

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1221—2018

荧光渗透检测方法

Fluorescence Penetrant Inspection Method

2018 - 12 - 26 发布

2019 - 01 - 26 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 1

5 检测程序 4

6 质量控制 7

7 检测记录和检测报告 10

8 安全防护 10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国航发西安航空发动机有限公司提出。

本标准由陕西省市场监督管理局归口。

本标准起草单位：中国航发西安航空发动机有限公司。

本标准主要起草人：周嘉梁、唐建朝、任健、刘兴勇、徐亚亚、徐健、田锦娟、曾庆川、王丹。

本标准由中国航发西安航空发动机有限公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：中国航发西安航空发动机有限公司

电话：029—86153710

地址：陕西省西安市未央区凤城十路

邮编：710021

荧光渗透检测方法

1 范围

本标准规定了荧光渗透检测的术语和定义、一般要求、检测程序、质量控制、检测记录和检测报告、安全防护等要求。

本标准适用于非松孔性金属和非金属零件表面开口缺陷的荧光渗透检测。

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 260 石油产品水含量的测定 蒸馏法

GB/T 12604.3 无损检测 术语 渗透检测

GJB 2367A 渗透检验

AIR FORCE QPL-AMS 2644 检验材料 渗透剂

ASTM E1417/E1417M 液体渗透检测的标准实施规程

HB 7681 渗透检验用材料

JB/T 6064 无损检测 渗透试块通用规范

SAE AMS2644 检验材料 渗透剂

3 术语和定义

GB/T 12604.3确立的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

4.1 人员

检测人员应按行业标准取得技术资格证书，只能从事与其技术资格等级相应的工作。

4.2 检测场所

4.2.1 检测厂房应有适应检测线的足够面积和空间。厂房应有配套的水、电、气、暖、排水、吸尘和通风等设施。压缩空气管路上应安装油水分离器、调压阀和压力表。厂房内温度应在5℃~40℃范围内。

4.2.2 暗室应有黑光灯、白光灯、排风扇和空调设备。暗室应保持整洁，无污染。环境白光照射度不超过20lx。

4.2.3 渗透废水处理间（或处理区域）应具备安装所选废水处理设备的足够面积和条件。

4.3 设备、仪器和试块

4.3.1 预处理装置、渗透槽、水洗槽、乳化槽、干燥箱、显像装置的结构和布置主要要求如下：

- a) 渗透槽和乳化槽应配备抽液泵和滴落装置;
- b) 水洗槽应配备水喷枪和黑光灯;
- c) 干燥箱应具备强制性热空气循环及控温功能,控温范围的上限应不低于 70℃,控温精度应不低于±5℃;
- d) 湿显像剂应配备搅拌器;
- e) 各工位的温度、压力和时间等工艺参数的显示、设置、调节、控制和报警等装置,应与设备自动化程度的要求相匹配。

4.3.2 选择专用的渗透检测废水处理设备,其处理能力应适应生产线产生的渗透废水量,其处理质量应满足国家(或地方)相关的水排放标准。

4.3.3 黑光灯的波长为 320nm~400nm,中心波长为 365nm,距黑光灯滤光片 380mm 处的黑光辐射照度应不低于 1000μW/cm²。

4.3.4 应备有黑光辐射照度计、白光照度计、荧光亮度计。

4.3.5 渗透检测系统的有效性和定性检测渗透检测系统的灵敏度等级应选用符合 JB/T 6064 规定的 B 型试块(五点试块)。

4.3.6 试块每次使用后,应按使用说明书的规定进行清洗和保存。试块彻底清洗之后,浸于密封容器内的丙酮与无水乙醇混合液中存放,混合液按体积比 1:1 配制。当发现试块上的人工缺陷堵塞、灵敏度下降时,应及时修复或更换。

4.4 检测材料

4.4.1 渗透材料分类

4.4.1.1 渗透材料包括如下类型:

