

UDC
内 部

GJB

中华人民共和国国家军用标准

GJB 4.10—83

舰船电子设备环境试验 霉菌试验

1983—01—27发布

1983—10—01实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 录

1	试验目的	28
2	试验条件	28
3	试验程序	29
4	合格要求	30
5	有关标准引用本标准时应规定的细则	30
附录 A	培养霉菌用的培养基的制备方法	31
附录 B	培养基与玻璃器皿的灭菌方法	32
附录 C	霉菌菌种移植、培养与保藏方法	32
附录 D	霉菌混合孢子悬浮液的制备方法	33
附录 E	对照试验样品	33
附录 F	霉菌试验注意事项	33

舰船电子设备环境试验 霉菌试验

本标准规定了舰船电子设备的元、器件及材料的霉菌试验，它是制订舰船电子设备*总技术条件或产品标准等技术文件相应部分的基础和选用的依据。

GJB4.1—83《舰船电子设备环境试验 总则》的规定适用于本标准。

1 试验目的

评定舰船电子设备使用的元、器件和材料的抗霉性能。

2 试验条件

2.1 对试验设备的要求

2.1.1 采用霉菌箱（室）进行试验。

2.1.2 霉菌试验箱（室）工作空间内的各点温度应在 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度应在 $96\sim 99\%$ 范围内。其指示点的温度应控制在 $28\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度控制在 $98\pm 1\%$ 。

2.1.3 霉菌试验箱（室）应保持密闭，箱（室）内不应有强制气流。

2.1.4 喷混合孢子悬浮液使用的喷雾器，喷嘴孔径小于1毫米，使喷出的悬浮液呈细雾状。

2.2 试验菌种

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| a. 黑曲霉 | (<i>Aspergillus niger</i>) |
| b. 萨氏曲霉 | (<i>Aspergillus sydowi</i>) |
| c. 宛氏拟青霉 | (<i>Paecilomyces uarioti</i>) |
| d. 球毛壳霉 | (<i>Chaetomium globosum</i>) |
| e. 腊叶芽枝霉 | (<i>Cladosporium herbarum</i>) |
| f. 康宁木霉 | (<i>Trichoderma koningii</i>) |
| g. 顶青霉 | (<i>Penicillium corylophilum</i>) |
| h. 产黄青霉 | (<i>Penicillium chrysogenum</i>) |
| i. 土曲霉 | (<i>Aspergillus terreus</i>) |

2.3 对试验样品的要求

2.3.1 试验样品规格：材料试验样品圆片形直径为100毫米。长方形的面积为100毫米×50毫米。

* 本标准中的舰船电子设备均不含通信设备。

2.3.2 试验样品数量：同种试验样品的成份、配方、工艺应完全相同，数量不少于3件；电线试验样品不少于3米；电缆试验样品不少于1米。

2.3.3 试验样品的放置：试验样品与箱（室）壁间的距离不应小于10厘米，试验样品间的距离不应小于5厘米。

3 试验程序

3.1 预处理

试验样品在试验前，必须进行清洁处理，防止污染。

3.2 初始检测

需要进行性能测试的试验样品，应在正常大气条件下放置适当时间，使之达到温度稳定，然后按有关标准规定进行性能检测。

3.3 试验

3.3.1 试验样品及对照试验样品应同时悬挂于喷菌箱架上，然后将制好的霉菌混合孢子悬浮液均匀地喷洒于试验样品和对照试验样品的表面，雾滴直径不应大于0.5毫米。

3.3.2 试验样品和对照试验样品喷洒霉菌混合孢子悬浮液后，立即移入霉菌试验箱（室）中。

3.3.3 对照试验样品经七天试验后生霉尚未达到二级，则认为试验无效，应重新喷洒霉菌混合孢子悬浮液，其时间应从重新喷洒霉菌混合孢子悬浮液时算起。

3.3.4 试验期间每隔七天换气一次，历时1～3分钟，换气期间，指示点的温度允许在 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度大于90%，但在2小时内指示点的温湿度恢复到2.1.2的规定值。

