

ICS 13.220.01

CCS C85

XF

# 中华人民共和国消防救援行业标准

XF/T 635—20XX

代替 XF/T 635-2006

## 消防用红外热像仪

Infrared thermal imagers for the fire service

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 分类 .....	3
5 型号 .....	4
6 技术要求 .....	4
7 试验方法 .....	9
8 检验规则 .....	13
9 标志、包装、运输、贮存 .....	14

征求意见稿

## 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。

本文件代替GA/T 635—2006《消防用红外热像仪》。本文件除编辑性修改外，主要修订内容如下：

- 增加了标准的适用范围（见第1章）；
- 增加了“便携类红外热像仪”、“移动类红外热像仪”和“固定类红外热像仪”的定义（见3.2~3.4）；
- 修改了“救助型红外热像仪”和“检测型红外热像仪”的定义（见3.5和3.6，2006版3.13和3.14）；
- 增加了“F数”的定义（见3.17）；
- 删除了条款“4.1 结构”（见2006版4.1）；
- 修改了消防用红外热像仪的分类方法（见第4章，2006版4.2）；
- 修改了型号编制方法（见第5章，2006版第5章）；
- 增加了移动类和固定类红外热像仪的采样帧速率要求（见6.1.1）；
- 增加了探测器要求（见6.1.2）；
- 修改了红外热像仪的功能要求（见6.2，2006版6.2）；
- 增加了佩戴式红外热像仪的质量要求（见6.3.2）；
- 修改了空间分辨力的指标要求（见6.3.3，2006版6.3.3）；
- 修改了噪声等效温差的指标要求（见6.3.4，2006版6.3.4）；
- 修改了测温范围的要求（见6.3.5，2006版6.3.5）；
- 增加了移动类、固定类和佩戴式红外热像仪的测温精度要求（见6.3.6）；
- 修改了温度漂移的要求（见6.3.7，2006版6.3.7）；
- 修改了红外热像仪的连续稳定工作时间要求（见6.3.8，2006版6.3.8）；
- 增加了佩戴式红外热像仪的特定环境温度持续工作时间要求（见6.3.9）；
- 增加了佩戴式红外热像仪的抗跌落性能要求（见6.3.10）；
- 修改了救助型红外热像仪的外壳防护等级要求，增加了移动类、固定类和佩戴式红外热像仪外壳防护性能的要求（见6.3.11，2006版6.3.11）；
- 修改了高低温贮存试验的试验条件，删除了湿热贮存试验（见6.3.12，2006版6.3.12）；
- 修改了机械环境适应性能的试验条件，增加了移动类、固定类和佩戴式红外热像仪的机械环境适应性能要求（见6.3.13，2006版6.3.12.6和6.3.12.7）；
- 增加了抗电干扰性能的要求（见6.3.14）；
- 增加了红外热像仪的耐盐雾性能要求（见6.3.15）；
- 增加了移动类红外热像仪的模拟火灾现场成像性能要求（见6.3.16）；
- 修改了“连续稳定工作时间”的试验方法（见7.6.8，2006版7.5.8）
- 修改了“模拟火灾现场成像性能试验”的试验方法（见7.6.16，2006版7.5.13）。
- 修改了标志的要求（见9.1.1，2006版9.1.1）

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国消防标准化技术委员会消防器具与配件分技术委员会（SAC/TC 113/SC 5）归口。