- a) I 类——荧光渗透剂;
- b) II 类——着色渗透剂。

4.4.1.2 渗透材料去除方法包括如下分类:

- a) 方法 A——水洗法;
- b) 方法 B——亲油后乳化法;
- c) 方法 C——溶剂去除法;
- d) 方法 D——亲水性后乳化法。

4.4.1.3 渗透材料灵敏度等级包括如下分类:

- a) 以下为荧光渗透剂灵敏度分级:
 - 1) 1/2 级——超低灵敏度;
 - 2) 1 级——低灵敏度;
 - 3) 2 级——中等灵敏度;
 - 4) 3 级——高灵敏度;
 - 5) 4 级——超高灵敏度。
- b) 着色渗透剂灵敏度不分等级。

4.4.1.4 显像剂类型包括如下分类:

- a) a 型——干粉显像剂;
- b) b 型——水溶性湿显像剂;
- c) c 型——水悬浮性湿显像剂;
- d) d 型——用于 I 类荧光渗透剂的非水湿显像剂;
- e) e 型——用于 II 类荧光渗透剂的非水湿显像剂;

f) f 型——特殊应用显像剂。

4.4.2 材料的鉴定项目、性能要求及试验方法

材料的鉴定项目、性能要求及试验方法应符合HB 7681的规定。

4.4.3 材料的复验

4.4.3.1 渗透检测材料应进行入厂复验，合格后方可投入使用，复验项目一般包括：

- a) 渗透剂的腐蚀性、荧光亮度、可去除性、闪点、粘度、含水量和灵敏度；
- b) 干粉显像剂的荧光性；
- c) 非水湿显像剂和水悬浮显像剂的再悬浮性。

4.4.3.2 各项性能要求和试验方法应符合 HB 7681 的规定。复验合格的材料至少应抽取 1kg 保存，作为参考样品，以备校验在用渗透检测材料性能时使用。

4.4.3.3 使用 QPL-AMS-2644 中规定的渗透检测材料时，若每批渗透剂、乳化剂和显像剂都带有制造商的合格证，并且能证明其符合 AMS 2644 的相关要求时，不需要进行材料入厂复验。

4.4.4 渗透检测材料的选择

使用的渗透检测材料应是同一族组，宜采用同一厂家生产的同一型号的产品，原则上，不同厂家的产品不能混用。如需混用，则必须经过验证，确保它们能相互兼容，其检测灵敏度应能满足检测的需求。

4.5 检测工艺文件

4.5.1 应编写专用检测工艺卡，并按工艺卡的要求进行渗透检测。

4.5.2 工艺卡应由 II 级或 II 级以上渗透检测人员编写，经 III 级渗透检测人员审核或批准。

4.5.3 工艺卡应包括下列内容：

- a) 图号、名称、材料和状态；
- b) 预处理方法；
- c) 渗透剂、去除剂、显像剂等材料的类型和牌号；
- d) 各个步骤的实施方法及采用的温度、压力、时间等工艺参数；
- e) 检测部位（一般用示意图表示）；
- f) 验收标准；
- g) 后处理方法；
- h) 标记部位和方法。

4.6 检测工序的安排

渗透检测应遵循以下原则：

- a) 渗透检测工序应安排在焊接、热处理、校形、磨削、机械加工等工序完成之后，吹砂、喷丸、抛光、阳极化、涂层和电镀等工序之前；
- b) 铸件、焊接件及热处理后有氧化皮的表面，允许在吹砂后进行渗透检测；关键零件如涡轮叶片吹砂后应先进行浸蚀，然后再进行检测；
- c) 机械加工后的铝、镁、钛合金和奥氏体不锈钢制关键件，应先进行酸浸蚀或碱浸蚀，再进行渗透检测；
- d) 使用过的零件，应在去除表面积碳、氧化层及涂层后进行渗透检测，阳极化层可不去除；
- e) 凡制造过程中要进行浸蚀的零件，渗透检测应紧接在浸蚀工序后进行。

