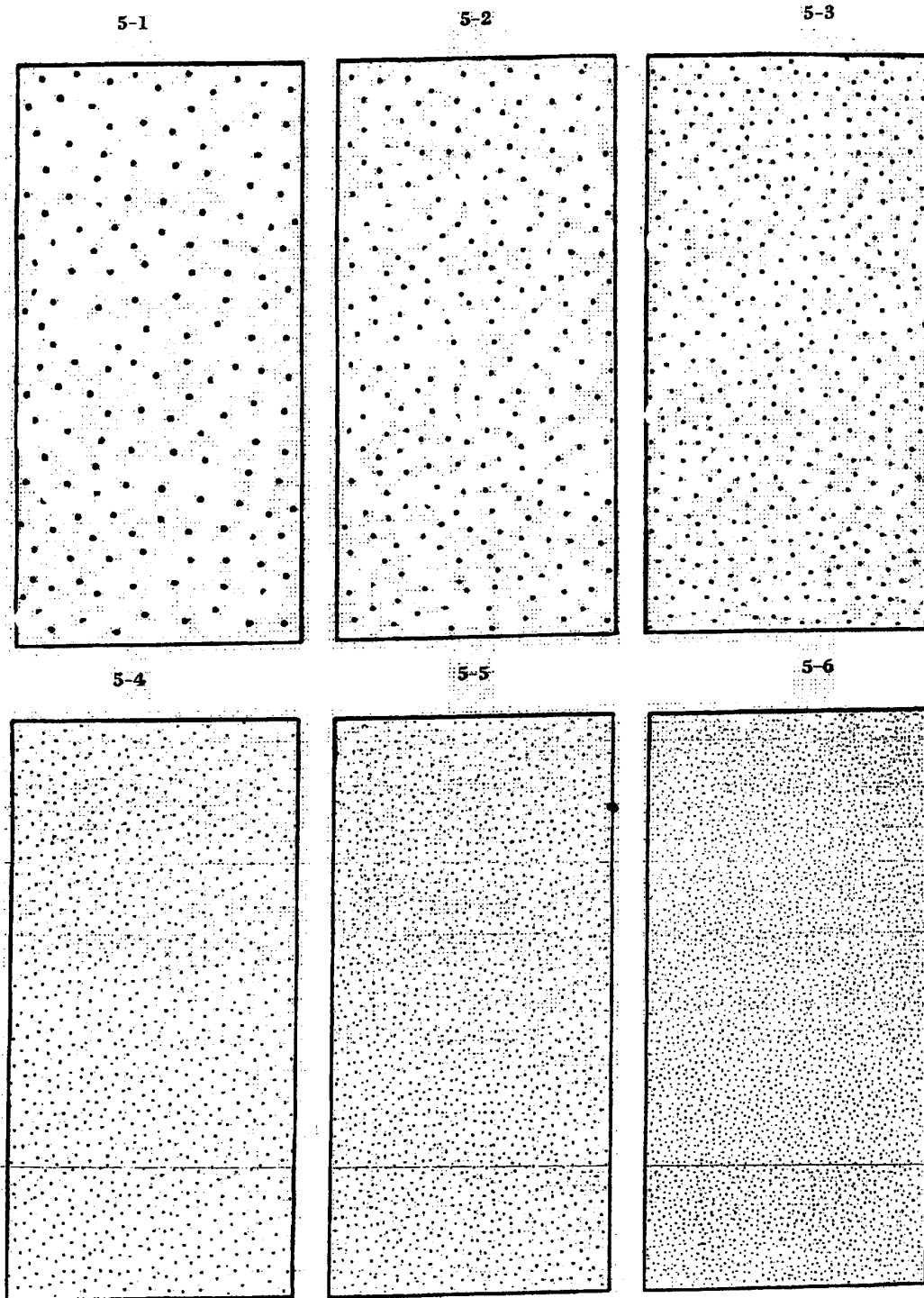




附录 1 附图 8 等级 5 标准图



日本工业标准

JIS

盐水喷雾试验方法

Z 2371: 2000

Methods of salt spray testing

前言：此标准是以 1990 年发行的第 1 版 ISO 9227 的人工大气环境中的腐蚀试验-盐水喷雾试验为基础编制而成的日本工业标准，相对于国际标准还增加了规定项目和规定内容。另外，由于规定的参照试验件的试验结果不满足规定值，决定不采用该部分。主要的差异点如下所示。

不采用的相应国际标准：试验装置再现性的评价方法

另外，此标准中标有边线或虚线的部位是相应国际标准中没有的事项。

1. 适用范围 此标准对通过中性盐水喷雾试验（NSS）、醋酸盐水喷雾试验（AASS）或铜催化剂乙酸盐雾试验（CASS）的方法进行的金属材料或电镀、覆盖无机膜或有机薄膜的金属材料的耐腐蚀性试验时所需的装置、试剂方法及判断方法作了规定。

备注 此标准相应的国际标准如下所示。

ISO 9227、1990

2. 引用标准 下面所述的标准，通过在本标准被引用，构成本标准的一部分。这些引用的标准，适用其最新版本（包含增补规格）。

JIS G 3141 冷轧钢板及钢带

备注 ISO 3574：1986、从工业用冷轧钢板及其质量引用的事项，与本标准的该事项相同。

ISO G 3141：从 1986 的商业冷缩碳素钢片及其制图质量的中的引用事项和此标准的相应事项同等。

JIS K 0557 用水、排水的试验中使用的水

JIS K 8145 氯化铜（II）的二水化合物（试剂）

JIS K 8150 氯化钠（试剂）

JIS K 8180 盐酸（试剂）

JIS K 8355 醋酸（试剂）

JIS K 8576 氢氧化钠（试剂）

JIS K 8847 六甲撑四胺（试剂）

JIS Z 8802 pH 值测量方法

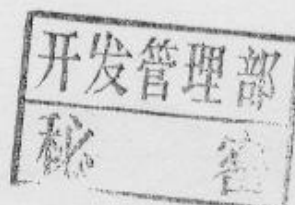
3. 装置 盐水喷雾试验中需要的装置由各有喷雾装置、试验用盐溶液存放槽、试验件固定物、喷雾液采集容器、温度调节装置等的喷雾室、盐水补充槽、压缩空气供应器、空气饱和器、排气装置等构成，而且必须满足以下的条件。

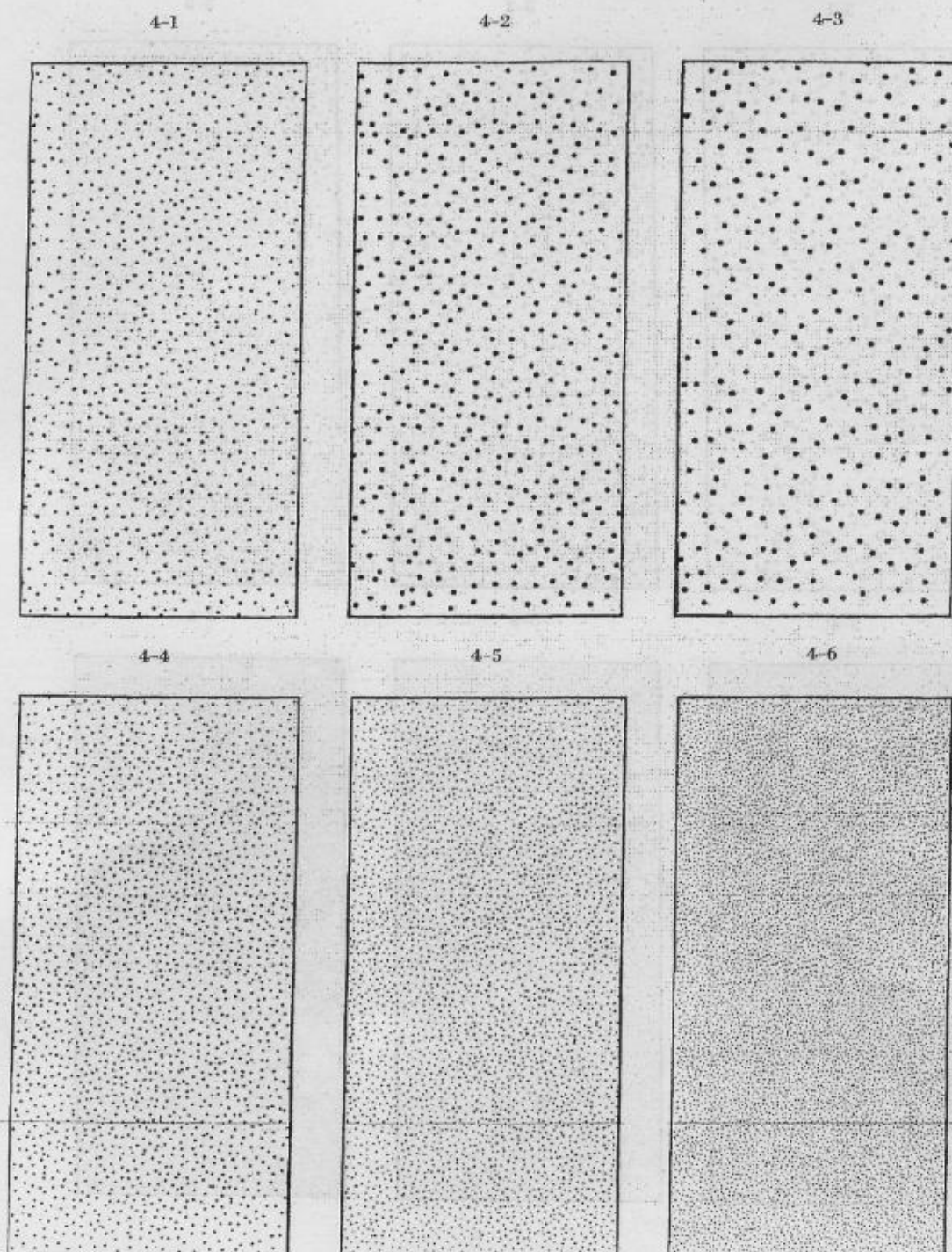
a) 喷雾装置能从上部把喷雾液喷均匀洒到试验件上（参照附录 2）。

b) 喷雾室的容积必须在 0.2m^3 以上。形状和尺寸可和任意选定。

c) 喷雾室的天花板或外罩的形状要保证附着在于内表面的溶液水滴不会掉落到试验件上。

d) 装置的材料不能使用腐蚀性材料。





附录 1 附图 9 等级 4 标准图

e) 装置的结构不会受喷雾室内温度和喷雾外部气体的影响。同时从试验件落下的溶液不能再次用于试验。

f) 试验件固定物能把试验件固定在规定的角度⁽¹⁾。

注⁽¹⁾ 试验件固定物的材料为玻璃、橡胶、塑料或用经其他适当方法覆盖的木材，可以从底面或侧面固定试验件。若固定试验件在规定的位上，可以用玻璃夹或塑料带吊起，此时根据需要可支撑住试验件的底部。

g) 喷雾液采集容器为采集面的直径为 100mm、水平采集面积约为 80cm² 的清洁容器，能放在 2 处以上的地方以确保喷雾的均一性。如，在试验件的附近的位置上，一个离喷雾装置较近，另一个较远。

h) 排气装置必须不能受到外部气体风压的影响。

i) 要正确进行装置的维护管理，保证能一直得到规定的条件。

4. 试验件 试验件的尺寸和形状为 70×150×1.0mm 或 60×80×1.0mm 的平板。通过交接双方间的协商也可以使用其它的尺寸或材料。

参考 可能相互产生影响的同种金属材料的试验件最好不要同时进行试验。

5. 试验件的制作 试验件上不能有污垢或伤痕。试验件的制作方法如下所示。

a) 试验件的切口，根据需要在试验条件下应用稳定的覆盖材料加以保护⁽²⁾。

注⁽²⁾ 覆盖材料有胶带、涂料、石蜡等。

b) 金属和带金属外膜的试验件事先要用适当的方法清洗干洁。根据试验件的表面性质和污垢情况选择适当的方法清洁试验件。不得使用糊状沉降性碳酸钙、氧化铝和氧化镁以外的研磨剂、腐蚀性或会生成保护膜的清洗剂。试验件处理后必须防止其再次受到污染。

c) 被油漆和非金属外膜覆盖的试验件在试验前不得进行清洗或其他处理。但可以除去对试验有影响的附着物。需要对由损伤部位引起的腐蚀的情况进行测量时，要划伤外膜使内部的金属露出。此时，划伤的方法由交接当事人间协商决定。

