接触. 也不可接触到金属性导体或毛细现象作用的物质, 及其他支持架以外之物。

6.4 盐水溶液勿从一个试样滴流至其他试样上。

6.5 试样识别记号或装配孔应覆于下方。

7. 操作: 将试验室及盐水桶的温度调整至 50 度, 压力桶的温度为 63 度, 喷雾压力保持在  $1.00 \pm 0.01 \text{ kg f/cm}^2$  时, 即可开始喷雾。

7.1 试验条件: 试验条件如表 1。

7.2 试验时间: 为喷雾开始至结束的连续时间. 试验时间为电镀层的一项重要品质资料, 其所需时间可由买卖双方协定

7.3 试验后处理: 喷雾试验完毕, 开启试验室上盖时, 勿使溶液滴下而小心取出试样, 不得损伤主要表面迅速以低于 38 度的清水洗去黏附的盐粒, 用毛刷或海棉去除腐蚀点以外的腐蚀生成物, 并立即以干净压缩空气干燥。

8. 记录: 若非买卖双方另有协定, 否则本试验应有如下记录

8.1 配制盐水时, 所使用的盐和水的品质。

8.2 试验室温度记录。

8.3 喷雾采取器的装置, 每天应具有下列记录: 8.3.1 喷雾量 8.3.2 收集溶液在室温时比重或浓度. 8.3.3 收集溶液的 PH 值。

8.4 试样的种类、形状、尺度与数目

8.5 试样的前处理清洗与后处理清洗方法。

8.6 试样于试验室内的置放方法。

8.7 依第 5.4.2 节所用的被覆方法。

8.8 喷雾时间。

8.9 试验时间若有中断, 则需记录其中断的原因与时间。

8.10 其他检查所有结果。

9. 判定方法: 测定腐蚀状况判定, 可按国家标准中的标准图对照施行. 起泡、裂痕等使用标准图难以判定的, 可用附有标尺的放大镜判定, 或由买卖双方协定。

## 1> 中性盐雾试验 (NSS)

本方法是我国广泛采用的试验方法, 它是用来模拟沿海地区大气环境条件, 适用于金属及其合金、金属覆盖层、有机覆盖层、阳极氧化膜和转化膜等。间歇盐水喷雾比连续喷雾更接近于海洋及沿海条件。间歇试验可使腐蚀产物吸湿后影响腐蚀, 如两次喷射之间的时间足够长, 腐蚀产物便会干燥、发硬、开裂, 这与自然条件下出现的现象往往类似。有孔隙的镀层, 可作极短暂的盐水喷雾, 以免由于腐蚀而产生新的孔隙。

## 2> 醋酸盐雾试验 (ASS 试验)

针对在城市大气中行驶的汽车等镀件, 为了缩短实验时间, 在盐溶液中加入 酸 (乙酸)。它适用于各种无机及有镀层和涂层、黑色及有色金色, 如铜—镍—铬镀层、镍—铬镀层、铝

# 盐雾试验标准

---

的阳极氧化膜等。除溶液配制与中性盐雾试验不同外，其它均相同。

## 3> 铜加速的醋酸盐雾试验（CASS 试验）

通过对地区雨水成分的分析以及对试验加速添加剂进行大量研究，发现往醋酸盐雾试验中添加氧化铜可大大增加介质腐蚀性，且腐蚀特征与实际情况下发生严重腐蚀的特征十分相似，因而进一步制定了加速的 CASS 试验方法。而在我们的工作中，对不锈钢工件做的是中性盐雾试验（NSS），间歇盐水喷雾