5 检测程序

5.1 预处理

5.1.1 要求待检表面应清洁、干燥，应无阻止渗透剂渗入、降低染料性能或产生不良背景的表面附着物。应根据零件的材料、预期功能、加工方法和表面附着物种类等因素，选用有效的预处理方法。

5.1.2 局部进行检测时，预处理的范围应从检验区域向周围扩展 25mm 左右。

5.1.3 预处理后的待检零件表面应充分干燥。采用碱洗、酸洗工艺时，在中和处理之后，应充分水洗和干燥。易产生氢脆的零件，酸洗和酸浸蚀之后应进行除氢处理。

5.2 施加渗透剂

5.2.1 可选用浸涂、喷涂、刷涂和流涂的方法施加渗透剂。应根据零件尺寸、形状、批量和所用渗透剂的特点，选用合适的渗透剂施加方法。

5.2.2 所有零件待检表面应被渗透剂覆盖，在渗透时间内始终保持湿润状态。不允许接触渗透剂的表面应预先保护好。

5.2.3 零件、渗透剂和环境的温度应在 5℃~40℃ 范围内。温度在 5℃~10℃ 范围内时，渗透时间应不少于 20min。温度高于 10℃ 时，渗透时间应不少于 10min。必要时，可翻转零件，防止渗透剂聚集。采用浸涂法施加渗透剂时，零件浸没在渗透剂的时间应不大于总的渗透时间的一半。渗透处理后，如零件在空气中滴落时间大于 120min 时，应重新施加渗透剂，避免渗透剂干结在零件表面。

5.3 去除表面多余渗透剂

5.3.1 概述

渗透处理结束后，应根据渗透剂的类型，采用相应的方法去除零件表面多余渗透剂。主要方法有：

- a) 水洗法（方法 A）；
- b) 亲油后乳化法（方法 B）；
- c) 溶剂去除法（方法 C）；
- d) 亲水性后乳化法（方法 D）。

5.3.2 水洗法（方法 A）

5.3.2.1 概述

渗透结束后，直接水洗去除零件表面多余的渗透剂。水洗应在黑光监控下进行，尽量缩短水洗时间，以零件表面形成合适的背景为宜，避免过洗、过去除。过洗、过去除的标志是零件的所有表面上完全没有残存的渗透剂。过洗、过去除的零件，应按照本标准 5.1、5.2、5.3 的要求重新处理。

5.3.2.2 水洗方法

可选用手工喷洗、自动喷洗的方法进行水洗。具体方法如下：

- a) 手工喷洗：水温应在 10℃~40℃ 范围内；水压不大于 0.27MPa；喷嘴与零件的间距不小于 300mm。采用水-气混合喷枪进行手工水喷洗时，空气的压力应不大于 0.17MPa。零件水洗后，通过移动或翻动零件使其表面上多余的积水流掉，若采用压缩空气吹干，空气压力应不大于 0.17MPa；压缩空气应干燥清洁；
- b) 自动喷洗：自动喷洗系统的水洗参数应满足本标准 5.3.2a) 的要求。应在黑光监控下手工补充清洗，去除残留在零件表面的多余渗透剂；

- c) 对于灵敏度要求不高的零件,如1级、2级灵敏度的渗透剂去除,也可采用空气搅拌水浸洗的方法去除多余渗透剂。用压缩空气搅拌浸洗水,使其保持良好循环,水温应在10℃~40℃范围内。

5.3.3 亲油后乳化法(方法B)

5.3.3.1 概述

对于亲油性后乳化型渗透剂,渗透结束后,应首先进行乳化,然后进行水洗,去除零件表面渗透剂与乳化剂的混合物。

5.3.3.2 乳化

可选用浸涂或流涂的方法施加亲油乳化剂,不宜采用喷涂或刷涂的施加方法。在施加乳化剂的过程中,不应翻动零件或搅拌零件表面上的乳化剂。乳化时间应不大于3min,宜采用乳化剂生产厂家推荐的乳化时间。