本文件负责起草单位：应急管理部上海消防研究所等。

本文件主要起草人：

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——GA/T 635—2006；

——XF/T 635—2006。

征求意见稿

# 消防用红外热像仪

## 1 范围

本文件规定了消防用红外热像仪的定义、分类、型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装与运输。

本文件适用于灭火救援、抢险救灾及消防安全检查和监测时所使用的便携类、移动类和固定类红外热像仪。（以下简称红外热像仪）

## 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 2423. 1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温 (idt IEC 60068-2-1: 2007)
- GB/T 2423. 2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B: 高温(idt IEC60068-2-2: 2007)
- GB/T 2423. 3—2006 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法 (eqv IEC 60068-2-78: 2001)
- GB/T 2423. 5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击 (idt IEC 60068-2-27: 1987)
- GB/T 2423. 10—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）(idt IEC 60068-2-6: 1995)
- GB/T 2423. 17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）(eqv IEC60529: 2001)
- GB 4715—2005 点型感烟火灾探测器
- GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件
- GB 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级
- GB/T 19951 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法
- GB/T 21437. 2 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分 沿电源线的电瞬态传导
- GB/T 28554—2012 工业机械电气设备 内带供电单元的建设机械电磁兼容要求
- JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

## 3 术语和定义

### 3. 1

红外热像仪 infrared thermal imager

通过红外光学系统、红外探测器及电子处理系统，将物体表面红外辐射转换成可分辨的图像信号的设备。

3. 2

**便携类红外热像仪 portable infrared thermal imager**

使用电池供电，时可手持携带、固定佩戴于身体某一部位的红外热像仪。

3. 3

**移动类红外热像仪 movable infrared thermal imager**

安装于移动载体上的红外热像仪。

3. 4

**固定类红外热像仪 fixed infrared thermal imager**

固定安装于室内或室外用于监控区域温度的红外热像仪。

3. 5

**救助型红外热像仪 infrared thermal imager for rescue**

采用电池供电，具备红外图像显示和温度指示功能，能在黑暗环境、浓烟和高温火场等环境下使用，辅助消防员搜寻被困人员、侦测高温位置等用途的便携类红外热像仪。

3. 6

**检测型红外热像仪 infrared thermal imager for detection**

防火监督人员进行防火检查所使用的能实现图像显示、温度分析和图像存储，并实时给出被测目标的温度及分布等图像信息的便携类红外热像仪。

3. 7

**信噪比 signal to noise ratio**

红外热像仪正常工作时，信号电压的峰-峰值和噪声电压均方根值之比。

3. 8

**噪声等效温差 noise equation temperature difference**

**NETD**

用红外热像仪观察一个低空间频率的圆形或方形靶标，当其视频信号信噪比（S/N）为1时，目标与背景之间的等效温差，简称NETD。

3. 9

**空间分辨力 spatial resolution**

红外热像仪分辨物体空间几何形状细节的能力，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。

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