以下的方法是其中的一个实例。

例：用覆盖材料保护住试验件周围 5mm 左右的范围，然后在试验件较长一边的下方的 1/2~1/3 处划上伤痕。该伤痕的深度要达到内部金属的表面，切口的尺寸最好一直保持一定。划伤痕的工具可使用切刀、剃头刀的刀刃等。

6. 试验中试验件的角度和位置 试验中，喷雾室内的试验件的角度和位置必须满足以下条件（参照附录 3）。

a) 试验件的角度与垂直线成 20±5°。使用构件时，把其有效面设置为与垂直线成 20±5°。

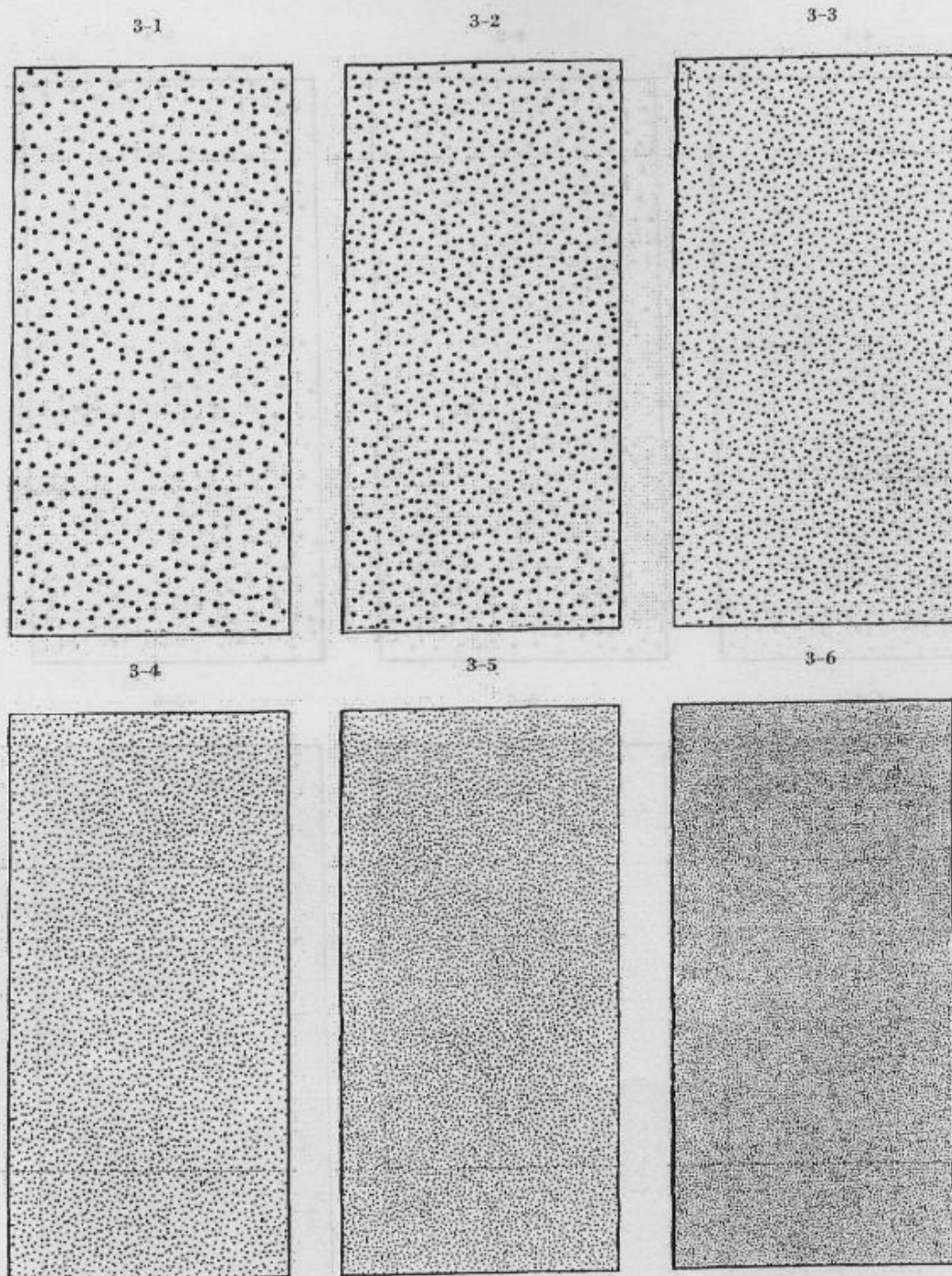
根据交接当事人间的商定也可选择其他的角度。

把试验件设置在喷雾室内，使其表面暴露在自由移动的喷雾中，并不与从喷雾口喷出的喷雾流动方向呈直角相交。

b) 试验件不要与固定物以外的物体接触。

c) 试验件的位置和间隔不得妨碍喷雾的自由下落。

d) 从试验件掉落的盐溶液的水滴不得滴在其他的试验件上。



附录 1 附图 10 等级 3 标准图

7. 试验用盐溶液

7.1 试验用盐溶液的调配方法 盐溶液的调配方法如下所示。

a) 盐 JIS K 8150 中规定的特级氯化钠或同等以上的产品⁽³⁾。

注⁽³⁾ 同等以上指用原子吸收分光分析法或相同精度的其他分析法对氯化钠进行测量时, 铜的含量在 0.01g/kg 以下, 镍的含量在 0.01g/kg 以下。碘化钠含量不得超过 1.0g/kg 或以干燥盐换算后的不纯物的量不得超过 5.0g/kg。

b) 水 25±2℃时导电率在 20μS/cm 以下的去离子水或蒸馏水。

导电率最好在 1μS/cm 以下。

c) 调配方法 把 a) 的盐溶解于 b) 的水中, 把盐浓度调制到 50±5g/l。用比重计测量密度, 在确认 25℃时调制结果在 1.029~1.036 的范围内。

超出此范围时要重新调配。

7.2 pH 值调节

7.2.1 中性盐水喷雾试验 试验用盐溶液在喷雾前没有悬浊物⁽⁴⁾, 喷雾后采集的喷雾液的 pH 值必须在 6.5~7.2 的范围内⁽⁵⁾。

调节 pH 值时, 根据需要使用 JIS K 8576 中规定的氢氧化钠或 JIS K 8180 中规定的盐酸的 0.1mol/l 的水溶液。

在 25℃下通过 JIS Z 8802 测量 pH 值。

进行日常的确认工作时, 可使用能够读取到 0.3 的 pH 试纸调查 pH 值。

注⁽⁴⁾ 即使充分搅拌悬浊物还是不消失的话, 要使用经过滤纸过滤的盐溶液。

⁽⁵⁾ 有以下方法可把在 25℃下喷雾试验用盐溶液时采集到的喷雾液的 pH 值控制在 6.5~7.2 的范围内。

a) 在室温中调节盐溶液的 pH 值并在 35℃下喷雾时, 该采集液的 pH 值因溶解在溶液中的二氧化碳的挥发作用会比原溶液的 pH 值高。所以在 25℃下调节盐溶液的 pH 值时要把 pH 值保持在 6.5 左右。

b) 把盐溶液在 30 秒内静静煮沸后冷却到 25℃, 或在 35℃下维持 48 小时后调节 pH 值。

c) 加热到 35℃以上, 用不含二氧化碳的水 (JIS K 0557 的 4.的备注 4.) 调配盐溶液并调节 pH 值。

7.2.2 醋酸盐水喷雾试验 试验用盐溶液在喷雾前没有混浊物⁽⁴⁾, 充分加入 JIS K 8355 中规定的醋酸, 使喷雾后采集到的喷雾液的 pH 值达到 3.1~3.3。为使采集液的 pH 值在规定的范围内, 可以在一开始时把盐溶液的 pH 值调节到 3.0~3.1。