5.3.3.3 水洗

零件乳化结束后,应立即采用水喷洗或浸洗的方法停止乳化。采用喷洗或空气搅拌水浸洗的方法去除零件表面的渗透剂和乳化剂混合物。水的压力、温度及空气压力应符合本标准5.3.2.2a)的要求。背景过量的零件应补充乳化、水洗,但总的乳化时间不应超过规定的时间。过乳化、过去除的零件,应按照本标准5.1、5.2、5.3的要求重新处理。

5.3.4 溶剂去除法(方法C)

5.3.4.1 对于溶剂去除型渗透剂,渗透结束后,应使用配套的溶剂去除剂或批准的溶剂擦拭,去除零件表面多余的渗透剂。

5.3.4.2 用清洁不起毛的擦拭物擦去大量的渗透剂。然后,用去除剂润湿擦拭物后,擦去残留的渗透剂。使用的擦拭物不能被去除剂饱和浸透,更不允许使用浸涂、刷涂或喷涂等方法施加去除剂。擦拭后,将零件表面用清洁干燥的擦拭物擦干、吸干、或自然挥发晾干。

5.3.5 亲水后乳化法(方法D)

5.3.5.1 概述

对于亲水性后乳化型渗透剂,渗透结束后,应首先进行预水洗,去除零件表面大部分多余渗透剂,然后进行乳化,最终通过终水洗去除残留的渗透剂与乳化剂的混合物。

5.3.5.2 预水洗

预水洗应按本标准5.3.2条的要求进行。

5.3.5.3 乳化

可选用浸涂、流涂或喷涂等方式施加亲水性乳化剂。乳化时间尽量短,以能充分乳化渗透剂为宜,应不超过2min。乳化剂的使用浓度应符合生产厂家推荐值。采用浸涂法施加时,乳化剂浓度(体积百分比)应不大于35%;采用喷涂法施加时,乳化剂浓度(体积百分比)应不大于5%。

5.3.5.4 终水洗

终水洗应按本标准水洗法（方法A）规定的参数进行。过量的背景应通过补充施加乳化剂和进一步清洗的方法，达到满意的结果，但总的乳化时间不应超过规定的时间。过乳化、过去除的零件，应从预处理开始，按本标准规定的检测程序重新处理。

5.4 干燥处理

5.4.1 干燥时机

施加干粉显像剂（a型）和非水湿显像剂（d型）之前，零件应进行干燥；施加水溶性湿显像剂（b型）和水悬浮性显像剂（c型）之后，零件应进行干燥；采用自显像工艺时，目视检查之前，零件应进行干燥。

5.4.2 干燥方法

5.4.2.1 概述

可选用的零件干燥方法：用控温的热空气循环式干燥箱烘干；用热风或冷风吹干；在室温下自然晾干等。溶剂去除法处理的零件宜选用自然晾干的方法，其他零件的干燥均应优先选用干燥箱烘干的方法。

5.4.2.2 干燥箱烘干法

采用热空气循环式干燥箱烘干零件时，干燥箱温度应小于等于70℃。零件进入烘箱前，应通过滴落、吸附或吹风的方法去除表面的积水或积液。干燥时间不宜过长，以零件表面刚好干燥为宜。

5.4.2.3 热风或冷风吹干法

无论热风或冷风吹干零件，还是用压缩空气吹去零件表面的积水或积液，空气均应干燥、清洁，压力应小于等于0.17MPa，喷枪出口与零件表面的间距均应大于等于300mm。

5.5 显像

5.5.1 干粉显像

可选用喷粉箱喷粉、静电喷粉、手工撒粉或埋粉等方法将干粉显像剂施加到干燥待检表面上。显像时间10min~240min。显像剂涂层应薄而均匀。过多的显像剂，可用压缩空气吹拂的方法去除，压力应小于等于0.034MPa。也可用轻抖、轻敲零件的方法去除。