3. 10

**红外像元数 infrared array size**

在红外热像仪视场内可分割的像元数。采用凝视型焦平面红外探测器时为探测器的像元数。像元亦称像素。

3.11

**测温精度 temperature measurement accuracy**

在最大测温范围内，允许的最大温度误差。

3.12

**测温范围 measurement range**

红外热像仪在允许温度误差范围内所能进行有效测量的最大温度范围。

3.13

**温度漂移 temperature drift**

因环境温度变化引起温度测量值的漂移量。

3.14

**采样帧速率 sampling rate**

采集两帧图像时间间隔（s）的倒数。

3.15

**工作波段 operating spectrum**

红外热像仪所响应的红外波长范围。

3.16

**工作环境温度 operating temperature**

红外热像仪在工作时的外界温度。

3.17

**F数 stop number**

F数即光圈数，是光学系统中镜头焦距（f）与入瞳直径（d）之比。

**4 分类**

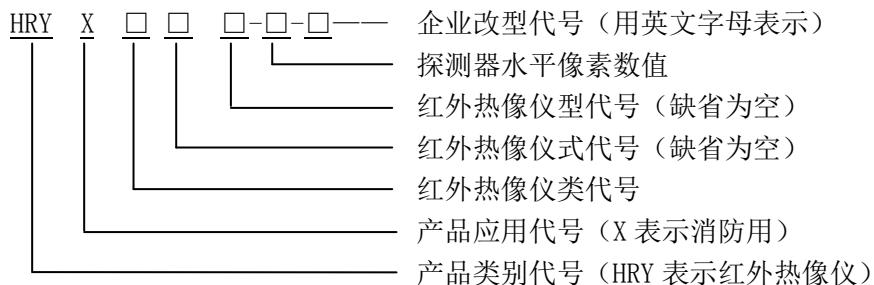
红外热像仪的分类和代号见表1。

**表1 红外热像仪的分类和代号**

类/代号	式/代号	型/代号
便携类/B	手持式/S	救助型/Z
		检测型/C
	佩戴式/P	救助型/Z
		检测型/C

移动类/Y	/
固定类/G	/

## 5 型号



注：HRYXBSZ-160-A 表示便携类手持式救助型 A 型消防用红外热像仪，水平像素为 160。

## 6 技术要求

## 6.1 基本要求

### 6.1.1 采样帧速率

红外热像仪的采样帧速率应符合以下要求：

——便携类： $\geq 25$  帧/s；

——移动类:  $\geq 20$  帧/s;

——固定类： $\geq 9$ 帧/s。

### 6.1.2 探测器像素

红外热像仪的成像器件像素应不小于 $160 \times 120$ 。

### 6.1.3 工作波段

红外热像仪的工作波段应为 $8 \mu\text{m} \sim 14 \mu\text{m}$ 之间。

#### 6.1.4 红外热像仪的使用环境要求

红外热像仪使用环境要求如下：

- a) 一般工作环境温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;
  - b) 特定工作环境温度:  $\geq 50^{\circ}\text{C}$  且  $\leq 260^{\circ}\text{C}$  (救助型);
  - c) 工作环境湿度:  $\leq 85\%$  ( $40^{\circ}\text{C}$ 时);
  - d) 存贮环境温度:  $-33^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

## 6.2 功能要求

### 6.2.1 便携类红外热像仪

便携类红外热像仪应具有以下功能：

- a) 显示功能：在红外方式下，至少具有白热、黑热、伪彩色三种显示模式，具有温度测量值、电池耗量、温度标尺、超温显示功能；

- b) 低电量报警功能：具有声或光报警或低电量提示功能；
- c) 图像降噪功能；
- d) 拍照和摄像及存储功能；
- e) 照片和录像的回放功能；
- f) 单点或多点温度显示功能；
- g) 操作提示功能：具备中文的操作菜单或提示功能；
- h) 修正功能：输入目标距离、目标发射率、环境温度、相对湿度后，自动计算修正大气透过率和目标表面发射率对测量结果的影响。

### 6.2.2 移动类红外热像仪

移动类红外热像仪应具有以下功能：

- a) 显示功能：在红外方式下，至少具有白热、黑热伪彩色三种显示模式；具有温度标尺显示功能；
- b) 视频存储功能（本机或后端实现）。

### 6.2.3 固定类红外热像仪

固定类红外热像仪应具有以下功能：

- a) 显示功能：在红外方式下，至少具有白热、黑热、伪彩色三种显示模式，具有温度标尺显示功能，最热点捕捉和温度显示功能，测量温度超过某设定值时报警功能；
- b) 具有调焦、图像缩放、平移和存储功能（本机或后端实现）。

## 6.3 性能要求

### 6.3.1 外观

主机及其各种配件的壳体不应出现明显的划伤、凹陷、变形、脱漆，壳体应清洁无污迹。装饰件文字、数字、符号标志应正确、易辨、清晰。

### 6.3.2 质量

便携类红外热像仪的质量要求如下：

- a) 手持式红外热像仪的质量应不大于 3kg（包括电池）；
- b) 佩戴式红外热像仪的质量应不大于 1.5kg（包括电池）；

### 6.3.3 空间分辨力

便携类救助型红外热像仪的空间分辨力应不大于  $3.5\text{mrad}^1)$ ，其它类型的空间分辨力应不大于  $2.5\text{mrad}$ 。

### 6.3.4 噪声等效温差（NETD）

环境温度在  $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，焦距 50mm，F 数为 1 时，NETD 宜不大于 0.1K。

