

## 无损检测用黑光源(UV-A)辐射的测量

## 1 范围

本标准叙述的方法适用于在作荧光磁粉和荧光渗透检测时对黑光源的照度进行的测量。

本方法也适用于对检查过程中被检材料或部件表面上的黑光照度是否符合规定的核查。

本标准涉及的辐射,是指经适当介质滤光的高压水银放电灯所产生的波长范围为 315~400 nm 以及最大辐射波长为 360~370 nm 的黑光。

附录 A(标准的附录)给出了用于无损检测的推荐照度。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中的引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 12604.3—90 无损检测术语 渗透检测

GB/T 12604.5—90 无损检测术语 磁粉检测

## 3 定义

本标准采用 GB/T 12604.3 和 GB/T 12604.5 中的有关定义,其他术语及定义也可参照有关的辐射和光度学。

## 3.1 紫外辐射(黑光)

一单色分量的波长小于可见光而大于约 1 nm 的辐射。

## 3.2 照度

光通量  $\Phi_v$  与所通过的截面积  $A$  之比。SI 单位为勒克斯,符号为 lx。

## 3.3 亮度

又称发光率。表示发光表面上一点在某方向发光强弱的物理量。它定义为发光强度  $I_v$ ,与面积  $A$  之比。用  $L_v$  表示,SI 单位为坎德拉每平方米,符号为  $\text{cd}/\text{m}^2$ 。

## 3.4 光通量

发光强度  $I_v$  与立体角之乘积。用  $\Phi_v$  表示,SI 单位为流明,符号为 lm。

## 3.5 发光强度

表示光源在某一方向上发光强弱的物理量。一般用  $I_v$  表示。定义为光源在某一方向上的立体角元  $d\Omega$  内传送出的光通量  $d\Phi_v$ ,与该立体角元  $d\Omega$  之比  $I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$ ,为该光源在该方向上的发光强度。SI 单位为坎德拉,符号为 cd。它是光度学的基本单位,光度学中的其他单位都从它导出。

注:黑光的光谱范围极限较难限定,可根据使用者要求改变。国际照明委员会按光谱范围将其区分为:

紫外线——A(UV-A)315~400 nm;

紫外线——B(UV-B)280~315 nm;

紫外线——C(UV-C)100~280 nm。

#### 4 安全防护

对所有操作和管理人员都必须遵守安全条例的规定。操作人员在使用黑光源 A 时,必须避免直接看光源,因为能刺伤眼球。滤光片和光源一起使用,它可以固定作为灯的一个部件,也可作为一个单独的部件与灯分开,但应始终保持良好的状况,并随时检查不应开裂。辐射波长低于 320 nm 就很危险。

注 1:关于黑光源 A 的安全使用准则可参照 GB 8703—88 辐射防护规定中有关条款执行。

注 2:工作时不应戴变色眼镜,因为黑光源 A 曝光到达眼镜时,就象明亮的太阳光一样可能引起眼睛发黑,从而使戴眼镜者检测缺陷的能力降低。

#### 5 设备

带有探测器的辐射照度计,其辐射响应应在黑光源 A 范围内,并须通过滤光片将其滤到最小限度响应约 400 nm。辐射计对波长大于 400 nm 的灵敏度应小于 366 nm 时灵敏度的 5%。

辐射计中的探测器可以是积分的或微型直读指示器组成。指示器应校准,使其对应 365~367 nm 范围的辐射有灵敏的响应。

注 1:建议辐射照度计满刻度的偏差应在 2~10 mW/cm<sup>2</sup> 范围内。

注 2:所有黑光源和黑光辐射照度计,可送交国家、省、市一级计量单位用标准探测器的 UV-A 型辐射照度计校准。

经过国家、省、市一级计量单位校准后,使其光谱响应的敏感区绝对的标准化。

带有探测器的辐射照度计应得到国家一级计量单位认可。

注 3:为了便于记录,不排除使用数字显示。

如果使用的仪器,还附带粗略测量可见光或评价液体渗透荧光之目的,则应使用一种可选择的两用探测器,这种探测器也应得到国家、省、市一级计量单位认可。

#### 6 测试条件

6.1 测试前,黑光灯输出开关应接通并使其达到足够的亮度,时间不少于 15 min。

6.2 测试应在遮暗的场所,并在用照度不超过 10 lx 的可见光于所测地点作本底照明的情况下进行。

6.3 试验之前和进行校验时,黑光灯应擦干净,探测器应保证无污染。

#### 7 测量方法

##### 7.1 黑光源的性能

将带有探测器的辐射照度计,放置于距灯正前表面 400 mm 处。如果在此距离内读数超过表的满刻度,则应加大测量距离,使读数近似在 2/3 刻度处。然后移动探测器,使其平面垂直于灯光束轴线,直至获得最大读数为止,在灯的校验单上记录辐射照度计上读数。如果黑光源离辐射照度计距离大于 400 mm,则距离也应记录,并记录日期。

注 1:该试验在规定时间内应重复进行,这样可发现黑光灯的性能变化,决定灯是否需要维修或更换。

注 2:黑光灯其输出变化,除了由于不同型号的灯和滤光片引起外,还与若干其他因素有关,例如:

- a) 机械位移和反射板的光泽消失;
- b) 环境影响和滤光片被沾污;
- c) 由于使用时期长而使灯的输出减小;
- d) 由于电压波动而使输出改变。

## 7.2 工作表面的照度

在工作表面上放置探测器,给以辐射使之曝光。为了使观察区最外沿处照度不小于有关试验标准规定的最小值,可调整已校准过的灯至工作面的距离。

注:荧光磁粉和荧光渗透检测用的黑光(UV-A)辐射推荐等级,在附录 A 里给出。

## 附 录 A

### (标准的附录)

#### 无损检测中推荐使用的照度等级

在工矿企业检验中,黑光(UV-A)辐射必须的最小亮度取决于检验场所可见光的本底照明等级。然而,可见光的本底照明等级应被限制在 10 lx 以下。满足观察条件的黑光灯(UV-A)在检查表面的照度如下:

荧光磁粉检测:等于或大于  $0.8 \text{ mW/cm}^2$ ;

荧光渗透检测:等于或大于  $0.5 \text{ mW/cm}^2$ 。