5.5.2 非水湿显像

非水湿显像剂可通过喷涂的方法施加。显像时间为10min~60min。对悬浮型非水湿显像剂而言，在施加前，应摇动盛显像剂的容器。显像剂应在整个待检表面形成均匀的薄层。若显像剂太厚而使整个金属表面被遮蔽后，零件应清洗后重新处理。施加非水湿显像剂后，零件应在室温下自然晾干。

5.5.3 水溶性和水悬浮性湿显像

应通过喷涂、流涂或浸涂的方法将显像剂直接施加到清洗干净的零件表面。施加的显像剂不能结块且要覆盖整个待检表面。零件应按本标准5.4条的要求干燥，显像时间为10min~120min（从显像剂干燥后开始计算）。悬浮性显像剂应不断搅动以使颗粒悬浮不沉淀下来，或在施加前要彻底搅动，以确保颗粒处于悬浮状态。施加在零件表面的水湿显像剂不允许搅动。水溶性显像剂不能用于水洗型荧光检验（方法A）。水悬浮性显像剂可使用于I类系统。

5.5.4 自显像

自显像工艺需III级人员批准，自显像时间为10min~120min（从零件表面干燥后开始计算）。

5.6 检验

5.6.1 观察要求

5.6.1.1 检验时，黑光灯在距待检表面 380mm 处的辐照度应不低于 1000μW/cm²；环境白光照度应不大于 20Lx；检测人员应有不少于 1min 的暗适应时间，不允许戴墨镜或变色眼镜。

5.6.1.2 采用内窥镜设备进行观察时，待检表面黑光辐照度应不低于 1000μW/cm²。

5.6.2 解释

对观察到的所有显示给出解释，对有疑问，不能给出明确解释的显示，可用溶剂（丙酮或乙醇）润湿（不能饱和）的毛笔、毛刷等擦拭显示，使区域干燥，重新显像。对于任一原始显示，这种处理仅允许进行两次。也可借助于放大镜5倍~10倍放大镜等工具直接观察，帮助解释。

5.6.3 评定

对于无显示，或仅有假显示和非相关显示的零件应评定为合格。对于有相关显示的零件，应借助于缺陷尺等工具，对显示的尺寸和分布进行测量、记录，按该零件的验收标准进行评定。

5.7 后处理

渗透检测后，对零件进行清理，去除对后续工序和使用有影响的残留物。一般可采用压缩空气吹和水洗的方法去除显像剂和渗透剂残留物，水洗后应彻底干燥。

5.8 标识

按本标准规定进行渗透检测的零件应按设计图样或设计文件的规定进行标识。标识部位、方法均不应损伤零件或影响其预期功能。

6 质量控制

6.1 控制要求

渗透检测系统、材料和设备应按照表1的规定进行检查。对于工作量不足的检测设备而言，可适当延长检查周期，但在下次渗透检测之前必须进行检查。检查记录应保存。

表1 检查项目和周期

序 号	检查项目	周 期	要 求
1	渗透剂的污染 ^a	日检	6.2.2
2	渗透剂的亮度	季检	6.2.3
3	水基渗透剂的含水量(方法 A)	周检	6.2.4
4	非水基渗透剂的含水量(方法 A)	月检	6.2.5
5	亲水乳化剂的浓度浸涂、喷涂或流涂 ^b	周检	6.2.7
6	亲油乳化剂的含水量 ^b	月检	6.2.6
7	干显像粉状态 ^b	日检	6.2.8
8	水溶和悬浮性水湿显像剂的状态	日检	6.2.9