### 6.3.5 测温范围

测温范围要求如下：

- a) 手持式救助型红外热像仪应能测  $-20^\circ\text{C} \sim +1000^\circ\text{C}$  范围内（包含  $-20^\circ\text{C}$ 、 $+1000^\circ\text{C}$ ）的温度。

1) 可根据使用场合的不同，选择不同空间分辨力的救助型热像仪。火场使用宜选择  $1.6\text{mrad} \sim 3.5\text{mrad}$  的热像仪，野外搜救使用宜选择空间分辨力不大于  $1.6\text{mrad}$  的热像仪。

b) 其他类型红外热像仪应能测-20℃～+600℃范围内（包含-20℃、+600℃）的温度。

#### 6.3.6 测温精度

固定类、便携类检测型红外热像仪的测温精度在100℃以内（包含100℃）应小于±2℃，在100℃以上应小于测量值（℃）的±2%。其它类型红外热像仪的测温精度在100℃以内（包含100℃）应小于±10℃，在100℃以上应小于测量值（℃）的±10%。

#### 6.3.7 温度漂移

在不同环境温度工作时，便携类检测型、固定类红外热像仪对黑体温度测量值的漂移量应不大于2℃或黑体设定温度的2%，其他类型的红外热像仪应不大于5℃或黑体设定温度的5%。

#### 6.3.8 连续稳定工作时间

连续稳定工作时间要求如下：

- a) 使用电池的红外热像仪连续稳定工作时间应不小于2h。
- b) 使用车载电源的红外热像仪连续稳定工作时间应不小于24h。
- c) 使用市电的红外热像仪连续稳定工作时间应不小于7d。

#### 6.3.9 特定环境温度持续工作时间

救助型红外热像仪在特定环境温度下的持续工作时间如下：

- a) 80℃时，30min；
- b) 120℃时，10min；
- c) 260℃时，5min。

#### 6.3.10 抗跌落性能

便携类红外热像仪以三个方向（X/Y/Z）从1m高度各自由跌落到混凝土地面一次后，检测红外热像仪功能，应符合6.2的要求（外壳配件允许更换）。

#### 6.3.11 外壳防护性能

红外热像仪的外壳防护等级应符合表2的要求。

表2 红外热像仪的外壳防护等级

红外热像仪类型	外壳防护等级
便携类检测型、固定类	IP54
便携类救助型	IP65/IP67
移动类	IP55

#### 6.3.12 气候环境适应性能

红外热像仪应能耐受住表3所示的气候环境试验，试验后，检查红外热像仪的功能，应符合6.2的要求。

表3 红外热像仪气候环境试验条件

试验项目	试验条件	工作状态
------	------	------

高温试验	温度: 50℃, 试验时间: 2h。	通电
低温试验	温度: -10℃, 试验时间: 2h。	通电
湿热试验	温度: 40℃, 湿度: 85%, 试验时间: 2h。	通电
高温贮存试验	温度: 60℃, 试验时间: 16h, 恢复时间: 8h。	不通电
低温贮存试验	温度: -33℃, 试验时间: 16h, 恢复时间: 8h。	不通电

### 6.3.13 机械环境适应性能

红外热像仪应能耐受住表4所示的机械环境试验, 试验后, 检查红外热像仪的功能, 应符合6.2的要求。

表4 红外热像仪机械环境试验条件

试验项目	适用对象	试验条件	工作状态
振动(正弦)试验	便携类	频率范围: 10Hz~150Hz, 加速度幅值: 1g, 扫描速率: 1倍频程/min, 扫描循环次数: 20; 试验方向: x、y、z。	不通电
	移动类	频率范围: 10Hz~150Hz, 加速度幅值: 2g, 扫描速率: 1倍频程/min, 扫描循环次数: 20, 试验方向: x、y、z。	不通电
	固定类	频率范围: 5Hz~55Hz, 加速度幅值: 1.0g, 扫描循环次数: 10, 试验方向: x、y、z。	不通电
冲击试验	便携类	加速度: 15g, 波形: 半正弦波, 持续时间: 11ms±2ms, 冲击方向数: 6次 每方向冲击数: 3次。	不通电
	移动类	加速度: 30g, 波形: 半正弦波, 持续时间: 18ms±2ms, 冲击方向数: 6次, 每方向冲击数: 3次。	不通电
	固定类	加速度: 5g, 波形: 半正弦波, 持续时间: 30ms±2ms, 冲击方向数: 6次 每方向冲击数: 3次。	不通电