在 25±2℃下按照 JIS K 8355 测量 pH 值, 根据需要适当地补充 JIS K 8355 中规定的醋酸或 JIS K 8576 中规定的氢氧化钠。

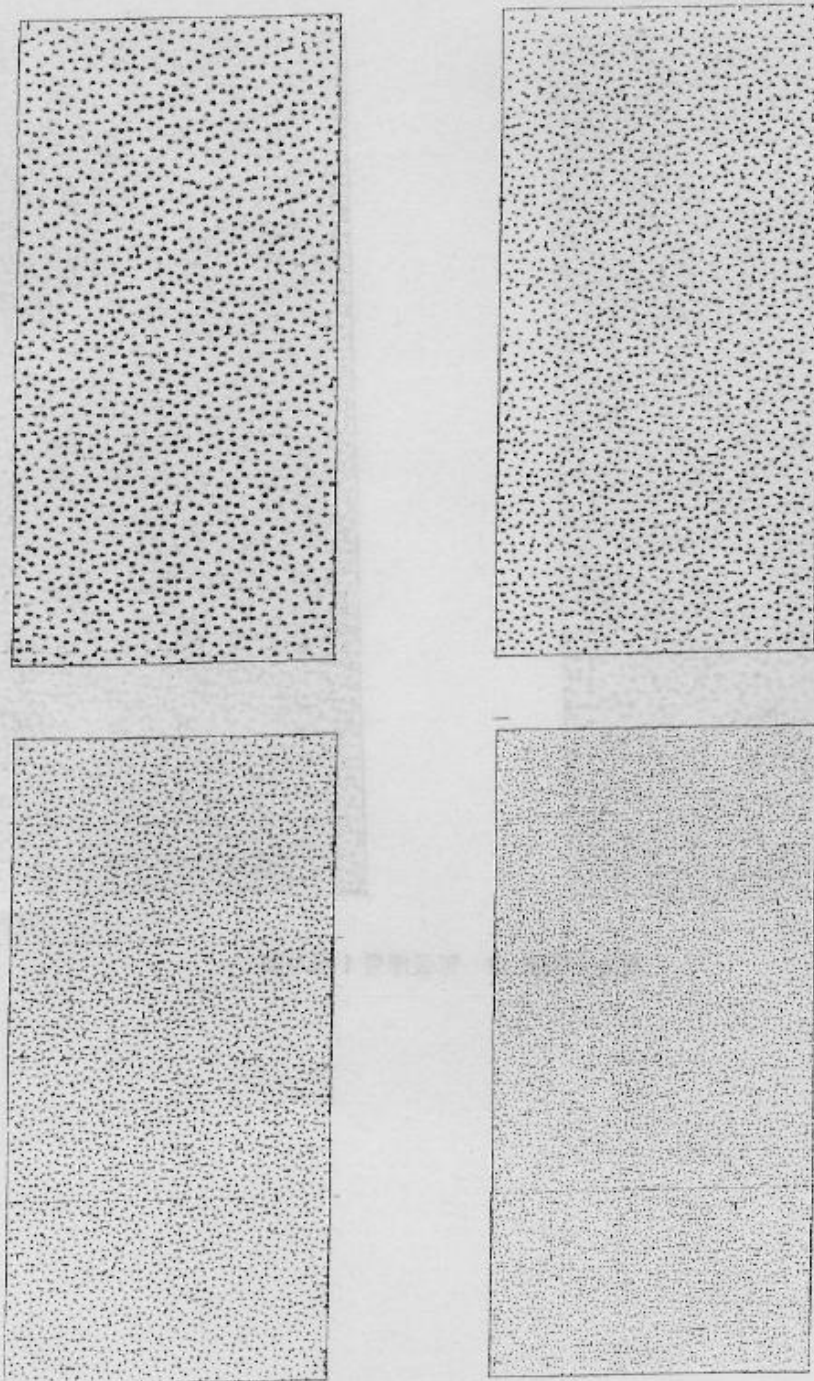
在日常确认工作中可以使用可以读取到 0.1 的 Ph 试纸调节 pH 值。

备注 最好使用 0.1mol/l 的醋酸和氢氧化钠的水溶液。

7.2.3 铜催化剂乙酸盐喷雾试验 取试验用盐溶液 1 升, 加入氯化铜 (II) 0.205±0.015g (JIS K 3145 中规定的氯化铜 (II) 二水合物 0.26±0.02g) 后再用 7.2.2 中规定的方法调节 pH 值。

8. 供应空气 为喷出盐溶液而把其输送到喷雾口的压缩空气不得含有油类和灰尘, 其压力大小必须保持在 0.07~0.17Mpa 的范围内。

最好保持在 0.098±0.010Mpa 的范围内。



附录 1 附图 10 等级 2 标准图

9. 喷雾室的条件 喷雾室的条件如下所示。

- a) 温度 喷雾室内的室盐片固定装置附近的温度在中性和醋酸盐水喷雾试验中为 $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，在铜催化剂乙酸盐雾试验中为 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。温度的测量位置至少距离墙壁 100mm 以上。
 - b) 试验用盐溶液储存槽的温度和液位 试验用盐溶液储存槽的温度在中性和醋酸盐水喷雾试验中为 $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，在铜催化剂乙酸盐雾试验中为 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。试验用盐溶液储存槽的液位要保持一定。
 - c) 喷雾 喷雾以自由下落为原则，把喷雾喷嘴朝向不会直接喷到试验件上的方向以免直接喷雾。
 - d) 喷雾采集液 喷雾室用一定尺寸和形状的试验件在充满的状态下运转 24 小时后喷雾液的采集量相对于各 80cm^2 的水平采集面积来说达到 1 小时平均 $1.5\pm 0.5\text{ml}$ 的程度。此时，采集到的喷雾液的盐浓度必须为 $50\pm 5\text{g/l}$ 。另外，该采集液的 pH 值在中性盐水喷雾试验中为 6.5~7.2，在醋酸盐水喷雾试验和铜催化剂乙酸盐雾试验中为 3.1~3.3。用 7.2 中规定的方法测量 pH 值。
- 参考 用比重计进行测量时，在中性盐水喷雾试验中，密度在 1.029~1.036 的范围内的话喷雾也得盐浓度也符合规定。

10. 装置的再使用 装置用于使用不同的试验用盐溶液进行喷雾试验或其他目的时，要在使用前清洗装置。

重新开始试验时，在把试验件设置在槽内前至少运转 24 小时，另外，必须确认采集溶液的 pH 值在整个喷雾期间内一直处于规定值内。

11. 试验装置在现行的评价方法 为确认同一台试验装置的试验结果的再现性或同种试验装置在不同试验地点的试验结果的再现性，需要按照 11.1~11.3 对装置定期地进行运转确认。

11.1 中性盐水喷雾试验

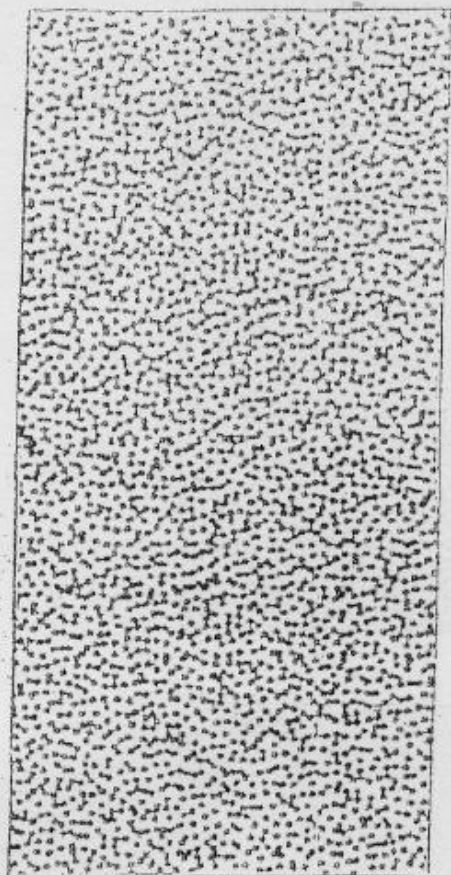
11.1.1 参照试验件 为确认装置的运转，要使用 4 块 JIS G 3141 的 SPEC 级钢板参照试验件，该试验件面积 $70\times 150\text{mm}$ ，厚 $1\pm 0.2\text{mm}$ ，表面无任何缺损[粗糙度（算术平均） $R_a=0.8\pm 0.3\mu\text{m}$ 的偏差，但必须是沿着压延方向的值]。这些参照试验件从冷轧钢板中切出。

参照试验件在试验前要十分小心地进行清洗，把会影响试验结果的污垢、油类及其他杂质去除。此时可使用以下的任意方法。

- a) 用清洁且柔软的刷子或超声波清洗机并结合适当的有机溶剂（炭化氢的沸点范围为 $60\sim 120^{\circ}\text{C}$ ）把参照试验件充分洗干净。室温下在装满溶剂的容器中进行清洗。洗干净后用新的溶剂冲洗试验件，并使其干燥。
 - b) 如果能得到相同的结果的话，可根据交接当事方的协商选用其他方法。
- 把参照试验件称量到 1mg 的单位，试验件的一面用可剥离性材料如粘合胶带进行保护。

11.1.2 参照试验件的配置 把 4 块试验件以 $20\pm 5^{\circ}$ 的角度放在试验槽内的 4 个角上，没有覆盖材料的那面朝上。参照试验件的固定装置要用塑料等非活性材料制成或用该材料覆盖。参照试验件的下端和喷雾采集器的上端定在几乎一样的位置上，像一般的板状试验件那样暴露出来。试验时间为 96 小时。

11.1.3 减量测量 试验结束时，取下覆盖材料，用冷水冲洗参照试验件，去除盐的附着物。准备 1 体积 JIS K 8180 中规定的盐酸加入 1 体积水调制出来的混合溶液[50% (v/v)] 1 升，再在该溶液中加入抗腐蚀剂即 JIS K 8847 中规定的六甲撑四胺 3.5g，从而形成了清洗液。把参照试验件浸在该清洗液中，不断清洗直到没有减量变化，充分去除腐蚀生成物。清洗液的温度最好在 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 去除后用常温水充分清洗参照试验件，最后进行干燥。



附录 1 附图 12 等级序号 1 标准图

备注 用水清洗时,使用自来水把表面的浮游物冲洗掉比较好。

把参照试验件称量到 1mg 的单位,以 g/m^2 为单位计算质量的减量值。

11.1.4 装置运转状况的检查 4 处的参照试验件的质量减少都在 $140 \pm 30 \text{ g/m}^2$ 的话,说明装置的运转状况令人满意。

备注 也可用锌板代替钢板使用。此时,试验件的尺寸、清洗方法和减量测量方法按照 11.2 进行。质量减少达到 $50 \pm 15 \text{ g/m}^2$ 的话,说明装置的运转状况令人满意。

11.2 醋酸盐水喷雾试验

11.2.1 参照试验件 为确认装置的运转,要使用 4 块满足表 1 的化学成分的锌板参照试验件,该试验件面积 $70 \times 150 \text{ mm}$,厚 $1 \pm 0.2 \text{ mm}$,表面无任何缺损[粗糙度(算术平均) $Ra = 0.05 \pm 0.02 \mu\text{m}$ 的偏差,但必须是沿着压延方向的值]。这些参照试验件从板材中切出。切出方法是沿着压延方向切出 4 块。

表 1 参照试验件(锌板)的化学成分

单位%				
Zn	Pb	Fe	Cd	Cu
98.5 以上	1.3 以下	0.09 以下	0.40 以下	0.01 以下

参照试验件在试验前要十分小心地进行清洗,把会影响试验结果的污垢、油类及其他杂质去除。此时可使用以下的任意方法。

a) 用清洁且柔软的刷子或超声波清洗机并结合适当的有机溶剂(炭化氢的沸点范围为 $60 \sim 120^\circ\text{C}$)把参照试验件充分洗干净。室温下在装满溶剂的容器中进行清洗。洗干净后用新的溶剂冲洗试验件,并使其干燥。

b) 如果能得到相同的结果的话,可根据交接当事方的协商选用其他方法。

把参照试验件称量到 1mg 的单位,试验件的一面用可剥离性材料如粘合胶带进行保护。

11.2.2 参照试验件的配置 把 4 块试验件以 $20 \pm 5^\circ$ 的角度放在试验槽内的 4 个角上,没有覆盖材料的那面朝上。参照试验件的固定装置要用塑料等非活性材料制成或用该材料覆盖。参照试验件的下端和喷雾采集器的上端定在几乎一样的位置上,像一般的板状试验件那样暴露出来。试验时间为 924 小时。