表 1 （续）

序 号	检查项目	周 期	要 求
9	水溶和悬浮性水湿显像剂的浓度	周检	6.2.10
10	渗透系统性能 ^c	日检	6.3
11	水洗性渗透剂的去除性 ^d	月检	6.3.3
12	乳化剂的去除性 ^d	月检	6.3.4
13	渗透剂的灵敏度 ^d	月检	6.3.5
14	黑光灯的照度	日检	6.4.2
15	黑光灯的完整性	周检	6.4.2
16	白光强度	周检	6.4.3
17	照度计校验 ^b	半年	6.4.3
18	使用电池供电的 UV 灯	使用前及使用后	6.4.2
19	检验区域洁净度 ^a	日检	6.4.4
20	检验区域的环境白光	季检	6.4.4
21	水洗压力 ^a	每班开始工作前	6.4.6
22	水压表 ^b	每年	6.4.6
23	水温 ^a	每班开始工作前	6.4.6
24	水温表校验 ^b	每年	6.4.6
25	烘箱校验 ^b	季检	6.4.5
26	气压表检查	每班开始工作前	6.4.6
27	气压表校验	每年	6.4.6
^a 无需记录。 ^b 经技术数据证实且由认证工程组织批准,两次校验或检查之间的最长时间可延长。 ^c 对方法 C 不需要进行。 ^d 这些检查可在系统性能检查期间结合完成。			

6.2 材料检验（使用中）

6.2.1 概述

应按本标准表1规定的周期对使用中的材料进行本标准6.2.2条至6.2.10条中规定的实验。检测人员应当注意所使用的渗透材料在性能、颜色、气味、一致性或外观方面的任何变化，并当他们有理由认为渗透材料的质量变差时，就应进行适当的实验。只有在渗透材料的质量得到认可后，才能进行渗透检测。

6.2.2 渗透剂的污染

应观察使用中的渗透材料，若发现下列情况：沉淀物、蜡沉淀、变白、成分分离、表面浮渣、其它污染或变质，应废弃或按产品说明书进行纠正。

6.2.3 渗透剂的亮度

应按HB 7681的要求进行检验，亮度超出未使用渗透剂亮度的90%~110%时为不合格，应废弃或调整至合格范围内。

6.2.4 水基水洗型渗透剂的含水量

应使用折光仪进行检验，含水量需保持在制造商推荐的范围之内。

6.2.5 非水基水洗型渗透剂的含水量

应采用GB/T 260规定的实验方法进行测量。若含水量大于5%，应废弃或加入足量的未使用过的渗透剂把含水量降到5%以下。

6.2.6 亲油乳化剂的含水量

应采用GB/T 260规定的实验方法进行测量。若含水量超过未使用的乳化剂含水量的5%，则应废弃或调整至合格范围内。

6.2.7 亲水乳化剂的浓度

应使用折光仪进行测量，乳化剂的浓度在初始配置、添加后也应测量。采用浸涂施加时，其体积百分比不应高于渗透系统供应商指定的浓度；采用喷涂或流涂时，其体积百分比不应超过5%。

6.2.8 干显像粉状态

6.2.8.1 应保证干显像粉松散、不结块，结块的干显像粉应更换。

6.2.8.2 对于反复使用的干显像粉，应在一平板上喷撒一薄层，在黑光灯下观察荧光亮点数。在直径100mm的圆内大于等于10个荧光亮点，即为不合格，应更换显像粉。所使用的平板应无荧光、无干扰。

6.2.9 水湿显像剂的污染

应将8cm×25cm的洁净的铝板浸到显像剂中，取出干燥后，在黑光灯下观察。显像剂涂层应均匀、全面地覆盖铝板，无荧光，即合格。存在涂层中断或发荧光时，即不合格。应废弃。

6.2.10 水湿显像剂的浓度

应使用液体比重计进行检查，浓度应符合制造商推荐值。

6.3 系统性能实验

6.3.1 概述

应按本标准表1的规定检查渗透系统的性能。将在用的渗透剂、乳化剂和显像剂采用合适的参数处理已知缺陷的标准试块，将结果与采用未使用过的渗透系统处理的已知缺陷标准试块所获得的显示结果相比较，或与事先未使用过的渗透系统处理的已知缺陷标准试件的结果显示记录（如1:1的照片）进行比较。当使用中材料的灵敏度或性能低于未使用中的材料时，在执行检测之前，对使用中的材料应根据本标准6.3.3条至6.3.5条规定的内容进行检查。应废弃不合格材料或根据供应商的说明调整至合格范围内。