### 6.3.14 抗电干扰性能

红外热像仪应能耐受住表5所示的抗电干扰试验，试验期间，红外热像仪应能正常显示，试验后，检查红外热像仪的功能，应符合6.2的要求。

### 6.3.15 耐盐雾性能

红外热像仪需经历试验周期为96h的盐雾试验，试验后，检查红外热像仪的功能，应符合6.2的要求。

### 6.3.16 模拟火灾现场成像性能

移动类、便携类救助型红外热像仪应能在浓烟中显示目标体的图像。

表5 红外热像仪抗电干扰试验条件

试验项目	适用对象	试验条件		工作状态
静电放电抗扰度试验	便携类、固定类	放点电压：接触放电试验电压8kV，空气放电试验电压15kV		正常监视 状态
		放电极性：正负		
		放电间隔： $\geq 1s$		
		每点放电次数：10		
	移动类	放点电压：接触放电试验电压8kV，空气放电试验电压15kV		
		放电极性：正负		
		放电间隔： $\geq 5s$		
		每点放电次数：10		
电磁辐射抗扰度试验	便携类、固定类	场强：10V/m (3米法)		正常监视 状态
		频率范围：80MHz~1000MHz		
		扫频速率/十倍频程每秒： $\leq 1.5 \times 10^{-3}$		
		调制幅度：80%(1kHz, 正弦)		
	移动类	场强：30V/m (1米法)		
		频率范围：80MHz~1000MHz		
		扫频速率/十倍频程每秒： $\leq 1.5 \times 10^{-3}$		
		调制幅度：80%(1kHz, 正弦)		
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	固定类	针对AC电源端口试验	试验电压：4kV	
			重复频率：2.5kHz	
			极性：正、负	
			施加电压次数：3	
			每次施加电压时间：1min	
			浪涌冲击电压：4kV	
浪涌(冲击)抗扰度试验	固定类	针对AC电源端口试验	极性：正、负	
			施加电压次数：5	
			每次施加电压时间：1min	
			浪涌冲击电压：4kV	
传导骚扰抗扰度试验	固定类	电压：140dB $\mu$ V(10V) 频率范围：150kHz~80MHz 扫频速率/十倍频程每秒： $\leq 1.5 \times 10^{-3}$ 调制幅度：80%(1kHz, 正弦)	电压：140dB $\mu$ V(10V)	
			频率范围：150kHz~80MHz	
			扫频速率/十倍频程每秒： $\leq 1.5 \times 10^{-3}$	
			调制幅度：80%(1kHz, 正弦)	

瞬态传导抗扰度试验	移动类	12V系统试验等级按照GB/T21437.2表A.1的IV最高进行；		
		24V系统试验等级按照GB/T21437.2表A.2的IV最高进行；		
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	固定类	下跌幅度：100%	下跌幅度：60%	
		持续时间：10s	持续时间：10s	
		周期数：50	周期数：50	

## 7 试验方法

### 7.1 设备仪器的误差

用于测试的仪器设备的允许误差或准确度应不大于允许误差的1/3，并按国家有关计量法规进行选择和周期检定。

### 7.2 实验室要求

实验室室内照明应不使图像质量受到明显的影响。实验室温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度40%~80%，达到清洁要求。