11.2.3 减量测量 试验结束时,取下覆盖材料,用冷水冲洗参照试验件,去除盐的附着物。把参照试验件在 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 下浸渍在满足表 2 的化学成分的铬酸水溶液⁽⁶⁾和 7.1 (b) 的水稀释而成的铬酸水溶液(300g/l)中 30 分钟,或在 80°C 下浸渍在铬酸水溶液(200g/l)中 1 分钟,不断清洗直到没有减量变化,充分去除腐蚀生成物。用温水($40 \pm 5^\circ\text{C}$)冲洗参照试验件,再用 105°C 的干燥机进行干燥,最后在室温中放置使其自然冷却。

把参照试验件称量到 1mg 的单位,以 g/m^2 为单位计算质量的减量值。

注⁽⁶⁾ 氧化铬和铬酸水溶液具有毒性,操作时要十分注意,避免粘在皮肤和粘膜上。

表 2 氧化铬(VI)(无水铬酸)的化学成分

单位%				
水溶状	氯化物(Cl)	硫酸盐(SO_4)	碱土类及碱(硫酸盐)	因氨水而沉淀的物质
限度以内	0.005 以下	0.005 以下	0.4 以下	0.03 以下
				含量
				98.0 以下

11.2.4 装置运转状况的检查 4 处的参照试验件的质量减少都在 $40 \pm 12 \text{ g/m}^2$ 的话,说明装置的运转状况令人满意。

11.3 铜催化剂乙酸盐喷雾试验

附录 2 (参考) 装置的结构

本附录是对正文和附录中的规定的相关事项的补充,而非规定的一部分。

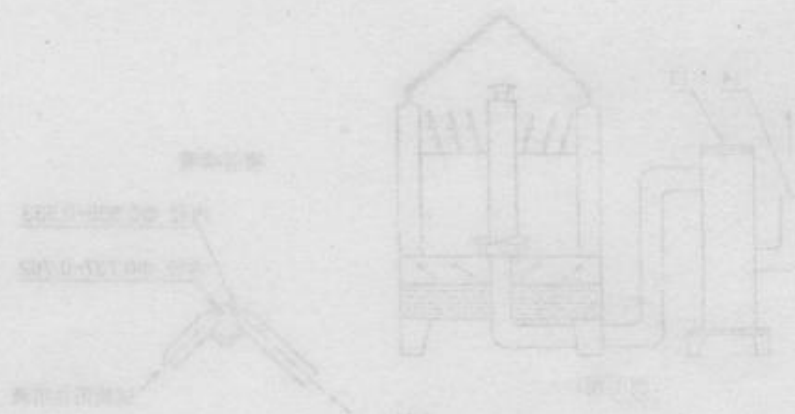
本附录表示了符合正文要求的条件的装置结构。

为使盐水喷雾的盐浓度保持不变,必须保证在喷雾放出时供应空气的相对湿度为 95~98%。因此,在中性盐水喷雾试验中供应空气的压力为 0.098Mpa 时,要使空气饱和器的温度保持在 $47\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。另外,每过一定时间就要更换空气饱和器的水以去除空气中的杂质。

水使用 JIS K 0557 中规定的 A2 或 A3。

为防止喷雾室和试验件受外界气温变化的影响,结构应考虑到保温因素。既能调节温度又能表示温度、湿度的传感器放在距离喷雾室内壁至少 100mm 以上的位置,必须能从外部读取温度和湿度。排气并非强制排气。最好使用施加外部气体风压的排气处理装置。最好通过排水处理装置进行排水处理。

盐水供应槽中最好设置自动盐水补充装置以保证长时间的运转。



11.3.1 参照试验件 根据 11.2.1。

11.3.2 参照试验件的配置 按照 11.2.2。

11.3.3 减量测量 按照 11.2.3。

11.3.4 装置运转状况的检查 4 处的参照试验件的质量减少都在 $95 \pm 25 \text{ g/m}^2$ 的话, 说明装置的运转状况令人满意。

12. 开始试验 对 9. 进行确认后, 暂时停止喷雾, 把试验件放置在喷雾室中开始试验。

13. 继续试验 在试验期间必须连续进行试验。但根据交接当事方的协商, 也可断断续续地进行试验。为检查或放入、取出试验件而中断试验时, 只需停止喷雾, 并尽量把中断时间控制在最短。

14. 试验时间 试验时间在产品标准已有规定。若无规定, 有交接当事方之间协商决定。推荐的暴露时间为 2h, 6h, 24h, 48h, 96h, 168h, 240h, 480h, 720h 及 1000h。

参考 要发现腐蚀现象的话, 可一直进行试验直到发现腐蚀。

15. 试验后试验件的处理 试验件在试验后必须按照以下步骤进行处理。

a) 小心地把试验件从试验槽中取出, 立即干燥 0.5~1.0 小时。

b) 用常温 $15 \sim 40^\circ\text{C}$ 的水清洗试验件, 去除附着在试验件表面上的氯化钠, 然后立即干燥。

参考 以 200kPa 以下的气压并在距离 300mm 的位置吹出空气进行干燥。

c) 去除腐蚀生成物时, 使用刷子、超声波照射、微粒喷射、水喷射等的机械方法、化学方法或通过电解 (参照参考表 1 或表 2) 或结合这些方法进行。

16. 判定方法 试验结果的判定方法根据以下的任一种。根据交接当事方之间的协商也可选择其他方法 (7)。

a) 面积法 通过附录 1 中规定的法进行判定 (8)。

b) 质量法 调查在试验前和试验后去除腐蚀生成物后试验件的质量变化并进行判定。

注 (7) 其他方法还有通过外观、显微镜照片得到的变化的记录以及最初的腐蚀征兆出现所经过的时间进行判定的方法。

(8) 用面积法判定腐蚀结果时, 要用 $70 \times 150 \times 1\text{mm}$ 的平板。

17. 记录 最好记录以下事项。

a) 试验的种类。

b) 试验装置的名称、型号及喷雾装置的方式。

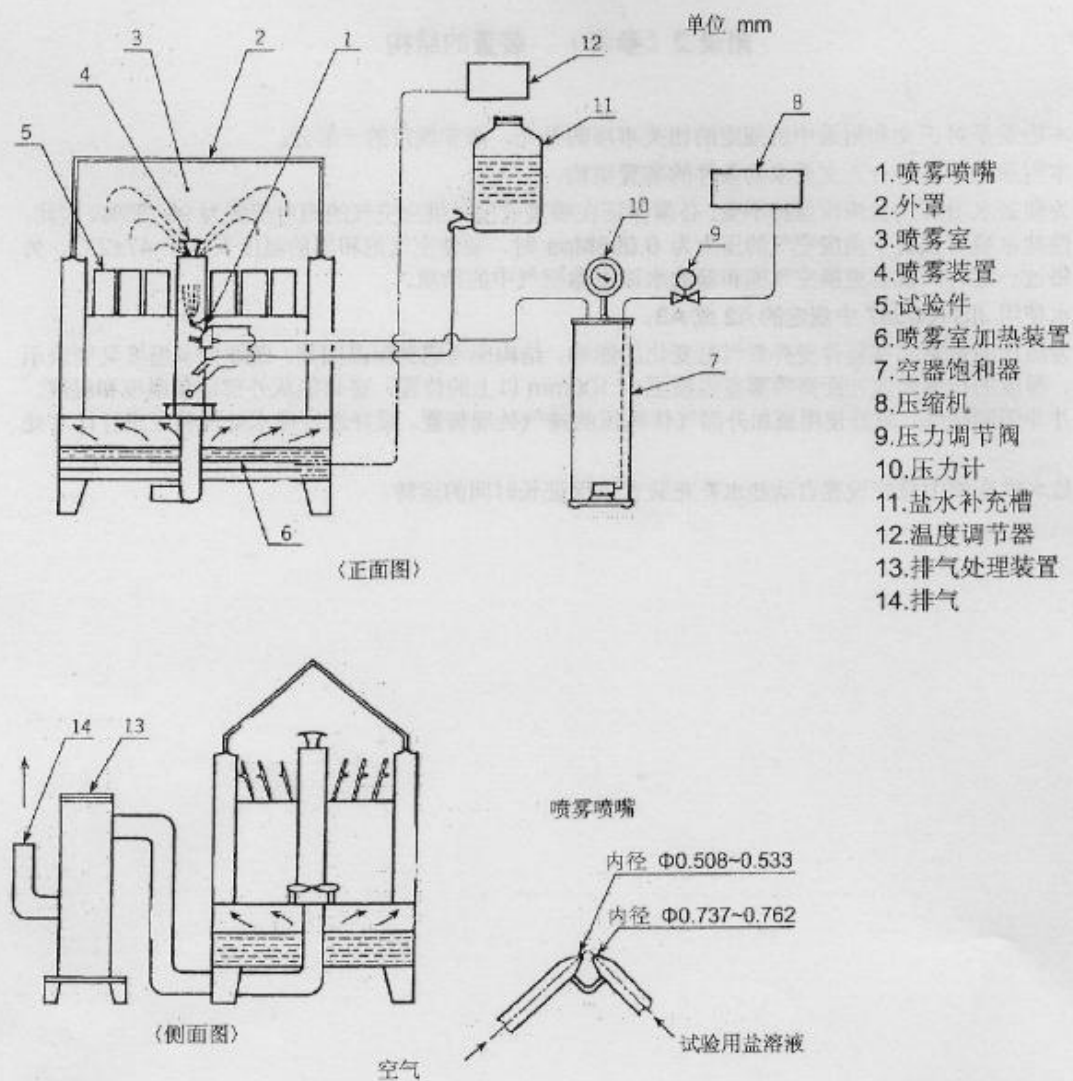
c) 试验件、构件的形状、尺寸或部件编号或种类。

d) 试验前后的试验件的清洗方法。

e) 为试验提供的试验件的个数。

f) 试验件的制作方法。

g) 是否有划伤痕迹、大小或带有伤痕的器具。



附录 2 附图 1 盐水喷雾试验装置的一例

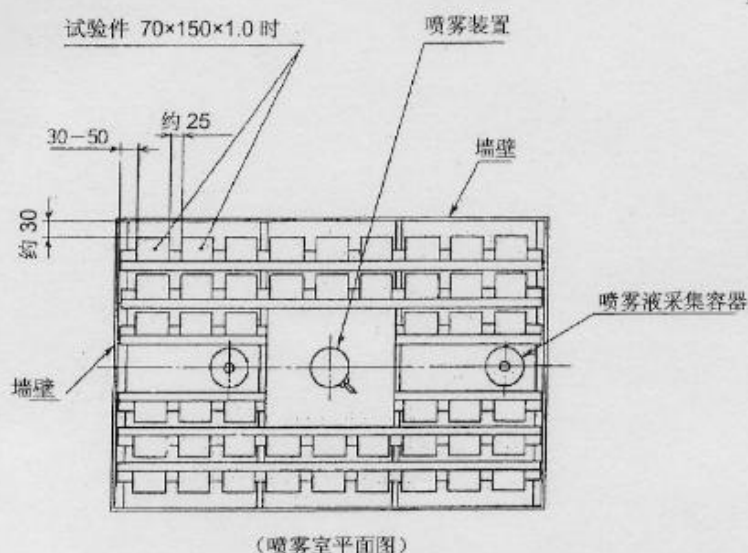
- h) 试验件的固定角度。使用构件时，则是固定角度及其方法。
- i) 调制试验用盐溶液所用的盐和水的种类。
- j) 喷雾室内的试验件固定装置附近的温度。
- k) 每日记录各采集容器得到的以下事项的数值。
- 1) 约 80cm^2 的每小时的喷雾采集液的量 (ml)。
 - 2) 喷雾采集液的盐浓度和比重计测得的密度测量值 (25°C) (中性盐水喷雾试验时)。
 - 3) 喷雾采集液的 pH 值。
- l) 断断续续地进行试验时，喷雾的时间和停止喷雾的时间。
- m) 中断试验时，中断的原因及中断时间。
- n) 试验时间。
- o) 试验装置再现性的评价方法中用到的参照试验件的规格。
- p) 去除了腐蚀生成物时，去除方法的详细说明。
- q) 判定方法及其结果的表示 (含中间过程中检查的结果。)
- r) 必要时，加上试验件的照片。