3.3.5 试验样品放置在霉菌箱（室）内28天，试验期内不取出试验样品进行检查。

3.4 最后检测

3.4.1 试验结束后，取出试验样品，并按下表规定立即进行生霉等级检查。

生霉等级	试 验 样 品 生 霉 情 况
0	肉眼看不到试验样品表面有霉菌生长
1	试验样品表面有微量菌丝生长，或有极少量的直径小于1毫米的霉斑
2	试验样品表面有稀疏网状的菌丝分布或有少量直径约2～3毫米的霉斑，生长区面积小于25%
3	试验样品表面菌丝呈稀疏的绒毛状覆盖层或个别地方有较大的霉斑，分布面积不大于50%
4	试验样品表面菌丝呈茂密的绒毛状覆盖层或有大量霉斑分布面积大于50%

3.4.2 三件试验样品中以长霉等级相同的两件为准，若长霉评定等级分散相差二级以上时，则应重新试验，这时长霉等级以三件试验样品中最严重者为准则。

3.4.3 如果需要进行性能测试的试验样品，在正常大气条件下进行恢复，以便达到温度稳定，然后按有关标准规定进行性能检测。

4 合格要求

由有关标准规定。

5 有关标准引用本标准时应规定的细则

- a. 是否仅作外观检查，或要求检测性能；
- b. 初始检测的项目和要求；
- c. 最后检测的项目和要求；
- d. 生霉等级中那一级为合格。

附 录 A

培养霉菌用的培养基的制备方法

1 察氏培养基

1.1 成份: 硝酸钠(NaNO_3)	3.0克
磷酸氢二钾(K_2HPO_4)	1.0克
硫酸镁($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	0.5克
氯化钾(KCl)	0.5克
硫酸亚铁($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	0.01克
蔗 糖	30克
琼 脂	15—20克
蒸馏水	1000毫升

1.2 配制方法:

配制时除磷酸氢二钾以外,其余盐类和蔗糖依次溶入500毫升的蒸馏水中,每加一种盐后,应用玻璃棒充分搅拌。待完全溶解后再加第二种。磷酸氢二钾另溶于200毫升的蒸馏水中,然后加入上述的溶液中。最后加蒸馏水至规定体积,并加入琼脂,然后在水浴中加热溶化,趁热用清洁纱布过滤而分装。如作霉菌菌种培养和保存用者则在 15×150 毫米的试管中装4—5毫升。装有培养基的试管分别用棉花塞塞好,并用高压蒸气灭菌法灭菌。灭菌时压力为1.0公斤/厘米²或15磅/英寸²(相当于121℃)历时15~20分钟,灭菌后的培养基趁热将它们放置在与水平面成15度左右的木架上,待冷却凝固后,即成斜面培养基。

2 麦芽汁

将啤酒厂取得的未加酒花和未发酵的麦芽汁,稀释至比重为1.05克/厘米³,加入2%的琼脂,溶化后装入 15×150 毫米的试管中,每支4~5毫升,分别塞上棉花塞,然后用高压蒸汽灭菌法灭菌。灭菌时压力为0.7公斤/厘米²或10磅/英寸²(相当于115℃)。历时20~25分钟。灭菌的培养基趁热将它们放置在与水平面成15度左右的木架上,待冷却凝固后即成斜面培养基。

3 马铃薯培养基:

3.1 成份: 马铃薯	200克
葡萄糖	26克
琼 脂	15~20克
蒸馏水	1000毫升

3.2 配制方法:

将马铃薯用水洗净,去皮并挖去芽眼,切成小块称取200克,加蒸馏水1000毫升,加热注:为更好地保存菌种,防止衰退,培养基应交替使用。在察氏培养基上接种两次以后,应改用马铃薯培养基(或麦芽汁培养基)接种两次。

煮沸1小时。然后用双层纱布过滤，将滤液加蒸馏水至1000毫升，再加入葡萄糖20克，琼脂15~20克，加热溶化，然后灭菌。灭菌时压力为1公斤/厘米²历时20~25分钟。

