



中华人民共和国国家标准

GB/T 19937—2005/ISO 9935:1992

无损检测 渗透探伤装置 通用技术要求

Non-destructive testing—Penetrant flaw detectors—
General technical requirements

(ISO 9935:1992, IDT)

2005-09-19 发布

2006-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 概述	2
5 通用要求	2
6 表面检测功能组件	3
7 UV 辐射控制功能组件	3
8 安全要求	3
附录 A (规范性附录) 渗透探伤装置标识体系	4

前 言

本标准是首次制定。

本标准等同采用 ISO 9935:1992《无损检测 渗透探伤装置 通用技术要求》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 9935:1992。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)归口。

本标准起草单位:上海材料研究所。

本标准主要起草人:金宇飞、宓中玉。

无损检测 渗透探伤装置

通用技术要求

1 范围

本标准规定了渗透探伤装置及其功能组件的通用要求。渗透探伤装置及其功能组件适用于揭示不同制造过程中和不同形状的金属和非金属上,用肉眼不能或难以发现的表面不连续。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 18851.1—2005 无损检测 渗透检测 第1部分:总则(ISO 3452:1984 Non-destructive testing—Penetrant inspection—General principles, IDT)

GB/T 18851.5—2005 无损检测 渗透检测 第5部分:验证方法(ISO 3453:1984 Non-destructive testing—Liquid penetrant inspection—Means of verification, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

渗透探伤装置 penetrant flaw detector

用于渗透检测的功能组件、测量仪器和辅助工具的系统。

3.2

被检表面准备功能组件 functional units for preparation of the surface to be tested

用于预清洗、除油和干燥被检表面的设备。

3.3

施加渗透检测材料至准备好的表面功能组件 functional units for application of penetrant inspection materials to the prepared surface

用于施加渗透剂、去除剂、显像剂以及渗透显像的设备。

3.4

表面检测功能组件 functional units for surface examination

用于在紫外辐射或可见光下检测被检表面和记录不连续显示的设备和测量仪器。

3.5

渗透检测材料质量控制功能组件 functional units for quality control of penetrant inspection materials

用于控制渗透检测材料物理特性的测量仪器和设备。

3.6

紫外辐射和可见光测量功能组件 functional units for measurement of ultraviolet radiation and visible light

用于测量被检表面上紫外辐照或可见光的仪器和设备。

3.7

紫外辐照器 ultraviolet irradiator

UV 辐照器 UV irradiator

波长在 315 nm~400 nm(期望值为 365 nm)的紫外辐射源。

3.8

紫外辐射 ultraviolet radiation

UV 辐射 UV radiation

波长在 315 nm~400 nm(UV 光谱的 A 区域)的电磁辐射,适用于荧光渗透检测。

3.9

紫外滤光片 ultraviolet filter

UV 滤光片 UV filter

透过波长在 315 nm~400 nm(期望值为 365 nm)的紫外辐射和吸收其他波长辐射的滤光片。

3.10

参考试块 reference piece

带有已知形状的自然或人工不连续的试件,适用于检验渗透探伤装置的功能组件、控制渗透检测材料的质量和检验渗透检测的灵敏度。

4 概述

4.1 制造商提供如下 3 种类型的渗透探伤装置:固定式、移动式和便携式。

4.2 根据用途,渗透探伤装置可由如下功能组件组成:

- 被检表面准备;
- 施加渗透检测材料至准备好的表面;
- 表面检测;
- 渗透检测材料质量控制;
- 紫外辐射和可见光控制。

渗透探伤装置及其功能组件的标识体系由附录 A 给出。

4.3 渗透探伤装置可采用如下工作模式:长期、短期或间隙的。

5 通用要求

5.1 渗透探伤装置和特定渗透检测材料所达到的检测灵敏度,应采用在参考试块上所达到的不连续检测能力(目视或借助于光学测量仪器)来表示(已列于 GB/T 18851.5)。

5.2 用于荧光渗透检测的渗透探伤装置所提供的 UV 辐照,在被检表面上不应小于 8 W/m^2 ($800 \mu\text{W/cm}^2$)。

5.3 用渗透探伤装置进行荧光渗透检测时,检测室应布置得暗些,即使采用可见光照明,也应使被检表面上的照度不大于 10 lx 。

5.4 用于着色渗透检测的渗透探伤装置要求使用两种照明灯(全部的和局部的)。低压荧光灯或灯丝灯应作为可见光源使用。被检表面上的照度取决于其特性和颜色,通常不应小于 500 lx 。

由被检表面直接反射到眼睛的可见光亮度不应大于 400 cd/m^2 。

5.5 UV 辐照下的渗透探伤装置功能组件的表面,应既无荧光,也无反射的 UV 辐射。

5.6 渗透探伤装置的功能组件应具有抗腐蚀和涂抹,防渗透检测材料产生的影响以及紫外、可见、热和其他辐射的影响等能力。

5.7 渗透探伤装置应在电压波动不超过标称值 $\pm 15\%$ ~ 10% 的交流电源下正常工作,但也可在其他电源下工作。

5.8 在大气温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($293\text{ K} \pm 5\text{ K}$) 和相对空气湿度不大于 70% 时, 渗透探伤装置与接地线之间的绝缘电阻不应小于 $20\text{ M}\Omega$ 。

