



中华人民共和国国家标准

GB/T 5097—2020/ISO 3059:2012
代替 GB/T 5097—2005

无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件

Non-destructive testing—Penetrant testing and magnetic particle testing—
Viewing conditions

(ISO 3059:2012, IDT)

2020-07-21 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 前言 | Ⅲ |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 安全提示 | 1 |
| 5 非荧光技术 | 1 |
| 6 荧光技术 | 2 |
| 7 视力 | 3 |
| 8 校准 | 4 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 5097—2005《无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件》，与 GB/T 5097—2005 相比，主要技术变化如下：

- 修改了标准使用范围，不包含荧光光源的使用要求(见第 1 章，2005 年版的第 1 章)；
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 修改了安全提示内容(见第 4 章，2005 年版的第 3 章)；
- 增加了光源和光照度要求(见第 5 章)；
- 修改了合格的传感器光谱响应的章节(见第 6 章，2005 年版的第 5 章)；
- 校准周期从 24 月缩短为 12 月(见第 8 章，2005 年版的第 7 章)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 3059:2012《无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2900.65—2004 电工术语 照明[IEC 60050(845):1987,MOD]
- GB/T 9445—2015 无损检测 人员资格鉴定与认证(ISO 9712:2012,IDT)
- GB/T 12604.3—2013 无损检测 术语 渗透检测(ISO 12706:2009,IDT)

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位：上海材料研究所、南京迪威尔高端制造股份有限公司、吴江市宏达探伤器材有限公司、上海磁海无损检测设备制造有限公司。

本标准主要起草人：丁杰、蒋建生、黄隼、陈昌华、沈明奎、李龙、马君。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5097—1985、GB/T 5097—2005。

无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件

1 范围

本标准规定了磁粉检测和渗透检测观察条件的控制要求,包括对白光照度和紫外辐照度的最低要求及其测量方法,适用于以肉眼观察的检测方法。

本标准不包含光化蓝光光源的使用要求。

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。

ISO 9712 无损检测 人员资格鉴定与认证(Non-destructive testing—Qualification and certification of personnel)

ISO 12706 无损检测 术语 渗透检测(Non-destructive testing—Penetrant testing—Vocabulary)

ISO 12707 无损检测 术语 磁粉检测(Non-destructive testing—Terminology—Terms used in magnetic particle testing)

IEC 60050-845 电工术语 照明(International electrotechnical vocabulary—Chapter 845: lighting)

EN 1330-1 无损检测 术语 第1部分:通用术语表(Non-destructive testing—Terminology—Part 1: List of general terms)

EN 1330-2 无损检测 术语 第2部分:无损检测通用术语(Non-destructive testing—Terminology—Part 2: Terms common to the non-destructive testing methods)

3 术语和定义

ISO 12706、ISO 12707、EN 1330-1 和 EN 1330-2 界定的术语和定义适用于本文件。

4 安全提示

应考虑国家和地方的所有与健康和安全相关的法规。

检测人员应尽量减少受到有害的光学辐射。检测人员应避免受到波长小于 330 nm 的紫外辐射(比如滤光片损坏或破裂)。检测人员应减少受到高能有害辐射(如波长为 365 nm 紫外线或包含较多蓝光的可见光)。人眼极易受到伤害。荧光检测人员宜佩戴紫外光防护眼镜及防护手套。

5 非荧光技术

5.1 光源

检测应在日光或人工照明条件下进行。当使用人工照明时,色温不应低于 2 500 K,推荐使用色温

在 3 300 K 以上的光源。与灯具制造商确认色温信息。

照明条件影响检测能力。最佳检测条件是周围有环境白光。宜避免白光直接或间接从灯源照射人眼,或经过其他光源滤光片照射人眼。

光源在检测前提前打开,待其输出稳定后进行检测。光照度可能因光源老化或反射器退化而导致数值变化。

检测表面应均匀照射。应避免闪烁和反射。

注:阵列中单个 LED 损坏会产生光照不均匀的现象。

5.2 测量

在工作条件下,应使用照度计测量被测工件表面的光照度。照度计的标称光谱响应应与人眼视觉响应一致(满足 IEC 60050-845 规定)。

5.3 要求

清除多余渗透剂时,被测工件表面的光照度应大于或等于 350 lx。

检测时,被测工件表面的光照度应大于或等于 500 lx。

在某些环境下,被测工件表面的光照度可能至少需要 1 000 lx。

除非环境白光和日光辐照非常强烈(一般大于 2 000 lx),检测时不应佩戴永久性有色眼镜、中性黑度眼镜或在检测条件下使光线变暗的眼镜,涉及降低检测能力的白光背景和强光(一般大于 20 000 lx)的情况除外。在此条件下,允许使用中性黑光眼镜,应特别注意防护。

6 荧光技术

6.1 紫外辐射源

应在标称最大强度值在(365±5)nm 处和半峰全宽(FWHM)为 30 nm 的紫外辐射源下进行检测。尽量减少环境可见光入射到被检工件上,避免紫外线直接或间接从紫外灯照射人眼,或经过其他光源滤光片照射人眼。紫外辐射源在检测前提前打开,待其输出稳定后进行检测。紫外辐照度可能因光源老化、反射器退化或滤波片老化而发生数值变化。