### 7.3 实验设备

#### 7.3.1 NETD 测试设备

NETD测试设备包括：

- a) 标准温差黑体，具体参数要求如下：
  - 温度准确度： $\pm 0.03\text{K}$ ；
  - 发射率：大于0.97；
  - 温度均匀性： $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ ；
  - 温差源发射面积：满足试验要求；
  - 最大可用孔径面积：满足试验要求；
- b) 光学平台；
- c) 准直光管；
- d) 焦距至少大于被测红外热像仪焦距3倍、通光口径大于红外热像仪接收口径的准直镜，用于将发散光转换成平行光，模拟无穷远处的红外辐射；
- e) 靶标切换系统；
- f) 高分辨率监视器；
- g) 计算机及信号采集处理系统。

#### 7.3.2 精密黑体

测试用精密黑体包括：

- a) 低温精密黑体，具体参数要求如下：
  - 温度范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ ；
  - 准确度： $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ；
  - 发射率： $0.99 \pm 0.01$ ；
  - 稳定度： $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 中温精密黑体，具体参数要求如下：

- 温度范围：50℃ 至 1050℃；
- 准确度：±0.06℃或±0.01%（取绝对值大者）；
- 发射率：0.99±0.01；
- 稳定度：±0.1℃。

## 7.4 探测器检查

在试验前应先检查探测器像素、工作波段等相关资料，应符合6.1.2、6.1.3的要求。

## 7.5 功能试验

对样品进行功能操作，应符合6.2的要求。

7.6 性能试验

### 7.6.1 外观

目测并通过手感进行检查，结果应符合6.3.1的要求。

## 7.6.2 质量

用量程为5kg，精度为3级的电子秤称红外热像仪的质量，结果应符合6.3.2的要求。

### 7.6.3 空间分辨率

用红外评估系统和相应的靶标进行试验，结果应符合6.3.3的要求。

#### 7.6.4 噪声等效温差 (NETD)

调节标准温差黑体的温差设置 ( $\Delta T = 2K$ )，目标图像占全视场  $1/10$  以上，分别测量信号及噪声电压，按公式 (1) 计算：

$$NETD = \frac{\Delta T}{S/N} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

$\Delta T$ ——设定温差;

S——信号电平；

N——均方根噪声电平。

结果应符合6.3.4的要求。

#### 7.6.5 测温范围

按7.6.6的试验方法进行，结果应符合6.3.5的要求。

#### 7.6.6 测温精度

把黑体置于规定的工作距离，使红外热像仪能清晰成像，准确测温。黑体温度设置为红外热像仪测温范围每一量程的最高、最低和中点。读出红外热像仪测得的数据。

当  $t_2 < 100^\circ\text{C}$  时，按公式 (2) 计算：

当  $t_2 \geq 100^\circ\text{C}$  时，按公式（3）计算：

$$\theta = \frac{t_1 - t_2}{t_2} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

式中：

$\theta$ ——测量误差;

$t_1$  ——已知标准黑体温度，单位为摄氏度（°C）；

$t_2$  ——红外热像仪测温读数，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

结果应符合6.3.6的要求。

### 7.6.7 温度漂移

将红外热像仪置于恒温恒湿箱内。设置黑体温度为红外热像仪测温范围内任一温度；首先将可控环境温度的恒温恒湿箱设置到20℃，待其稳定后，保温2h后开启红外热像仪，15min后开始测量黑体的温度，记录该读数 $t_0$ ，然后关闭红外热像仪；设置恒温恒湿箱的温度为-10℃~+50℃范围内的任一温度，保温2h后开启红外热像仪，15min后测量黑体的温度，记录该读数 $t$ 。

当  $t_0 < 100^\circ\text{C}$  时，按公式 (4) 计算：

当  $t_0 \geq 100^\circ\text{C}$  时，按公式（5）计算：

$$\varphi = \frac{|t - t_0|}{|t_0|} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (5)$$