1. 试验件	2. 试验方法	3. 试验结果	4. 试验报告
1.1 试验件	1.1.1 试验件	1.1.1.1 试验件	1.1.1.1.1 试验件
1.2 试验件	1.2.1 试验件	1.2.1.1 试验件	1.2.1.1.1 试验件
1.3 试验件	1.3.1 试验件	1.3.1.1 试验件	1.3.1.1.1 试验件
1.4 试验件	1.4.1 试验件	1.4.1.1 试验件	1.4.1.1.1 试验件
1.5 试验件	1.5.1 试验件	1.5.1.1 试验件	1.5.1.1.1 试验件
1.6 试验件	1.6.1 试验件	1.6.1.1 试验件	1.6.1.1.1 试验件
1.7 试验件	1.7.1 试验件	1.7.1.1 试验件	1.7.1.1.1 试验件
1.8 试验件	1.8.1 试验件	1.8.1.1 试验件	1.8.1.1.1 试验件
1.9 试验件	1.9.1 试验件	1.9.1.1 试验件	1.9.1.1.1 试验件
1.10 试验件	1.10.1 试验件	1.10.1.1 试验件	1.10.1.1.1 试验件
1.11 试验件	1.11.1 试验件	1.11.1.1 试验件	1.11.1.1.1 试验件
1.12 试验件	1.12.1 试验件	1.12.1.1 试验件	1.12.1.1.1 试验件
1.13 试验件	1.13.1 试验件	1.13.1.1 试验件	1.13.1.1.1 试验件
1.14 试验件	1.14.1 试验件	1.14.1.1 试验件	1.14.1.1.1 试验件
1.15 试验件	1.15.1 试验件	1.15.1.1 试验件	1.15.1.1.1 试验件
1.16 试验件	1.16.1 试验件	1.16.1.1 试验件	1.16.1.1.1 试验件
1.17 试验件	1.17.1 试验件	1.17.1.1 试验件	1.17.1.1.1 试验件
1.18 试验件	1.18.1 试验件	1.18.1.1 试验件	1.18.1.1.1 试验件
1.19 试验件	1.19.1 试验件	1.19.1.1 试验件	1.19.1.1.1 试验件
1.20 试验件	1.20.1 试验件	1.20.1.1 试验件	1.20.1.1.1 试验件
1.21 试验件	1.21.1 试验件	1.21.1.1 试验件	1.21.1.1.1 试验件
1.22 试验件	1.22.1 试验件	1.22.1.1 试验件	1.22.1.1.1 试验件
1.23 试验件	1.23.1 试验件	1.23.1.1 试验件	1.23.1.1.1 试验件
1.24 试验件	1.24.1 试验件	1.24.1.1 试验件	1.24.1.1.1 试验件
1.25 试验件	1.25.1 试验件	1.25.1.1 试验件	1.25.1.1.1 试验件
1.26 试验件	1.26.1 试验件	1.26.1.1 试验件	1.26.1.1.1 试验件
1.27 试验件	1.27.1 试验件	1.27.1.1 试验件	1.27.1.1.1 试验件
1.28 试验件	1.28.1 试验件	1.28.1.1 试验件	1.28.1.1.1 试验件
1.29 试验件	1.29.1 试验件	1.29.1.1 试验件	1.29.1.1.1 试验件
1.30 试验件	1.30.1 试验件	1.30.1.1 试验件	1.30.1.1.1 试验件
1.31 试验件	1.31.1 试验件	1.31.1.1 试验件	1.31.1.1.1 试验件
1.32 试验件	1.32.1 试验件	1.32.1.1 试验件	1.32.1.1.1 试验件
1.33 试验件	1.33.1 试验件	1.33.1.1 试验件	1.33.1.1.1 试验件
1.34 试验件	1.34.1 试验件	1.34.1.1 试验件	1.34.1.1.1 试验件
1.35 试验件	1.35.1 试验件	1.35.1.1 试验件	1.35.1.1.1 试验件
1.36 试验件	1.36.1 试验件	1.36.1.1 试验件	1.36.1.1.1 试验件
1.37 试验件	1.37.1 试验件	1.37.1.1 试验件	1.37.1.1.1 试验件
1.38 试验件	1.38.1 试验件	1.38.1.1 试验件	1.38.1.1.1 试验件
1.39 试验件	1.39.1 试验件	1.39.1.1 试验件	1.39.1.1.1 试验件
1.40 试验件	1.40.1 试验件	1.40.1.1 试验件	1.40.1.1.1 试验件
1.41 试验件	1.41.1 试验件	1.41.1.1 试验件	1.41.1.1.1 试验件
1.42 试验件	1.42.1 试验件	1.42.1.1 试验件	1.42.1.1.1 试验件
1.43 试验件	1.43.1 试验件	1.43.1.1 试验件	1.43.1.1.1 试验件
1.44 试验件	1.44.1 试验件	1.44.1.1 试验件	1.44.1.1.1 试验件
1.45 试验件	1.45.1 试验件	1.45.1.1 试验件	1.45.1.1.1 试验件
1.46 试验件	1.46.1 试验件	1.46.1.1 试验件	1.46.1.1.1 试验件
1.47 试验件	1.47.1 试验件	1.47.1.1 试验件	1.47.1.1.1 试验件
1.48 试验件	1.48.1 试验件	1.48.1.1 试验件	1.48.1.1.1 试验件
1.49 试验件	1.49.1 试验件	1.49.1.1 试验件	1.49.1.1.1 试验件
1.50 试验件	1.50.1 试验件	1.50.1.1 试验件	1.50.1.1.1 试验件
1.51 试验件	1.51.1 试验件	1.51.1.1 试验件	1.51.1.1.1 试验件
1.52 试验件	1.52.1 试验件	1.52.1.1 试验件	1.52.1.1.1 试验件
1.53 试验件	1.53.1 试验件	1.53.1.1 试验件	1.53.1.1.1 试验件
1.54 试验件	1.54.1 试验件	1.54.1.1 试验件	1.54.1.1.1 试验件
1.55 试验件	1.55.1 试验件	1.55.1.1 试验件	1.55.1.1.1 试验件
1.56 试验件	1.56.1 试验件	1.56.1.1 试验件	1.56.1.1.1 试验件
1.57 试验件	1.57.1 试验件	1.57.1.1 试验件	1.57.1.1.1 试验件
1.58 试验件	1.58.1 试验件	1.58.1.1 试验件	1.58.1.1.1 试验件
1.59 试验件	1.59.1 试验件	1.59.1.1 试验件	1.59.1.1.1 试验件
1.60 试验件	1.60.1 试验件	1.60.1.1 试验件	1.60.1.1.1 试验件
1.61 试验件	1.61.1 试验件	1.61.1.1 试验件	1.61.1.1.1 试验件
1.62 试验件	1.62.1 试验件	1.62.1.1 试验件	1.62.1.1.1 试验件
1.63 试验件	1.63.1 试验件	1.63.1.1 试验件	1.63.1.1.1 试验件
1.64 试验件	1.64.1 试验件	1.64.1.1 试验件	1.64.1.1.1 试验件
1.65 试验件	1.65.1 试验件	1.65.1.1 试验件	1.65.1.1.1 试验件
1.66 试验件	1.66.1 试验件	1.66.1.1 试验件	1.66.1.1.1 试验件
1.67 试验件	1.67.1 试验件	1.67.1.1 试验件	1.67.1.1.1 试验件
1.68 试验件	1.68.1 试验件	1.68.1.1 试验件	1.68.1.1.1 试验件
1.69 试验件	1.69.1 试验件	1.69.1.1 试验件	1.69.1.1.1 试验件
1.70 试验件	1.70.1 试验件	1.70.1.1 试验件	1.70.1.1.1 试验件
1.71 试验件	1.71.1 试验件	1.71.1.1 试验件	1.71.1.1.1 试验件
1.72 试验件	1.72.1 试验件	1.72.1.1 试验件	1.72.1.1.1 试验件
1.73 试验件	1.73.1 试验件	1.73.1.1 试验件	1.73.1.1.1 试验件
1.74 试验件	1.74.1 试验件	1.74.1.1 试验件	1.74.1.1.1 试验件
1.75 试验件	1.75.1 试验件	1.75.1.1 试验件	1.75.1.1.1 试验件
1.76 试验件	1.76.1 试验件	1.76.1.1 试验件	1.76.1.1.1 试验件
1.77 试验件	1.77.1 试验件	1.77.1.1 试验件	1.77.1.1.1 试验件
1.78 试验件	1.78.1 试验件	1.78.1.1 试验件	1.78.1.1.1 试验件
1.79 试验件	1.79.1 试验件	1.79.1.1 试验件	1.79.1.1.1 试验件
1.80 试验件	1.80.1 试验件	1.80.1.1 试验件	1.80.1.1.1 试验件
1.81 试验件	1.81.1 试验件	1.81.1.1 试验件	1.81.1.1.1 试验件
1.82 试验件	1.82.1 试验件	1.82.1.1 试验件	1.82.1.1.1 试验件
1.83 试验件	1.83.1 试验件	1.83.1.1 试验件	1.83.1.1.1 试验件
1.84 试验件	1.84.1 试验件	1.84.1.1 试验件	1.84.1.1.1 试验件
1.85 试验件	1.85.1 试验件	1.85.1.1 试验件	1.85.1.1.1 试验件
1.86 试验件	1.86.1 试验件	1.86.1.1 试验件	1.86.1.1.1 试验件
1.87 试验件	1.87.1 试验件	1.87.1.1 试验件	1.87.1.1.1 试验件
1.88 试验件	1.88.1 试验件	1.88.1.1 试验件	1.88.1.1.1 试验件
1.89 试验件	1.89.1 试验件	1.89.1.1 试验件	1.89.1.1.1 试验件
1.90 试验件	1.90.1 试验件	1.90.1.1 试验件	1.90.1.1.1 试验件
1.91 试验件	1.91.1 试验件	1.91.1.1 试验件	1.91.1.1.1 试验件
1.92 试验件	1.92.1 试验件	1.92.1.1 试验件	1.92.1.1.1 试验件
1.93 试验件	1.93.1 试验件	1.93.1.1 试验件	1.93.1.1.1 试验件
1.94 试验件	1.94.1 试验件	1.94.1.1 试验件	1.94.1.1.1 试验件
1.95 试验件	1.95.1 试验件	1.95.1.1 试验件	1.95.1.1.1 试验件
1.96 试验件	1.96.1 试验件	1.96.1.1 试验件	1.96.1.1.1 试验件
1.97 试验件	1.97.1 试验件	1.97.1.1 试验件	1.97.1.1.1 试验件
1.98 试验件	1.98.1 试验件	1.98.1.1 试验件	1.98.1.1.1 试验件
1.99 试验件	1.99.1 试验件	1.99.1.1 试验件	1.99.1.1.1 试验件
1.100 试验件	1.100.1 试验件	1.100.1.1 试验件	1.100.1.1.1 试验件

