

环境测试

EN 60068-2-5 基本环境试验步骤

第二部分：模拟太阳辐射试验

警告：试验操作员会直接受到健康危险，因此应仔细阅读 IEC60068-2-9 第 9 条

1. 目的

确定设备和元件暴露于太阳辐射后所产生的效应(包括热, 机械, 化学, 电气效应等等)

2. 初步测量

试样必须进行目视检查, 按照相关规定检查其电子和机械性能.

3. 试验设备

3.1 进行试验的壳体要求在规定的辐射测量平面上能获取 $1120\text{kW}/\text{m}^2 \pm 10\%$ 的辐照度, 其光谱分布见表 1. $1120\text{kW}/\text{m}^2$ 的值包括任何从试验壳体反射和被试样所接收的辐射. 但不应包括有试验壳体发射的长波红外辐射. 见 IEC60068-2-9 中的 6.1 条.

注: 只关注太阳辐射的热效应, 见 IEC60068-2-9 第 2.2 和 2.3 条.

3.2 必须采取措施, 保持机壳内所规定的温度, 气流和湿度.

注: 气体循环会很大程度地降低试验温度的升高, 见 IEC60068-2-9 第 4.5 条

3.3 必须在一个点或多个点测量机壳内的温度. 点的位置在低于辐射测量平面 0mm 到 50mm 的水平面上, 处在试样和壳体壁一半的距离位置, 或距离试样 1m, 取较小值.

4 试验条件

4.1 把待测样品放置在升高的支架, 或机壳内热传导和热容量已知的底板上, 同时将它与其他样品隔开, 避免阻碍辐射或热量的再次辐射. 见 IEC60068-2-9 第 4.6 条.

4.2 在整个试验中, 辐照度, 壳体内部温度, 湿度, 和其他指定的环境条件必须保持在相关规定所要求的特定试验程序所对应的水平.

4.3 试样必须按照相关规定所要求的暴露时间, 进行以下其中一个步骤的试验.(见图 1)

步骤 A

24 小时一个周期, 其中 8 小时辐射和 16 小时处于黑暗. 按要求重复(这样可达到一个昼间总共 $8.96\text{kWh}/\text{m}^2$ 的辐射, 大致等于最严酷的自然条件)

步骤 B

24 小时一个周期, 其中 20 小时辐射和 4 小时处于黑暗. 按要求重复(这样可达到一个昼间总共 $22.4\text{kWh}/\text{m}^2$ 的辐射)

步骤 C

按要求持续照射.

注: 更多信息见 IEC60068-2-9 第 3.1 和第 3.2 条.

4.4 在进行辐射中, 壳体内部的温度必须以直线速度升高且在以下其中一个温度点保持住:

a) $+40^\circ\text{C}$

b) +55°C

对于步骤 A, 壳体内部的温度在辐射过程开始前, 先升高 2 个小时.

步骤 A 和步骤 B 中的黑暗期间, 壳体内部的温度必须以直线速度降低并保持在+25°C。

对辐射, 温度和时间之间关系的要求见图 1. 整个试验过程, 壳体内部的温度必须保持在对应步骤所要求的 $\pm 2^\circ\text{C}$ 之内.

4.5 如果以上试验必须与受控制的湿度条件结合, 则相关规定必须指明该湿度及在以下期间是否需要保持:

- a) 仅在辐射期间
- b) 仅在黑暗期间
- c) 整个试验期间

4.6 相关规定要求的试验时间最好为以下其中一项:

- a) 3 个周期或数天
- b) 10 个周期或数天
- c) 56 个周期或数天

注: 持续的时间视试验目的而定, 见 IEC60068-2-9 第 3.3 条

4.7 相关规定必须指明待测试验是否应在试验条件下操作.

如果相关规定要求在试验条件下测量暴露试样的表面温度和内部温度, 则必须提供测量温度的所有必要信息.

4.8 相关规定必须指明应适用哪种预处理和恢复要求(如有的话)

5. 最终测量

试样必须进行目视检查, 按照相关规定检查其电子和机械性能.