检测表面应均匀照射。

注:阵列中单个 LED 损坏会产生光照不均匀的现象。

典型紫外辐射源有水银灯、卤素灯、氙灯和 LED 阵列。

6.2 测量

在工作条件下,应使用紫外辐照计测量被检工件表面的辐照度。紫外辐照计具有图 1 所示的灵敏度响应特性。

应在紫外辐射源输出稳定后测量被检工件表面的辐照度。对于高压水银灯,应至少开启 10 min 后测量。

按 5.2 测量环境白光照度。照度计上读数不应受紫外辐射干扰。

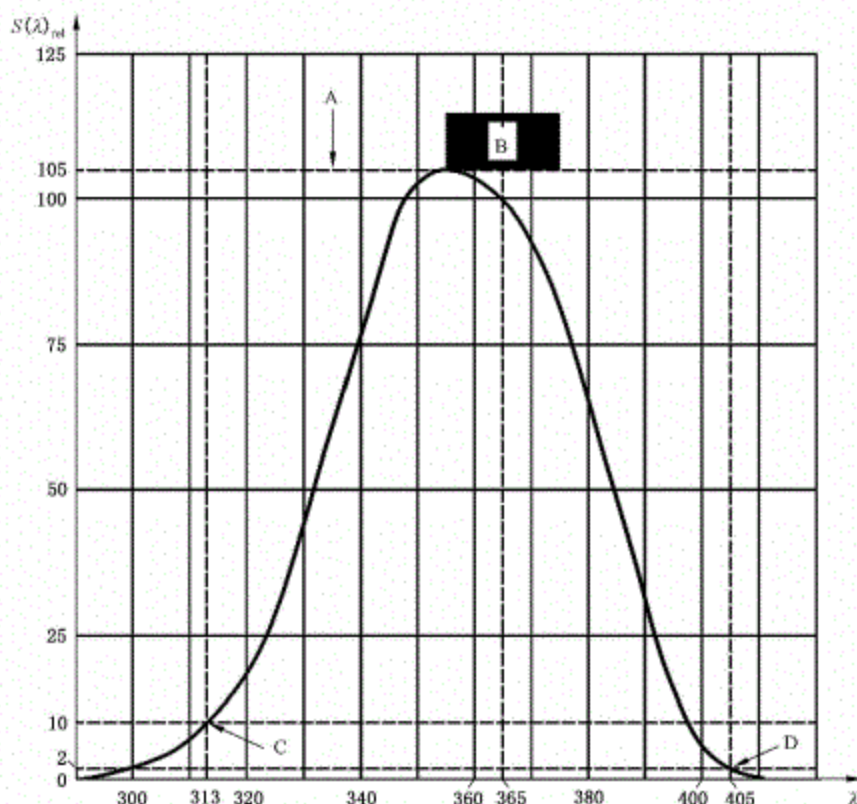
相对光谱响应是传感器在给定波长 λ 的辐照响应与 365 nm 处的辐照响应的比值。

合适的传感器光谱响应曲线不应在图 1 所示的 ABCD 区域内。A, B, C, D 对应如下述要求的极限:

- A 任何波长的相对光谱响应不应超过 105%;
- B 相对光谱响应曲线的峰值应出现在 355 nm 和 375 nm 间;
- C 313 nm 波长处的相对光谱响应值应低于 10%;

——D 405 nm 波长处的相对光谱响应值应低于 2%。

图 1 为满足要求的仪器产生的曲线示例。



说明:

$S(\lambda)_{rel}$ —— 相对光谱响应;

λ —— 波长。

图 1 紫外辐照计的光谱响应

6.3 要求

清除多余渗透剂时,被测工件表面的紫外辐照度应至少为 1 W/m^2 ($100 \mu\text{W/cm}^2$),环境白光照射度应小于 100 lx 。

检测时,被测工件表面的紫外辐照度应至少为 10 W/m^2 ($1\,000 \mu\text{W/cm}^2$),被测工件表面的白光照射度应不大于 20 lx 。应在工作条件下紫外辐照输出稳定后测量。

检测时不应佩戴永久性有色眼镜或在检测条件下使光线变暗的眼镜。

渗透检测时,检测人员应避免高能量和长时间的紫外辐射,通常紫外辐照度小于或等于 50 W/m^2 ($5\,000 \mu\text{W/cm}^2$)。

在检测人员视场内不应出现闪烁光、其他可见光源或紫外辐射源。环境白光照射度应小于或等于 20 lx 。

7 视力

无损检测人员的视力应满足无损检测要求,应符合 ISO 9712 的要求。

8 校准

紫外辐照计和白光照度计的工作范围应按各方要求,使用溯源到国家基准的标准器进行定期校准。校准周期不应超过 12 个月。紫外辐射照度计应在 365 nm 窄带波长谱线上校准。仪器维修或受损后均应进行校准。当传感器和读数装置可分离时,应对整个系统(包括传感器和读数单元)进行校准。

校准结果应形成校准证书。