附录 3 (参考) 试验件的放置方法及位置

本附录是对正文和附录中的规定的相关事项的补充,而非规定的一部分。

单位 mm



附录 3 附图 1 试验件的放置及位置

相关标准	JIS C 0023 环境试验方法 (电气/电子) 盐水喷雾试验方法
	JIS H 8502 电镀的耐腐蚀性试验方法
	JIS H 8681-1 铝和铝合金的阳极氧化膜的耐腐蚀性试验方法—第一部分:耐碱试验
	JIS H 8681-2 铝和铝合金的阳极氧化膜的耐腐蚀性试验方法—第一部分:铜催化剂乙酸盐喷雾试验
	JIS K 2246 防锈油
	JIS K 5400 涂料一般试验方法
	JIS Z 0304 防锈处理金属的大气暴露试验方法
	ISO 4611 塑料—关于暴露在潮湿高温、水喷雾、盐喷雾中的效果的规定
	ISO 7253 油漆和青漆—关于中性盐喷雾 (烟雾) 抵抗的规定
	ISO 8407 金属及其合金的腐蚀—从腐蚀试验的样品中切除腐蚀产品
	ISO 8993 阳极电镀铝及铝合金—腐蚀缺损评价的等级法—制图法
	IEC 60068-2-11 环境试验—第 2 部分:试验。试验 Ka: 盐水喷雾
	IEC 60068-2-52 环境试验—第 2 部分:试验。试验 Kb: 盐水喷雾, 循环 (钠、氯化钠)

参考表 1 化学腐蚀生成物的去除方法

材料	药剂	时间	温度	备注
铝及铝合金	磷酸 (JIS K 9005) 50ml 氧化铬 (VI) (CrO_3) 20g 加入蒸馏水至 1000ml。	5~ 10 分钟	90℃煮沸	当有腐蚀生成物的膜残留时, 继续进行以下采用的硝酸方法。
	硝酸 (JIS K 8541)	1~ 5 分钟	20~25℃	为防止过多地除去内部金属引发的反应, 要去除外围的附着物和重迭的腐蚀生成物。
铝阳极氧化膜	盐酸 (JIS K 8180) 10ml 加入蒸馏水至 110ml。	1~ 5 分钟	20~25℃	用浸有溶液的尼龙刷等进行清洗, 水洗后通风干燥。有腐蚀生成物残留的话反复进行此操作。
铜及铜合金	盐酸 (JIS K 8180) 500ml 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 5 分钟	20~25℃	用高纯度的氮气去除溶液的空气能抑制内部金属的去除量。
	氰化钠 (JIS K 8447) 4.9g 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 3 分钟	20~25℃	能去除上述的盐酸方法无法去除的腐蚀生成物, 如硫化铜。
	硫酸 (JIS K 8951) 100ml 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 3 分钟	20~25℃	为防止腐蚀生成物重新附着到试验件表面上, 处理前要去掉重迭的腐蚀生成物。
	硫酸 (JIS K 8951) 120ml 二铬酸钠二水合物 (JIS K 8518) 30g 加入蒸馏水至 1000ml。	5~ 10 秒钟	20~25℃	去除上述的硫酸方法产生的重新附着的铜。
	硫酸 (JIS K 8951) 54ml 加入蒸馏水至 1000ml。	30~ 60 秒钟	40~50℃	用氮气把氧气从溶液中分离出来。为去除腐蚀生成物, 用刷子刷洗试验件后最好在 3~4 秒内重新浸入。
铁及钢	盐酸 (JIS K 8180) 1000ml 氧化锑 (III) (JIS K 8407) 20g 氧化锡 (II) 二水合物 (JIS K 8136) 60g	1~ 25 分钟	20~25℃	充分搅拌溶液或刷试验件。根据需要可以进行较长时间。
	氢氧化钠 (JIS K 8576) 50g 颗粒状锌 (JIS K 8012) 的细片 200g 加入蒸馏水至 1000ml。	30~ 40 分钟	80~90℃	锌与空气接触后可能自燃, 所以在使用锌的粉末时需要加以注意。
	氢氧化钠 (JIS K 8576) 50g 颗粒状锌 (JIS K 8012) 片屑 20g 加入蒸馏水至 1000ml。	30~ 40 分钟	80~90℃	锌与空气接触后可能自燃, 所以在使用锌的粉末时需要加以注意。
	柠檬酸氢二铵 (JIS K 8284) 200g 加入蒸馏水至 1000ml。	20 分钟	75~90℃	—

参考表 1 化学腐蚀生成物的去除方法 (续)

材料	药剂	时间	温度	备注
	盐酸 (JIS K 8180) 500ml 六亚甲基四胺 (JIS K 8847) 3.5g 加入蒸馏水至 1000ml。	10 分钟	20~25℃	根据情况可以进行较长时间。
铅及铅合金	醋酸 (JIS K 8355) 10ml 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	煮沸	—
	乙酸胺 (JIS K 8359) 50g 加入蒸馏水至 1000ml。	10 分钟	60~70℃	—
	乙酸胺 (JIS K 8359) 250g 加入蒸馏水至 1000ml。	10 分钟	60~70℃	—
镁及镁合金	氧化铬 (VI) (CrO_3) 100g 铬酸银 (Ag_3CrO_4) 10g 加入蒸馏水至 1000ml。	1 分钟	煮沸	铬酸银可使氯化物沉淀。
	氧化铬 (VI) (CrO_3) 200g 铬酸银 (JIS K 8550) 10g 硝酸钡 (JIS K 8565) 20g 加入蒸馏水至 1000ml。	1 分钟	20~25℃	硝酸钡可使硫化物沉淀。
镍及镍合金	盐酸 (JIS K 1080) 150ml 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 3 分钟	20~25℃	—
	硫酸 (JIS K 8951) 100ml 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 3 分钟	20~25℃	—
不锈钢	硝酸 (JIS K 8541) 100ml 加入蒸馏水至 1000ml。	20 分钟	60℃	—
	柠檬酸二氢铵 (JIS K 8284) 150g 加入蒸馏水至 1000ml。	10~ 60 分钟	70℃	—
	柠檬酸一水合物 (JIS K 8283) 110g 硫酸 (JIS K 8951) 50ml 抑制剂 (二邻甲基苯基硫脲、碘化 N-乙基喹啉或 β -萘酚喹啉) 2g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	60℃	—
	氢氧化钠 (JIS K 8576) 200g 过锰酸钾 (JIS K 8247) 30g 柠檬酸氢二铵 (JIS K 8284) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	沸腾	—
	硝酸 (JIS K 8541) 100ml 氢氟酸 (JIS K 8819) 20g 加入蒸馏水至 1000ml。	5~ 20 分钟	20~25℃	—
	氢氧化钠 (JIS K 8576) 200g 锌粉末 (JIS K 8013) 50g 加入蒸馏水至 1000ml。	20 分钟	沸腾	与空气接触后可能自燃，需要加以注意。

参考表 1 化学腐蚀生成物的去除方法 (续)

材料	药剂	时间	温度	备注
锡及锡合金	磷酸三钠·12 水 (JIS K 9012) 150g 加入蒸馏水至 1000ml。	10 分钟	沸腾	—
	盐酸 (JIS K 8180) 50ml 加入蒸馏水至 1000ml。	10 分钟	20℃	—
锌基锌合金	氨水 (JIS K 8085) 150ml 加入蒸馏水至 1000ml。 接下来, 氧化铬 (VI) (CrO_3) 50g 硝酸银 (JIS K 8550) 10g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟 15~ 20 秒钟	20~25℃ 沸腾	硝酸银溶解于水并加入沸腾的氧化铬水溶液中, 防止铬酸银产生结晶。为防止碰到锌的内部金属, 氧化铬中不得混有硫酸盐。
	氯化铵 (JIS K 8116) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	2~ 5 分钟	70℃	—
	氧化铬 (VI) (CrO_3) 200g 加入蒸馏水至 1000ml。	1 分钟	80℃	为防止盐的周围形成的腐蚀生成物对氧化铬产生的污染碰到锌的内部金属, 要加以去除。
	碘化氢酸 (JIS K 8917) 85ml 加入蒸馏水至 1000ml。	15 秒钟	20~25℃	可去除锌的内部金属。使用控制的试验件。
	过氧二硫酸铵 (JIS K 8252) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	20~25℃	对经过电镀的试验件特别好
	乙酸铵 (JIS K 8259) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	2~ 5 分钟	70℃	—

备注 药剂在括号内的 JIS 编号为日本工业标准中规定的药剂。

电解生成的腐蚀生成物的去除方法

材料	药剂	时间	温度	备注
铁 铸铁 钢	氢氧化钠 (JIS K 8576) 75g 硫酸钠 (JIS K 8987) 25g 碳酸钠 (JIS K 8625) 75g 加入蒸馏水至 1000ml。	20~ 30 分钟	20~25℃	在 100~200A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳、白金或不锈钢。
	硫酸 (JIS K 8951) 28ml 抑制剂 (二邻甲基苯基硫脲、碘化 N-乙基喹啉或 β-萘酚喹啉) 0.5g 加入蒸馏水至 1000ml。	3 分钟	75℃	在 200A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳或白金。
	柠檬酸氢二铵 (JIS K 8284) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	20~25℃	在 100A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳或白金。
铅及铅合金	硫酸 (JIS K 8951) 28ml 抑制剂 (二邻甲基苯基硫脲、碘化 N-乙基喹啉或 β-萘酚喹啉) 0.5g 加入蒸馏水至 1000ml。	3 分钟	75℃	在 200A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳或白金。
铜及铜合金	氯化钠 (JIS K 8121) 75g 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 3 分钟	20~25℃	在 100A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳、白金或不锈钢。
锌及镉	磷酸氢二钠 (JIS K 9020) 50g 加入蒸馏水至 1000ml。	5 分钟	70℃	在 100~200A/m ² 的电流密度下进行阴极处理。阳极上使用碳或白金。
	氢氧化钠 (JIS K 8576) 100g 加入蒸馏水至 1000ml。	1~ 2 分钟	20~25℃	在以 110~200A/m ² 的电流密度下进行阴极处理的试验件浸渍前要先进行活性化处理。阳极上使用碳、白金或不锈钢。