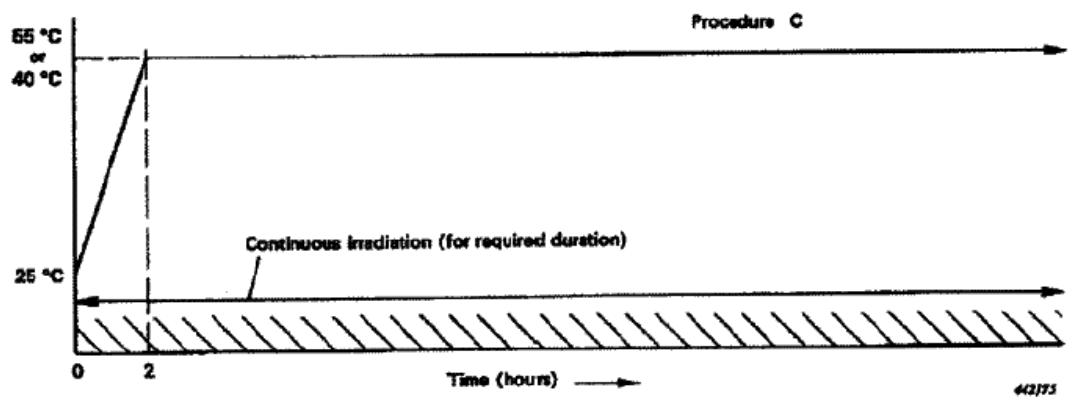
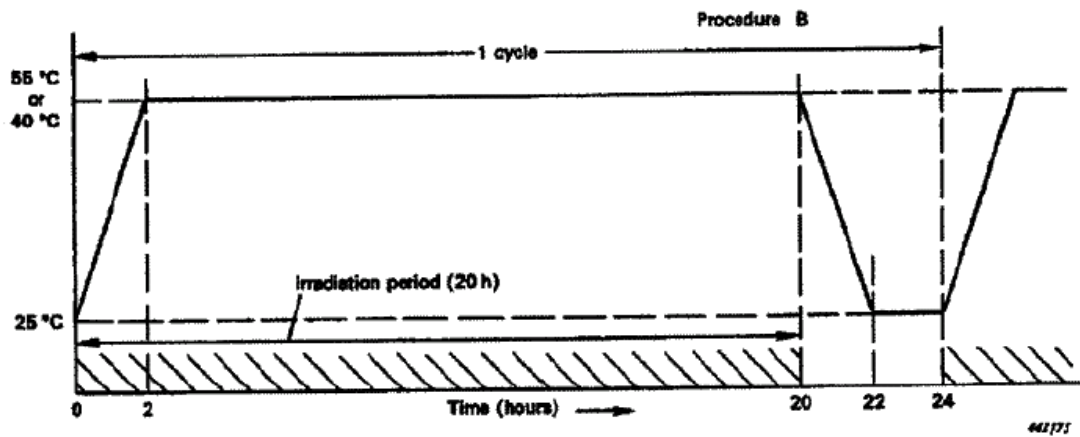
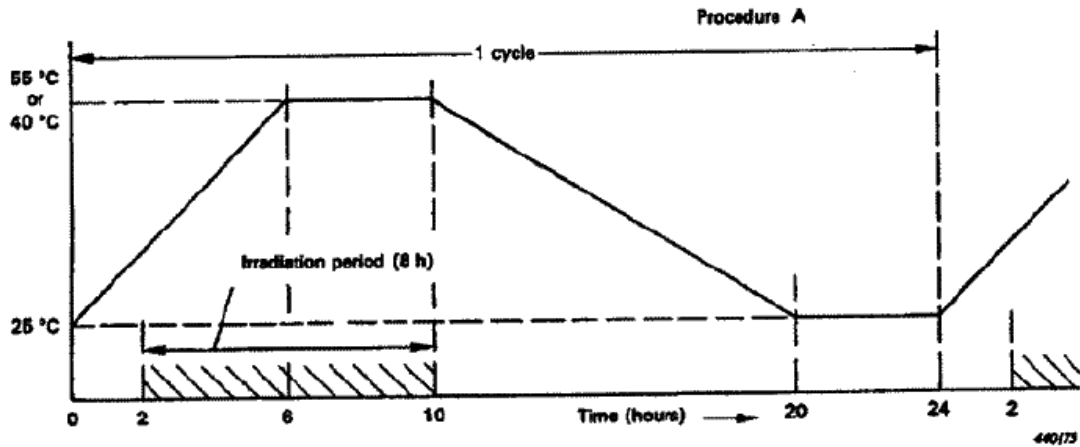
6. 相关规定所要求的信息

