

无损检测仪器 工业底片扫描仪

Non destructive testing instruments - Industrial film scanners

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 工作条件与环境	2
4.2 一般要求	2
4.3 底片扫描参数	2
4.4 空间分辨力	2
4.5 密度对比灵敏度	2
4.6 数字分辨力	2
4.7 工作范围	2
4.8 像素尺寸	2
4.9 空间线性	2
4.10 其他要求	2
5 检验方法	2
5.1 检验环境	3
5.2 检验设备	3
5.3 底片扫描参数检验	3
5.4 空间分辨力检验	3
5.5 密度对比灵敏度检验	3
5.6 数字分辨力检验	3
5.7 工作范围检验	3
5.8 像素尺寸检验	3
5.9 空间线性检验	3
5.10 其他要求	3
6 检验规则	3
6.1 出厂检验	3
6.2 型式检验	3
7 标志、包装、运输和储存	4
7.1 标志	4
7.2 包装	4
7.3 运输和储存	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC122)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

射线底片扫描仪利用计算机在数据分析、传输与存储方面的先进性，将存储于射线照相底片内的信息转换成数字化数据，取代需要维护和物理保存或存储条件不达标及过期的射线照相底片，降低维护成本。本标准通过规定数字化归档用工业底片扫描仪的技术参数、检验方法及检验要求，规范射线底片数字化技术及过程，以保证检测数据的有效性及追溯性。

无损检测仪器 工业底片扫描仪

1 范围

本文件规定了工业底片扫描仪的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存要求等内容。

本文件适用于工业X射线和伽玛射线照相检测底片的数字化归档。

本文件适用于工业底片扫描仪的制造、检验、流通及使用环节（以下简称扫描仪）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 2611 试验机 通用技术要求

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 26141.1 无损检测 射线照相底片数字化系统的质量鉴定 第1部分：定义、像质参数的定量测量、标准参考底片和定性控制

GB/T 26141.2 无损检测 射线照相底片数字化系统的质量鉴定 第2部分：最低要求

GB/T 28266-2012 承压设备无损检测 射线胶片数字化系统的鉴定方法

JB/T 6147 试验机包装、包装标志、储运技术要求

3 术语和定义

GB/T 28266—2012、GB/T 26141.1、GB/T 26141.2界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

工业底片扫描仪 Industrial film scanner

应用于工业X射线和伽玛射线照相检测，对射线底片扫描以实现底片数字化归档用的仪器。

3.2

空间分辨力 spatial resolution

两条物理间隔线之间可检测到的最小几何尺寸，即影像相邻结构的分辨能力。

3.3

空间线性 spatial linearity

数字化底片对原底片复现的尺寸精度，用数字化尺寸与实际尺寸误差的百分比表示。

3.4

DICONDE 格式 DICONDE data formats

DICONDE标准提供的数据文件格式，该格式可以将所有技术参数和图像文件保留在一起，不受无损检测评图技术变化的影响，使得不同类型的图像可以在一个工作站上查看。

3.5

标准参考底片 Standard reference film

用于评价数字化系统的不同参数的工业射线底片，具有评价底片扫描仪性能的一系列测试目标。

3.6

数字化伪像 Digital artifacts

扫描底片上不存在，但出现在数字化底片上的异常扫描图像，包括垂直线、水平线、条纹、灰尘、斑点等。

4 总则

4.1 工作条件与环境

扫描仪在下列条件下应能正常工作：

- a) 温度：10℃~40℃；
- b) 相对湿度：20%~85%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 电磁干扰：应符合 GB/T 17618 的要求；
- e) 周围环境无强烈震动，无强烈磁场，无腐蚀性介质及严重粉尘。

4.2 一般要求

扫描仪由进片装置，扫描装置（光源，传感器），数据处理系统，自动化校准系统，显示系统等组成，底片数字化质量等级应达到GB/T 26141-2010/ISO14096 所规定DS级，同时满足以下要求：

- a) 应具备扫描参数设置功能，扫描速度及宽度可调节；
- b) 应具备黑度校准功能，能够通过 LUT 曲线进行扫描黑度校准；
- c) 应具备缺陷和黑度测量功能；
- d) 宜具备扫描数据归档、查询、导入导出、还原管理功能，储存宜为 DICONDE 格式；
- e) 宜具备数字化底片对比度调整以及评定区框选功能；
- f) 宜具备数字化底片质量检查功能，自动标识黑度范围及图像分辨率。