备注 药剂在括号内的 JIS 编号为日本工业标准中规定的药剂。

附录 1 (规定) 等级序号法

1. 适用范围 此附录对盐水喷雾试验方法得到的试验结果的判定所使用的等级法作了规定。

2. 结果的比较方法 在试验件的有效面上至少选择 5000mm^2 的面积。为决定进行评价的面, 可使用 $50\times 100\text{mm}$ 的窗口。把有效面的腐蚀缺损尺寸和数量和附录 1 的附图 1~12 的标准图⁽¹⁾ 进行比较, 与试验件最接近的标准图的编号 (如 9.8-2、9.5-5 等) 那样进行判定。但评价时要去除切口 (边缘) 产生的腐蚀缺损。

注⁽¹⁾ 等级标准图以各个等级的最大腐蚀面积率来表示。

等级 10 表示肉眼无法识别的腐蚀程度, 等级 0 表示腐蚀缺损的最大值。

试验结果用判定好的等级进行表示。另外, 腐蚀面积率和等级间的关系如附录 1 的附表 1 所示。

附录 1 附表 1 腐蚀面积和等级间的关系

腐蚀面积率 A (%)	等级 (RN)
0.00	10
0.02 以下	9.8
0.02 以上 0.05 以下	9.5
0.05 以上 0.07 以下	9.3
0.07 以上 0.10 以下	9
0.10 以上 0.25 以下	8
0.25 以上 0.50 以下	7
0.50 以上 1.00 以下	6
1.0 以上 2.5 以下	5
2.5 以上 5 以下	4
5 以上 10 以下	3
10 以上 25 以下	2
25 以上 50 以下	1
50 以上	0