如果该试验包括在相关规定中, 则以下内容可相应提供:

- | | |
|--|-----------|
| a. 预处理过程 | 4.8 |
| b. 试验前的电性和机械检查 | 2 |
| 描述: 感光胶层, 和/或试样的支撑物, 试样空间方位, 辐射测量平面和入射辐射的相关位置(如果不是要求垂直向下的位置) | 4.1 |
| d. 试验步骤(A,B 或 C)和试验目的) | 4.2 和 4.3 |
| e. 辐射期间要求壳体内部的温度 +40°C 还是 +55°C | 4.4 |
| f. 壳体内最大允许空气流速 | 3.2 |
| g. 湿度条件, 如有要求 | 4.5 |
| h. 试验时间 | 4.6 |
| I 试验中的操作, 检查和温度测量 | 4.7 |
| j. 恢复条件 | 4.8 |
| k. 试验后电性和机械检查 | 5 |
| l. 任何其他内容 | |

表 1 光谱能量分布和允许公差

| 光谱范围 | 紫外线 B* | 紫外线 A | 可见光 | | | 红外线 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 带宽 | 0.28 μm - 0.32 μm | 0.32 μm - 0.40 μm | 0.40 μm - 0.52 μm | 0.52 μm - 0.64 μm | 0.64 μm - 0.78 μm | 0.78 μm - 3.00 μm |
| 辐照度 | 5 W/m ² | 63 W/m ² | 200 W/m ² | 186 W/m ² | 174 W/m ² | 492 W/m ² |
| 公差 | $\pm 35\%$ | $\pm 25\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 20\%$ |



CONFIDENTIAL DOCUMENT

图 1 温度-辐射-时间 关系
环境试验
第二部分:循环盐雾
(氯化钠溶液)

1. 范围

该试验适用于专门设计承受所选定的含盐份严重程度的部件或设备。盐会降低金属和/或非金属材料性能。

盐对金属材料的腐蚀是电化学的,而对非金属材料的降解作用则是盐跟材料复杂的化学反应所导致。腐蚀程度基本上视测试样表面上的氧化盐溶液,试样的温度,环境的温度和湿度而定。

除了腐蚀作用外,该试验还可用于确定盐的同化作用对一些非金属材料的破坏。在以下试验步骤中,盐溶液的喷洒过程足以使试验浸润。因为浸润过程是在湿润条件下进行存储间隔后重复进行的。

严重程度(1)和(2)是用于在海上环境,或接近海上环境使用的试验产品。严重程度(1)应用于大部分使用时间都暴露于该环境的试验产品,如船用雷达,甲板设备。严重程度(2)用于有时要暴露于海上环境,但通常受到一个外壳保护的试验产品如,通常在桥上或控制室内使用的航海设备。

此外,在部件的质量保证过程中严重程度(1)和(2)通常被作为一般的腐蚀试验。

严重程度(3)到(6)用于正常情况下在充满盐的环境与干燥环境之间频繁变化使用的产品,如汽车和他们的部件。

与严重程度(1)(2)比较,(3)到(6)还包括一个试验时在标准空气中存储的额外过程。

实际上,在操作中断时,会有一段时期的干燥环境,如周末。严重程度(3)到(6)的这种干燥期的出现会导致设备产生一定腐蚀,但这种腐蚀原理与恒定的潮湿环境下设备腐蚀原理有很大区别的。

与大多数使用条件相比,试验加速了,但要为所有设备建立一个整体加速因子则是不可能。

2. 标准参考

3. 试验的基本描述

严重程度(1)和(2)的试验过程分为一定数量的盐雾喷洒过程,喷洒温度在 15°C 到 35°C 之间,每一次喷洒后都要在温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(93.3^{+2})\%$ 的潮湿环境中存储一段时间。