5.9 渗透探伤装置的设计应尽可能避免工作中的不必要移动, 从而导致疲劳和浪费时间。

5.10 渗透探伤装置对天气影响的防护要求, 应在每种渗透探伤装置的技术文件中予以规定。

6 表面检测功能组件

6.1 根据用途, 表面检测功能组件可由 UV 辐照器和光学测量器械(如用于自动处理渗透检测结果的复合工具)组成。

6.2 UV 辐照器包含中、高压水银蒸汽气体放电灯、UV 滤光片、镜面聚焦反射器和封口等。UV 滤光片和反射器可作为气体放电灯的组成部分或单独部分。

注: 专门的紫外激光器也可作 UV 辐照器使用。

6.3 UV 辐照器产生的 UV 辐射应在 $315\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ 的波长范围内(峰值强度期望值为 365 nm)。

6.4 UV 辐照器的技术文件应注明 UV 辐照器与被检表面之间的标称距离(单位为毫米), 应给出该距离处的 UV 辐照值(单位为瓦每平方米或微瓦每平方厘米), 还应注明有效辐照的区域范围。

6.5 设置 UV 辐照器工作模式的必要时间不应超过 10 min。

6.6 根据气体放电灯的输出, UV 辐照器应装配有自然的或受力转换冷却装置, 以确保 UV 滤光片和其他部件散热。

6.7 UV 辐照器(如反射器和 UV 滤光片)的设计应能防灰尘、污垢和其他污染物, 否则会减弱辐照器的光学效能。

6.8 为了去除可能引起 UV 辐射强度衰减的污染物, 必需定期用无绒毛的湿布清洁 UV 滤光片和 UV 辐照器。清洁 UV 滤光片和 UV 辐照器之前, 则必需关闭 UV 辐照器并直到它完全冷却。

6.9 连续使用渗透探伤装置时, 必需每周至少安排一次来检验技术文件(见 6.4)所注明的辐照器产生在标称距离处的 UV 辐射强度。

7 UV 辐射控制功能组件

7.1 UV 辐照度应使用读数范围在 $315\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ 的辐射计进行测量, 单位应为瓦每平方米(或微瓦每平方厘米)。

7.2 波长大于 400 nm 时, 辐射计的灵敏度不应超出波长在 365 nm 时灵敏度的 5%。

7.3 辐射计应使用标准 UV 辐射源, 在波长为 365 nm 处进行校准。

8 安全要求

8.1 使用渗透探伤装置的检测室, 应有良好通风, 以去除工作区域内的污染。

8.2 带有 UV 辐射源的、用于荧光渗透检测的渗透探伤装置, 应装配有内嵌式或分离式的、用于保护脸和眼不受 UV 辐射的装置。

8.3 作为个人眼睛的防护, 必需配戴带有能吸收 UV 辐射又能透过可见荧光的不失真滤光片的护目镜。

8.4 在用于荧光渗透检测的渗透探伤装置中, 波长小于 315 nm 的 UV 辐射的强度不应大于波长为 365 nm 辐射的 5%。

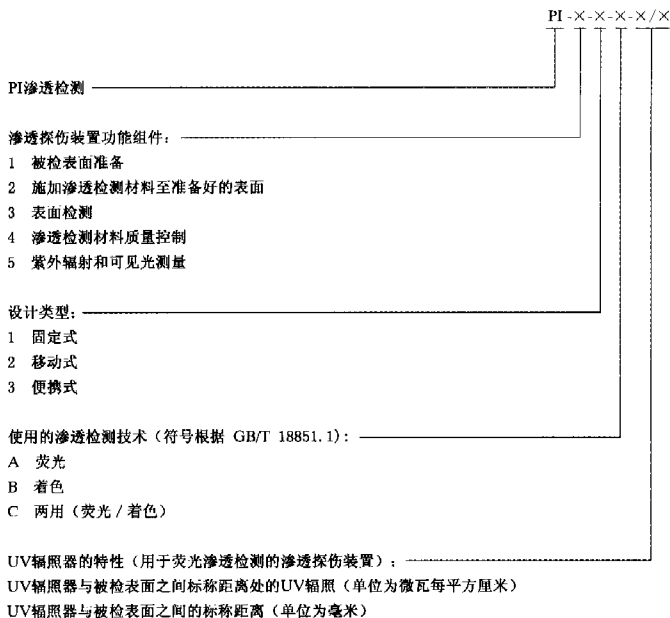
8.5 渗透探伤装置的设计应符合使用可燃和易燃材料进行工作的安全要求。渗透探伤装置应远离热源, 如明火。

8.6 渗透探伤装置的设计应确保人员防电击的安全。

8.7 操作人员在工作期间所触及的渗透探伤装置部件的温度, 不应大于 40°C (313 K)。

8.8 使用渗透探伤装置时, 在任何情况下都不应使其产生的废物影响环境。

附 录 A
(规范性附录)
渗透探伤装置标识体系



示例：

1 用于着色渗透检测、带有施加渗透检测材料至准备好的表面以及表面检测等功能组件的便携式渗透探伤装置标识为：

PI-23-3-B

2 用于荧光渗透检测、带有施加渗透检测材料至准备好的表面、表面检测和 UV 辐射控制（在标称距离为 400 mm 处的 UV 辐照度为 $5\,000\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）等功能组件的固定式渗透探伤装置标识为：

PI-235-1-A-5000/400

3 用于荧光渗透检测、在标称距离为 200 mm 处的 UV 辐照度为 $8\,000\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的便携式 UV 照射器标识为：

PI-5-3-A-8000/200