4.3 底片扫描参数

4.3.1 底片扫描最大宽度

扫描的最大底片宽度不低于355mm，能够满足14英寸*17英寸底片的数字化的扫描。

4.3.2 底片扫描最大长度

扫描的最大底片长度不低于3000mm。

4.4 空间分辨率

空间分辨率不应低于4.2lp/mm。

4.5 密度对比灵敏度

密度对比灵敏度 ΔD_{cs} 不应大于0.02。

4.6 数字分辨率

数字化底片的数字分辨率不应低于12bit。

4.7 工作范围

最小扫描黑度不应大于0.5D，最大扫描黑度不应低于4.5D。

4.8 像素尺寸

像素尺寸不应低于400DPI。

4.9 空间线性

数字化底片空间线性不应大于3%。

4.10 其他要求

仪器的外观质量、耐温性能、耐湿性能、抗振动性能、抗冲击性能、运输性能等应符合GB/T 6587 的要求。

5 检验方法

5.1 检验环境

检验环境应符合4.1的相关要求。

5.2 检验设备

试验所需设备如下：

- a) 工业底片扫描仪；
- b) 标准参考底片；
- c) BAM ISEE 等成像软件。

5.3 底片扫描参数检验

使用14英寸*17英寸标准底片扫描测试，底片被正常扫描，表明底片扫描最大宽度合格。使用3张1000mm长的底片连续扫描测试，确认底片扫描最大长度。

5.4 空间分辨力检验

使用扫描仪对标准参考底片上参考目标进行扫描测试，使用BAM ISEE软件获得参考底片数字化影像，对其会聚线对图像（0 度、45 度和 90 度线对）和平行线对进行观察，所有较亮的线条与较暗的线条分开位置能够清晰分辨（波峰和波谷），记录每个取向在每个位置上的数值，最大值即为系统空间分辨力。

5.5 密度对比灵敏度检验

使用扫描仪对标准参考底片上参考目标进行扫描测试，使用BAM ISEE软件获得参考底片数字化影像，查看标准参考底片上的密度测试目标， $\Delta D=0.02$ 处的密度测试目标应在显示中区分开。

5.6 数字分辨力检验

使用扫描仪对标准参考底片上参考目标进行扫描测试，使用BAM ISEE软件获得参考底片数字化影像，读取仪器的数字分辨力。

5.7 工作范围检验

使用扫描仪对标准参考底片上参考目标进行扫描测试，使用BAM ISEE软件查看标准参考底片阶梯密度范围目标，显示器上获得的最大密度和最小密度的值应符合要求。

5.8 像素尺寸检验

使用扫描仪对标准参考底片进行扫描测试（设置不同的扫描分辨率），使用BAM ISEE软件自动显示数字化影像像素尺寸P。

5.9 空间线性检验

使用扫描仪对标准参考底片进行扫描测试（设置不同的扫描分辨率），使用BAM ISEE软件测量在参考目标在垂直方向和水平方向的刻度，误差除以测量尺寸即可得出水平和垂直方向上的空间线性。

5.10 其他要求

仪器的外观质量、耐温性能、耐湿性能、抗振动性能、抗冲击性能、运输性能的检验应符合GB/T 6587的要求。

6 检验规则

6.1 出厂检验

- 6.1.1 凡出厂产品应经过制造厂质量检验部门按出厂检验项目检验合格，签发产品合格证后方可出厂。
- 6.1.2 出厂检验按表1规定项目进行。

6.2 型式检验

6.2.1 型式试验按表 1 规定项目进行。

6.2.2 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的型式鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 有质量监督检验资质的法定机构提出进行型式检验要求时。

表 1 出厂检验及型式检验项目

序号	项目	对应条款	检验方法	出厂检验	型式检验
1	数字转换质量级	4.2	4.2	√	√
2	底片扫描参数	4.3	5.3	√	√
3	空间分辨力	4.4	5.4	√	√
4	密度对比灵敏度	4.5	5.5		√
5	数字分辨力	4.6	5.6	√	√
6	工作范围	4.7	5.7	√	√
7	像素尺寸	4.8	5.8		√
8	空间线性	4.9	5.9	√	√
9	外观质量	4.10	5.10	√	√
10	耐温试验	4.10	5.10		√
11	耐湿试验	4.10	5.10		√
12	振动试验	4.10	5.10		√
13	冲击试验	4.10	5.10		√
14	运输试验	4.10	5.10		√

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

每台扫描仪应在机壳上明显位置固定铭牌，其内容包括下列各项：

- a) 规格、型号；
- b) 主要技术参数；
- c) 制造日期或编号；
- d) 制造企业名称及商标；
- e) 产品执行标准编号。

7.2 包装

7.2.1 仪器的包装应符合 JB/T 6147—2007 中第 5 章的规定。

7.2.2 包装箱外壁上文字和标志应清楚，而且不应因搬运摩擦而模糊不清，其内容包括下列各项：

- a) 产品名称；
- b) 收货单位和地址及电话；
- c) 发货单位和地址及电话；
- d) 包装箱应有“易碎物品”、“向上”、“怕雨”、“禁止翻滚”等标志并符合 GB/T 191—2008 表 1 规定的包装储运标志的图形和名称。

7.2.3 包装箱内应至少附有下列文件：

- a) 产品清单；

- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书。

7.3 运输和储存

- 7.3.1 扫描仪的运输、运输贮存环境条件应符合 GB/T 25480—2010 第 3 章的规定。
 - 7.3.2 扫描仪在运输时应防止振动和碰撞，并符合包装箱外壁上文字和标志的相关规定。
 - 7.3.3 扫描仪贮存地点及周围环境不应有腐蚀性气体，环境温度、空气相对湿度符合 GB/T 25480—2010 第 3 章规定，库内保持空气流通，地面保持清洁。
-