严重程度(3)到(6)的试验步骤分为一定数量的试验周期。每一个试验周期包括 4 次的盐雾喷洒过程和一个在正常大气环境下的存储过程,喷洒温度在 15°C 到 35°C 之间,每一次喷洒后都要在温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(93.3^{+2})\%$ 的潮湿环境中存储一段时间。进行 4 次喷洒和在潮湿环境中存储后,在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 45% 到 55% 的环境中储存。

如果喷雾过程和存储过程在不同的实验室进行,则必须要小心避免试样上盐溶液的损失并避免在转移时对试样造成任何破坏。

试验在喷雾过程中不工作,通常在存储过程中也不工作.

4. 测试设备

4.1 盐雾容器

实验容器建造材料不应影响盐雾的腐蚀作用.

实验容器的具体结构,及产生盐雾的方法是可以选择的,但必须符合以下要求:

- a) 的条件必须在规定的范围内;
- b) 容器中大部分体积必须要有稳定的同样的条件(不应受到骚动的影响),这些条件不应受到试样的影响.
- c) 试验中,样品上不应有直接的喷雾冲击.
- d) 容器顶,壁或其他地方集聚的液体不可滴到样品上.
- e) 容器中必须适当透气,防止压力集聚,确保盐雾均匀分布.透气的出口处应加以保护,防止强风在容器内形成强大气流.

4.1.1 喷雾器

喷雾器的设计和结构必须能使得所产生的水雾均匀,湿润,稠密.喷雾器的材料应与盐溶液不起反应.

4.1.2 喷洒的溶液不能重复使用.

4.1.3 气源

如果使用压缩空气,则当进入喷雾器时,该气体没有任何杂质,如油和灰尘.

采取相应方法使压缩空气潮湿以符合所要求的操作条件.使用喷雾器时,气压应适合产生均匀的稠密的水雾.

为确保防止盐的沉淀堵塞喷雾器,建议气体的相对湿度至少为喷嘴所释放气体的 85%. 一个可行的方法就是将气体通入非常细小的气泡然后穿过一个水位恒定的水塔.水塔里水的温度不应低于容器的温度.

气体压力可以做适当的调节,以致力于集聚速率能保持在 9.2 要求的水平上.

4.2 湿度容器

容器应符合 IEC68-2-3 的要求,也就是说,容器在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下,湿度保持为 $(93 \pm 2)\%$.

4.3 标准气体容器

该容器必须符合 IEC68-1 中 5.2 的要求.即在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下,相对湿度保持为 45%-55%。

5 盐溶液

5.1 5%氯化钠溶液

5.1.1 试验用的盐必须是优质氯化钠,干燥后,碘化钠含量不超过 0.1%,杂质不超过 0.3%.

盐溶液的质量百分比浓度为 $5\% \pm 1\%$ 。

配置溶液时,称出 $5\% \pm 1$ 盐,然后将其溶解于95%的蒸馏水或软化水中。

备注:其它一些盐溶液可能会有相关的规格要求,即它的成分和特性(如密度,PH值等)应在规格书上详细清楚地说明,如模拟海水环境。

5.1.2 温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时,溶液的 pH 值在 6.5-7.2 之间. 调节过程中,为保持 pH 值在这个范围内,可使用稀释盐酸或氢氧化钠进行 pH 值调节,但 NaCl 的浓度必须保持在所规定的范围内. 每次配置新溶液时都必须测量 pH 值.

6. 严重程度

6.1 试验的严重程度定义如下:

严重程度(1)和(2):

根据喷雾过程的次数以及每次喷雾过程后在潮湿环境中的存储时间来定义.

严重程度(3)到(6)

根据试验循环次数来定义,每次循环包括 4 次喷雾过程,和两个存储过程即每次喷雾后存储以及最后在标准空气中的附加存储过程。

6.2 相关标准应指明使用 6 种严重程度的哪一种。

严重程度(1): 4 次喷雾过程,每次 2 小时,每次喷雾后在潮湿环境中存储时间为 7 天.