附 录 B

培养基与玻璃器皿的灭菌方法

供培养霉菌用的培养基和试验用的培养皿、三角烧瓶、吸管等玻璃器皿，均须按下列方法进行灭菌：

1 高压蒸汽灭菌法：

培养霉菌用的各类培养基须用高压蒸汽灭菌法灭菌。灭菌时将已装有培养基塞有棉花的试管用牛皮纸包住其上端，放入杀菌釜中。在杀菌釜之夹层中加入自来水，使至规定水位，然后盖上盖子，旋紧螺丝，使其密封，并在底部加热。当放气3~4分钟后，即可关闭放汽阀门，压力就随之上升。灭菌时间应从压力表的指针到达规定值时开始计算。灭菌时间已到后，即可开启放汽阀门，使蒸汽徐徐排出。这里应当指出放汽阀门不宜开得过大，否则试管棉花塞和培养基可被冲出，损坏灭菌物，当压力表指针已回到原来位置时，杀菌釜中的蒸汽已排尽，则可开盖取出灭菌材料。

应用高压杀菌釜灭菌时，察氏培养基及灭菌水等，应在1.0公斤/厘米²或15磅/英寸²（相当于121℃）的压力下保持15~20分钟。麦芽汁培养基及其它在高温下易被破坏的培养基灭菌时，可在0.7公斤/厘米²或10磅/英寸²（相当于115℃）的压力下保持20~25分钟。

2 干热灭菌法：

干热灭菌法适用于培养皿、吸管、三角烧瓶等玻璃器皿的灭菌。欲灭菌的玻璃器皿预先洗涤干净，凉干或烘干。培养皿与吸管用牛皮纸包封，三角烧瓶与试管用棉花塞塞好，然后放入烘箱中，加热至160℃，持续三个小时，待冷却后即可取出使用。

附 录 C

霉菌菌种移植、培养与保藏方法

试验用的菌种，均按下列方法进行移植，培养和保藏：

1 霉菌菌种的移植：

霉菌菌种移植时，必须在无菌条件下进行操作，一般可在酒精灯或煤气灯的火焰周围进行。先将接种针在酒精灯或煤气灯的火焰上灼烧至红热。待其冷却后，用针在保藏的原始菌种试管中挑取少量霉菌孢子，划于新鲜的斜面培养基上。

2 霉菌菌种的培养:

在试管中的斜面培养基上已移植有霉菌孢子后,即可将此试管放置在28℃的恒温培养箱中,培养10~14天。已成熟的霉菌菌种可供试验或长期保藏之用。

3 霉菌种的保藏:

已培养成熟的霉菌菌种,可将此试管放置在5℃左右的冰箱内,这样可使霉菌在较长时间内不致死亡。用这种方法保藏的菌种经6个月以后须移植一次,加以培养后再作低温保藏,如将霉菌放置在室温条件下,其温度在20℃以上时,则需每月移植一次。

附 录 D

霉菌混合孢子悬浮液的配制方法

将试验用的原始菌种移植在新鲜的斜面培养基表面,然后放置在28℃的恒温培养箱中培养10~14天,即可使用。

配制混合孢子悬浮液时,用直径约为3毫米的接种环逐个将试验菌种的孢子移入加有0.03~0.05%的吐温80(即聚羟基乙烯油酸山梨醇酐)的无菌水,每100毫升的无菌水中约可移每个菌种的孢子5~6环,但球毛壳霉可移15环,木霉1~2环,孢子悬浮液配制完成后,即可应用。

附 录 E

对照试验样品

应用直径为7~9厘米(或7×3.5厘米)的普通滤纸浸入新配制的液体察氏培养基中,取出滴干,立即应用。

附 录 F

霉菌试验注意事项

由于霉菌中有些菌种对人体是有害的,因此,在霉菌试验进行过程中,以及在处理做过试验的试验样品时应注意以下几点:

- 1 试验操作时应穿工作服,戴口罩及橡皮手套,以防止霉菌孢子弄到皮肤或衣服上。
- 2 喷菌时要在喷菌箱(室)中进行,防止霉菌孢子扩散到空气中。

- 3 霉菌试验后，一般试验样品可用高压蒸汽灭菌，如不能用高压蒸汽灭菌，则可用环氧丙烷熏蒸。
 - 4 做过霉菌试验的箱也应用环氧丙烷熏蒸。
 - 5 培养过霉菌的试管，培养皿等器皿应用高压蒸汽灭菌后再进行清洗。
-

附加说明：

本标准由四机部、六机部、海军联合提出。

本标准主要起草人 周仲荣。