

工业检测型红外热像仪

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	3
5 基本参数	3
5.1 空间分辨力	3
5.2 采样频率	3
5.3 视场	3
5.4 工作波段	3
5.5 测温范围	3
6 性能要求	4
6.1 性能要求	4
6.2 环境适应性	5
6.3 电磁兼容性	5
6.4 功能	5
7 试验方法	7
7.1 试验条件	7
7.2 性能检查	8
8 检验规则	10

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 19870—2005《工业检测型红外热像仪》。本标准与 GB/T 19870—2005 相比，主要变化如下：

——增加了“最小可分辨温差”“特征空间频率”的术语和定义(见 3.13、3.14)；

——增加了“按照探测器的光谱响应率”的要求；

——增加了“最小可分辨温差”要求及相应的试验方法(见 5.1.7.2.7)；

——增加了“高温贮存”“低温贮存”要求及试验方法(见 6.2.1 及 7.2.10.2、7.2.10.4)；

——增加了“标志、包装和运输”要求(见第 9 章)；

——增加了“使用寿命”的要求及试验方法(见 8.5.3.1、8.5.3.2)。

工业检测型红外热像仪

1 范围

3.3

噪声等效温差 **noise equivalent temperature difference; NETD**

热像仪观察一个低空间频率的圆形或方形靶标时,当其频率信号的信噪比(S/N)为1时,目标与背景之间的温差。它是评价热像仪探测目标灵敏程度和噪声大小的一个关键参数。

3.4

视场 **field of view**

热像仪可观测到的空间范围在水平和垂直方向的最大张角。

3.5

空间分辨力 **spatial resolution**

热像仪分辨物体空间几何形状细节的能力。它与所使用的红外探测器像元面积大小、光学系统焦距和像质、信号处理电路带宽等有关。一般也可用探测器像元张角(DAS)或瞬时视场来表示。

此参数通常可近似计算得出:空间分辨力= $[2\pi \times \text{水平视场角度}(\text{°})]/(360 \times \text{水平像元数})$ 。

注:单位为弧度(rad)。

3.6

测温范围 **measuring range**

热像仪在进口温度范围内,测量精度在±1%以内。

该参数用式(1)计算:

$$f_0 = \frac{f}{2 \times d \times 1\,000} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

f_0 ——特征空间频率,单位为周每毫弧度(cy/mrad);

f ——成像光学系统焦距,单位为毫米(mm)。

4 产品分类

4.1 按照热像仪的安装形式分类,可分为。

a) 离线型热像仪

6 技术要求

6.1 性能要求

6.1.1 外观

主机及其各种附件的表面不应出现明显的划痕、凹坑、变形、脱落、老化等缺陷。

6.1.9 低压电气安全

压电路)的有关要求。

6.2 环境适应性

6.2.1 温度

e) 单点或多点温度显示功能;

f) 温度显示功能,且含中文的温度单位转换功能。

过率和目标表面发射率对测量结果的影响。

6.4.1.2 可选功能

热像仪可具备以下内嵌功能:

a) 语音记录和回放功能;

1) 区域分析功能。

a) 语音回放功能:可回放热图中存储的语音记录;

1) 播放功能:可对热图中存储的语音记录进行播放;

2) 3D/2D 交互:可将红外热图的能量分布以 3D 能量分布图的形式直观显示;

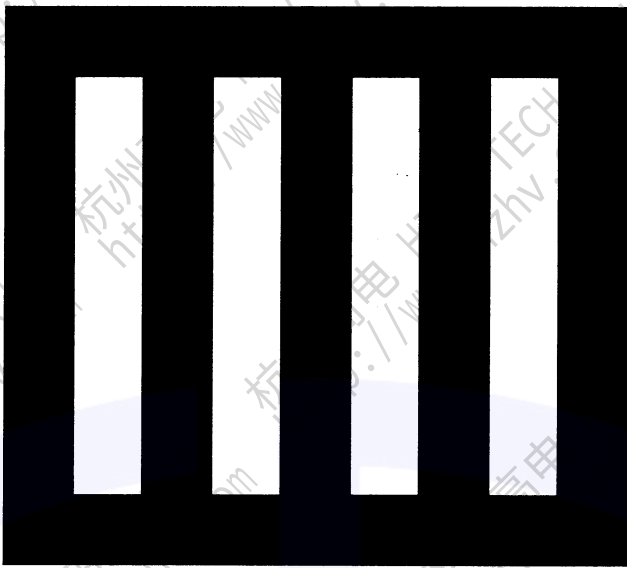


图 1 四杆靶示意图

- 2) 噪声等效温差靶:靶标的张角应不小于被测热像仪瞬时视场 30 倍。
注:噪声等效温差靶常见包含半月靶、圆形靶、方靶等。
- d) 光学平台。
- e) 计算机采集控制系统。
- f) 显示设备:分辨力宜不低于 1 000 TVL 或 1 080 P。