等级 (RN) 和腐蚀面积率 (A) 间的关系如以下公式所示。

$$\text{RN}=3(2-\log_{10}A)$$

但等级 (RN) 在 9.3~9.8 之间时, 它和腐蚀面积率 (A) 间的关系如以下公式所示。

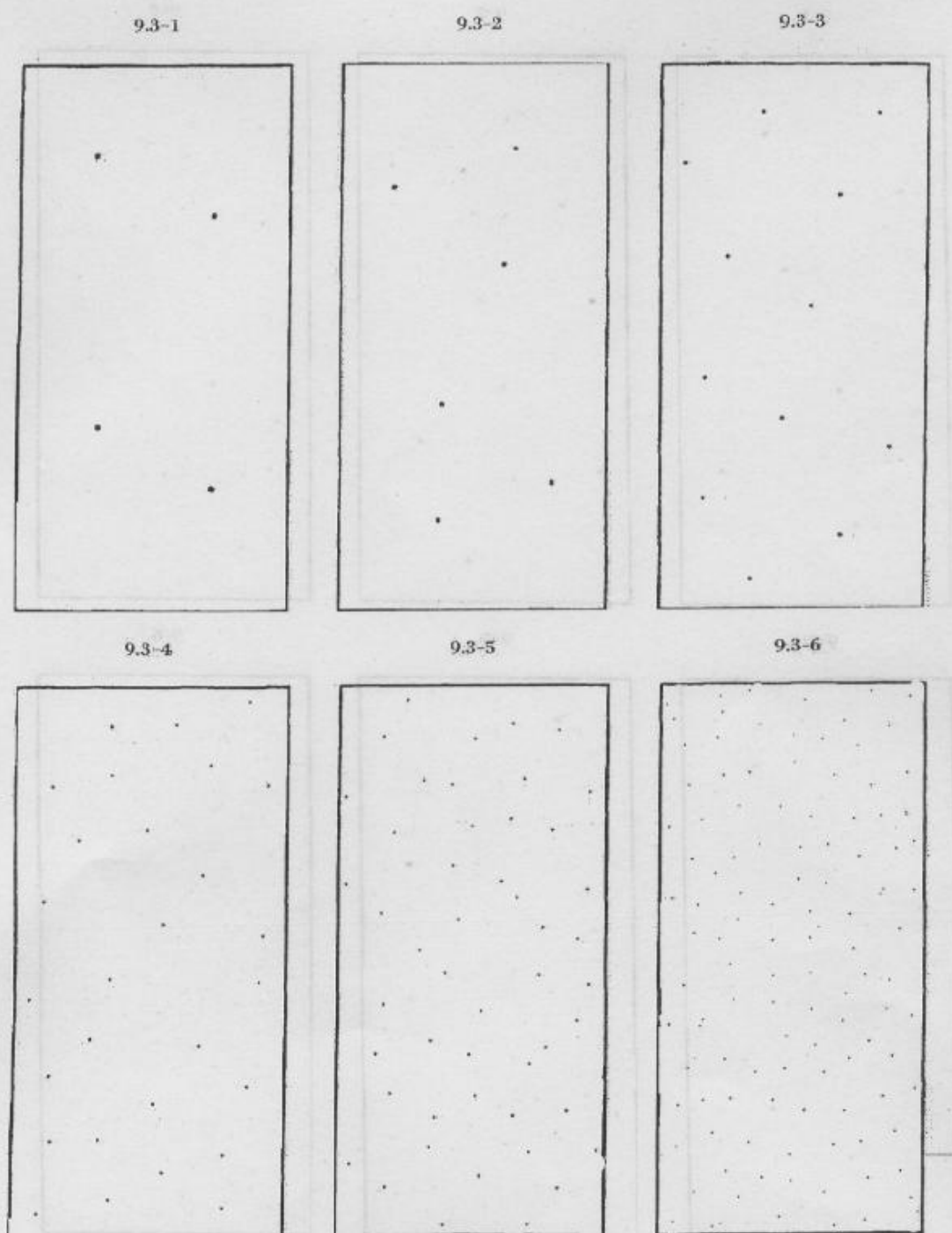
$$\text{RN}=10-A/0.1$$



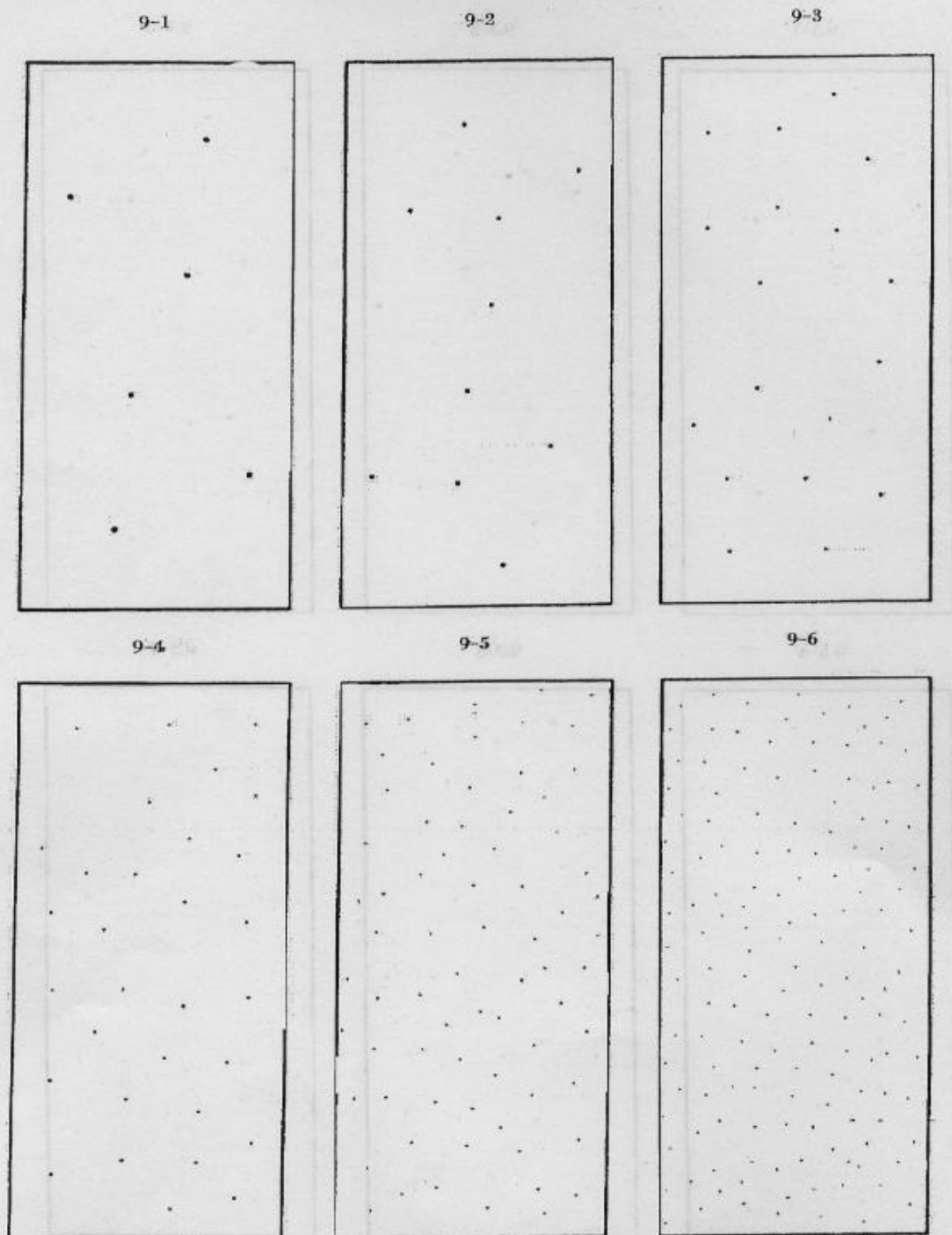
附录 1 附图 1 等级序号 9.8 标准图



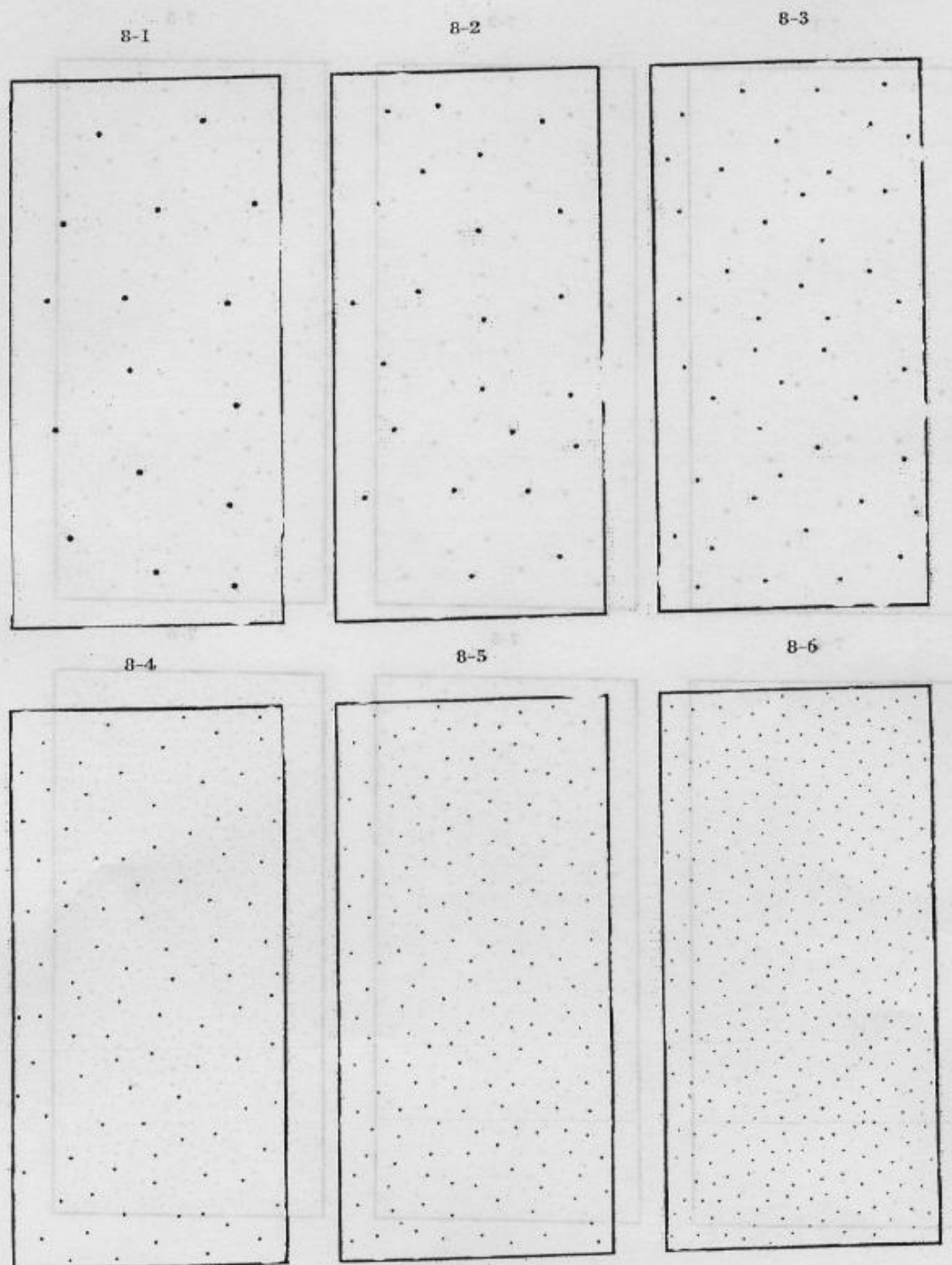
附录 1 附图 2 等级序号 9.5 标准图



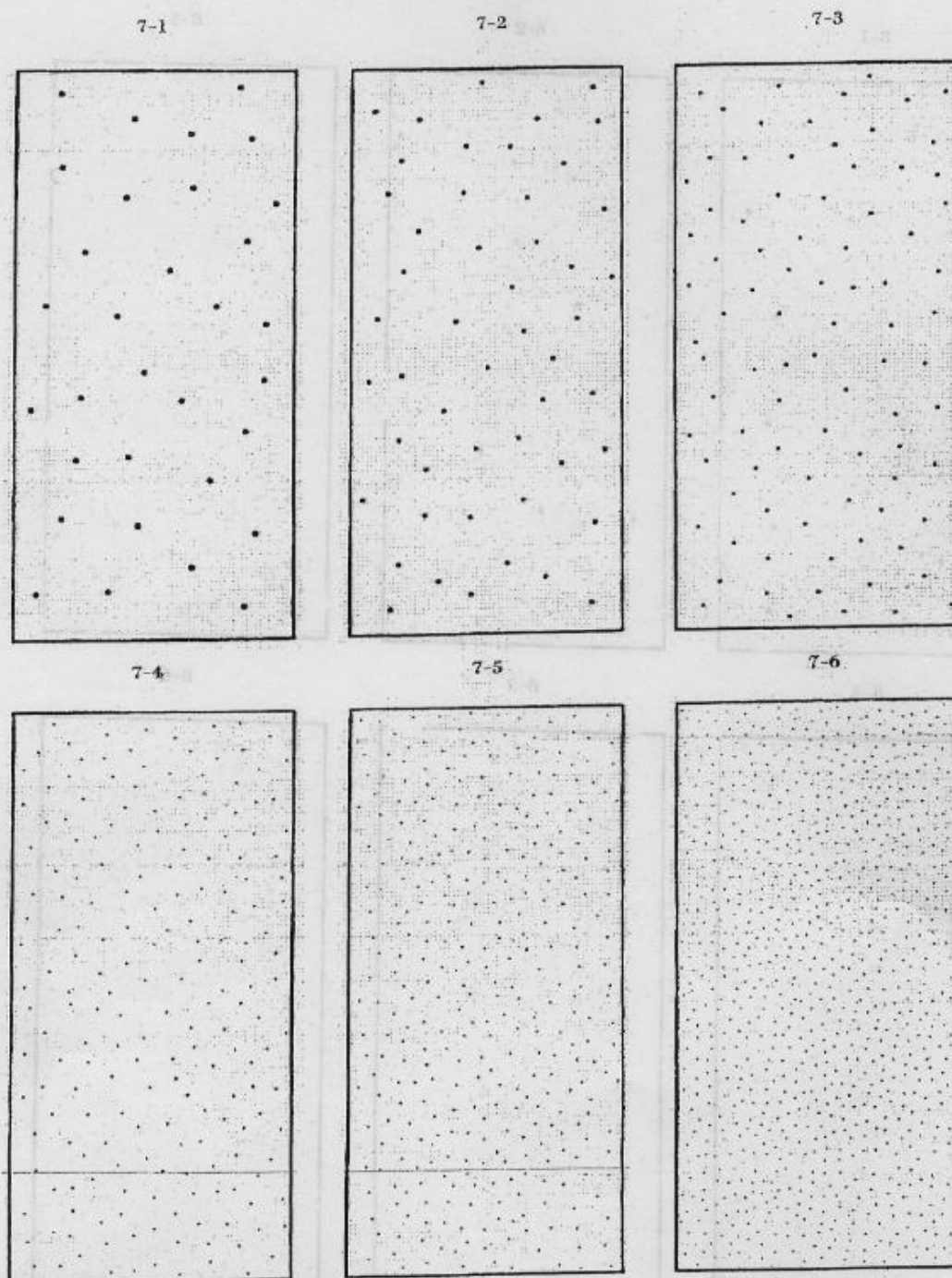
附录 1 附图 3 等级 9.3 标准图



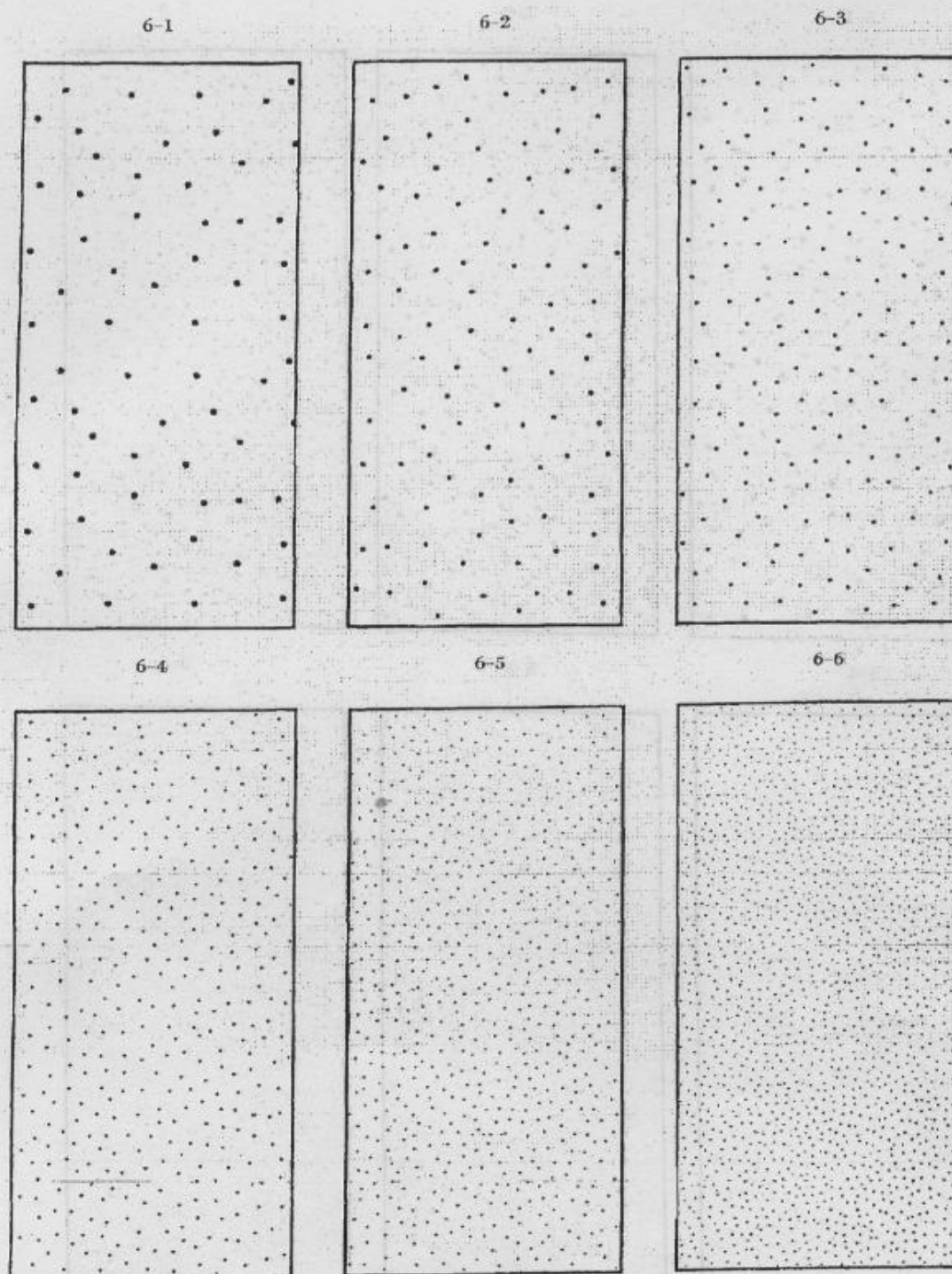
附录 1 附图 4 等级 9 标准图



附录 1 附图 5 等级 8 标准图



附录 1 附图 6 等级 7 标准图



附录1 附图7 等级6标准图