6.3.2 人工缺陷标准试片

应使用经过认证组织机构批准的人工缺陷标准试片。用户应根据制造商的说明编制有效的清洗程序，确保使用之前试片清洁无污染。

6.3.3 水洗型（方法A）渗透剂的去除性

应使用符合AMS 2644规定的试片或研磨吹砂试片进行测量。在试片的一部分施加未使用过的参考样品，在试片的分开的区域施加使用中的渗透剂，滴落5分钟，用检测线上的温度、压力和水洗时间参数

处理试片。干燥、显像后，在黑光灯下检查。若使用中的样品背景明显大于参考样品，则应废弃使用中的渗透剂。

6.3.4 乳化剂的去除性

应用同一牌号的未使用过的乳化剂作参考，实验应用两试片，用AMS 2644中规定的参数或研磨吹砂试片进行处理。采用使用中的乳化剂和未使用的渗透剂处理的试片与用未使用过才渗透系统处理的试片做比较。允许两试片滴落5分钟，用检测线上的温度，压力和水洗时间参数处理试片。干燥后施加显像剂，然后在黑光灯下检查。若使用中的样品背景明显大于参考样品，则应废弃使用中的乳化剂。

6.3.5 渗透剂灵敏度的比较

使用中渗透剂灵敏度是对使用中和未使用的渗透剂均和未使用过的乳化剂和显像剂一起使用。若使用中的样品的灵敏度明显的低于参考样品，则应废弃使用中的渗透剂。

注：本实验采用星状辐射型试片，不用于确定渗透剂的绝对灵敏度和渗透剂的灵敏度级别。

6.4 设备和仪表的检查

6.4.1 对设备的检查应能追溯到国家标准和技术学会标准或其它认可的标准。

6.4.2 应按本标准表 1 规定的周期检查黑光灯辐照度。在更换灯泡和滤光片后，也应检查辐照度。从滤光片到传感器表面 38cm 处的照度应不小于 $1200 \mu\text{w}/\text{cm}^2$ 。应检查黑光灯的清洁度和完整性，发现损坏或污染时，应及时更换或清理。

注：使用电池能源的黑光灯在检验零件之前，以及每次检验结束之后，应测量其辐照度。若连续使用时间超过 120min，每隔 120min 应测量其辐照度。从滤光片到传感器表面 38cm 处的照度应不小于 $1200 \mu\text{w}/\text{cm}^2$ 。

6.4.3 黑光辐照度计和白光照度计应按本标准表 1 规定的周期进行校验，且应符合相关标准的精度要求。

6.4.4 对固定的荧光渗透系统的检测区域，应按本标准表 1 规定的周期进行检查，检测区域应清洁、无过度荧光污染和白光干扰。环境白光应按表 1 规定的周期进行检查，在检测表面上的环境白光不应超过 20Lx。当检测区域上有任何变化或结构调整时，也应进行检查。

6.4.5 烘干箱的温度控制装置和温度显示装置应每季度校准一次。

6.4.6 设备的温度、压力和时间等参数的显示与调节装置，应每班检查其工作性能是否正常。压力表、温度计和计时器应至少每年校准一次。

7 检测记录和检测报告

7.1 应记录所有检测结果，检测记录应存档。

7.2 应填写检测报告。检测记录和检测报告填写内容应符合 GJB 2367A 的规定。

8 安全防护

8.1 渗透检测的场所和渗透材料贮存场所应避免高温，严禁烟火，并有良好的通风条件。

8.2 渗透检测所用的各种材料应按其生产厂家推荐的方法使用。

8.3 渗透检测人员应穿着工作服、工作鞋，戴耐油防护手套，暗室工作时宜佩戴防紫外线眼镜（非有色或变色眼镜）。