7.1.3.2 精密黑体

精密黑体应满足如下要求。

- a) 精密低温面辐射源:
 - 1) 温度范围:10℃~100℃(100 mm×100 mm 面阵);
 - 2) 温度均匀性:±0.05℃;
 - 3) 发射率:0.97±0.02;
 - 4) 稳定度:±0.05℃。
- b) 腔式低温精密黑体:
 - 1) 温度范围:−25℃~+100℃;

3) 稳定度:±0.05℃。

- a) 温度范围: $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +90\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 湿度范围: $10\% \sim 98\% \text{RH}$ ($0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$);

冲击振动台应满足以下要求:

- a) 正弦振动频率: $5\text{ Hz} \sim 500\text{ Hz}$;
- b) 振动量级: 1 mm , 或 $\pm 4\text{ g}$;
- c) 冲击量值: 30 g , $11\text{ ms} \pm 2\text{ ms}$ 半正弦波。

7.1.3.5 跌落试验台

跌落试验台应满足 GB/T 25480—2010 中要求。

7.2 性能检查

7.2.1 外观

目视检查产品外观, 确认无损坏、无变形、无锈蚀、无油污、无异物、无缺陷、无异常现象。

- b) 离线型不少于 3 h。

7.2.5 环境温度影响

将执像仪置于恒温恒湿箱内，设置箱体温度与执像仪温度范围内任一温度，并记录可接受温度范围。

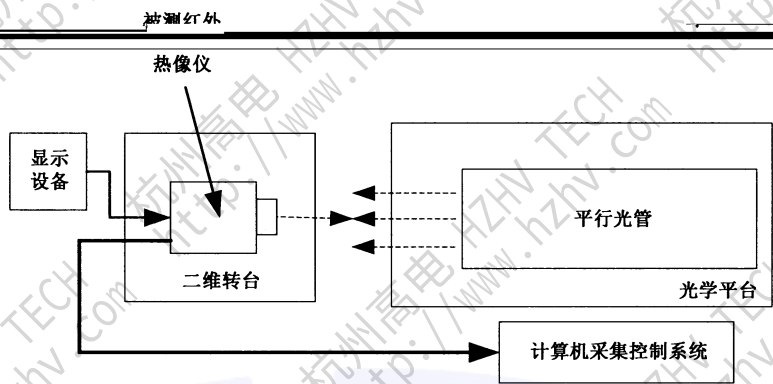


图 3 热像仪置于二维转台示意图

b) 选择 $0.5f_0$ 空间频率所对应的四杆靶, 四杆靶为垂直方向;

7.2.10.3 低温工作

按照 GB/T 2423.1—2008 规定的方法进行试验,离线型试验温度:—10℃,试验时间:2 h,在

1.5 h、2 h 时分别检验 7.2.12.1 所列项目;在线型试验温度:—20℃,试验时间:16 h,在 1.5 h、16 h 时分别检验 7.2.12.1 所列项目。

7.2.10.4 低温贮存

按照 GB/T 2423.1—2008 规定的方法进行试验,试验温度:—40℃,试验时间:16 h,试验完毕后恢

复至常温,检验 7.2.12.1 所列项目。

7.2.10.5 湿热

按照 GB/T 2423.3—2016 规定的方法进行试验,温度:40℃,相对湿度:95%,试验时间:12 h,在

1.5 h、12 h 时分别检验 7.2.12.1 所列项目。

7.2.10.6 冲击

按照 GB/T 2423.5—1995 规定的方法进行试验,每轴 3 次,共进行 9 次,试验后检验 7.2.12.1 所

7.2.11 电磁兼容性

抗扰度按 GB/T 18268.1—2010 中表 2 引用标准所规定的试验方法进行试验。

发射限值按 GB/T 18268.1—2010 中 7.2 引用标准所规定的试验方法进行试验。

7.2.12 功能检查

7.2.12.1 基本功能检查

热像仪基本功能检查应包含：

- a) 调整焦距；
- b) 调节亮度和对比度；
- c) 测温；
- d) 存储图像。

如工作正常判定为合格。

7.2.12.2 其他功能检查

除基本功能要求外，还应进行操作和使用要求中所规定的功能应能正常使用。检测方法

如下：

- a) 通过按键或触屏调用中文操作界面；

出厂检验结果与上次型式检验结果的差异

a) 出厂检验结果与上次型式检验结果的差异

型式检验项目见表 1。

表 1 检验项目

序号	检验项目名称	出厂检验	型式检验	要求条款号	试验方法条款号
----	--------	------	------	-------	---------

产品使用说明书(使用说明书应符合 GB/T 9069—2008 的规定)

b) 产品出厂合格证。

2.3 行龄

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业检测型红外热像仪

GB/T 19870—2018

*

中国标准出版社出版发行

北京市西城区三里河北街16号(100045)