严重程度(2): 3 次喷雾过程,每次 2 小时,每次喷雾后在潮湿环境中存储时间为 20-22 小时;

严重程度(3): 试验循环 1 次包括:

4 次喷雾过程,每次 2 小时,每次后进行 20 小时到 22 小时的存储过程,之后在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 45%到 55%的环境中储存 3 天.

严重程度(4): 试验循环 2 次,每次如严重程度(3);

严重程度(5): 试验循环 4 次,每次如严重程度(3);

严重程度(6): 试验循环 8 次,每次如严重程度(3);

6.3 所有严重程度的时间示意图见图 1。

7. 初测量

试验必须进行目视检查,如有必要,根据相关标准的要求进行电气和机械检查。

8. 预先条件

相关标准必须描述试验前应做的清洗过程,并说明是否应除去暂时的保护涂层。

9. 试验

9.1 试验应放置于盐雾容器内,在 15°C 到 35°C 温度下用盐溶液喷洒 2 个小时

9.2 喷雾必须涉及到暴露区内的所有部件. 用一种干净的水平收集面积为 80cm^2 的收集容器,放置在暴露区内任一点,每小时必须收集到 1.0ml 到 2.0ml 的溶液. 至少要使用 2 个收集容器. 收集容器放置的位置不应被试样遮挡住。

备注：为获得精确的测量结果，容器的喷雾速率校正时，时间至少要坚持 8 小时。

9.3 严重程度(1)和(2)

喷雾过程结束后，根据IEC68-2-3 要求，将试样转移至潮湿容器中保存，保存温度和相对湿度分别为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $(93_{-3}^{+2})\%$ 。

9.1 所述盐溶液的喷洒和本条款所述的存储构成一个循环周期。

所要求严重程度对应的周期数和存储期与 6.2 说明一致。

9.4 严重程度(3)到(6)

喷雾过程结束后，根据 68-2-3 的要求，将试样转移至潮湿的容器中保存，保存温度和相对湿度分别为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $(93_{-3}^{+2})\%$ ，保存时间为 20 到 22 个小时。这一过程之后要重复 3 次。

然后将试样放置在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 45%到 55%的环境中储存 3 天。

4 次喷雾期(见 9.1)和本条款所述的存储期，及后来在标准气体中的 3 天存储期共同构成一个试验循环周期。

所要求严重程度对应的测试循环次数与 6.2 说明一致。

9.5 把试样从盐雾容器中转移到湿度容器是应尽量减少试验上盐溶液的损失。

备注：若盐雾容器能保持 IEC68-2-3 要求的温度和湿度条件，那么可以将试样放在该容器内保存所要求的湿度保存期限。

9.6 如果试样包含一个以上的部件，则他们不能彼此接触或与其他的金属部件接触，必须要放置好以排除相互影响。

10 恢复(试验末)

相关的规格说明书上应指明试样是否需要清洗。如果需要，则必须先将它在流动的自来水下冲洗 5 分钟，接着把它在蒸馏水或软水中浸泡一下，然后取出用手甩干或用风机把水滴吹干，最后放在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境下干燥，同时允许它在受控的恢复条件(IEC68-1,5.4.1)下冷却，冷却时间不小于 1 小时，但不得超过 2 小时。

必要时，相关的规格说明书上还应指明试样清洗和干燥的其他方法。试样应放在受控的恢复条件(IEC68-1,5.4.1)下储存，时间不小于 1 小时，但也不得超过 2 小时。清洗的水温不得超过 35°C 。

11 最后测量

试样必须按照规格说明书上的要求进行目测，以及尺寸和功能检查。
相关的规格说明书上应提供试样合格或不合格的评判标准。

12 相关规格说明书上的信息

若相关规格说明书上提到这个测试，则应提供以下相应的信息，尤其是打星号 (*) 的地方：

| | 条款 |
|-----------------------|----|
| a) 盐溶液，若与 5.1.1 规定的不同 | 5 |
| b) 相应的危险程度* | 6 |
| c) 初步测量* | 7 |
| d) 预调节 | 8 |
| e) 恢复 | 10 |
| f) 最后测量 | 11 |

ExSaf