式中：

*t* ——红外热像仪在-10℃~+50℃范围内任一环境温度下的测温读数，单位为摄氏度（℃）；

$t_0$  ——环境温度为 20℃时的测温读数，单位为摄氏度（℃）；

$\phi$  ——环境温度影响。

结果应符合6.3.7的要求。

#### 7.6.8 连续稳定工作时间

7.6.8.1 把黑体设置为 50℃，置于规定的工作距离，使红外热像仪能清晰成像，准确测温。在非人工干预红外热像仪的条件下，每隔 10 分钟读出一次红外热像仪测温点的温度数据，读出的数据应满足 6.3.6 中测温精度的要求，连续稳定工作时间应符合 6.3.8 中 a) 的要求。

7.6.8.2 把黑体设置为 50℃，置于规定的工作距离，使红外热像仪能清晰成像，准确测温。在非人工干预红外热像仪的条件下，每隔 1 小时读出一次红外热像仪测温点的温度数据，连续测量 8 次，24h 时再测量 1 次，读出的数据应满足 6.3.6 中测温精度的要求，连续稳定工作时间应符合 6.3.8 中 b) 的要求。

7.6.8.3 把黑体设置为50℃，置于规定的工作距离，使红外热像仪能清晰成像，准确测温。在非人工干预红外热像仪的条件下，每天读出二次红外热像仪测温点的温度数据，每天两次之间间隔8h，读出的数据应满足6.3.6中测温精度的要求，连续稳定工作时间应符合6.3.8中c)的要求。

#### 7.6.9 特定环境温度持续工作时间

7.6.9.1 将电热鼓风干燥箱温度调至 80℃，使温度恒定。红外热像仪开机，使其处于工作状态，并将其置于 80℃ 的电热鼓风干燥箱中，选择好观察对象、关闭好鼓风干燥箱箱门并开始计时，透过观测窗连续观测 30 min，仍能较好成像。随后，将红外热像仪从干燥箱中取出，关机，在室温下放置至少 1 h。

7.6.9.2 将电热鼓风干燥箱温度调至 120℃，使温度恒定。红外热像仪开机，使其处于工作状态，并将其置于 120℃ 的电热鼓风干燥箱中（与此同时，镜头前应放置一件成像物体作为观测对象），透过观测窗连续观测 10min，仍能较好成像。接着，将红外热像仪从干燥箱中取出，关机，在室温下放置至少 1 h。

7.6.9.3 将电热鼓风干燥箱温度调至 260℃，待温度恒定后，将红外热像仪开机，使其处于工作状态，并将其置于 260℃ 的电热鼓风干燥箱中（与此同时，镜头前应放置一件成像物体作为观测对象），透过观测窗连续观测 5min，仍能较好成像。

注：7.6.9.1～7.6.9.3 试验中允许取掉红外热像仪把手、手执带等。

#### 7.6.10 抗跌落试验

手持红外热像仪或将红外热像仪置于自由跌落设备（佩戴式红外热像仪应按正常使用状态佩戴），连续三次以 X/Y/Z 三个方向将仪器从 1m 高度（地面与离它最近的产品部位）自由跌落到混凝土地面，拾取后开机，结果应符合 6.3.10 的要求。

#### 7.6.11 外壳防护试验

7.6.11.1 便携类救助型红外热像仪，应按照 GB4208—2008 中 13.4、13.6、14.2.5 和 14.2.7 的方法进行试验，结果应符合 6.3.11 的要求。

7.6.11.2 移动类红外热像仪，应按照 GB4208—2008 中 13.4、13.5 和 14.2.5 的方法进行试验，结果应符合 6.3.11 的要求。

7.6.11.3 固定类、便携类检测型红外热像仪，应按照 GB4208—2008 中 13.4、13.5 和 14.2.4 的方法进行试验，结果应符合 6.3.11 的要求。

#### 7.6.12 气候环境适应性能试验

##### 7.6.12.1 高温试验

按照表3的试验条件和GB/T 2423.2—2008的方法进行，结果应符合6.3.12的要求。

##### 7.6.12.2 低温试验

按照表3的试验条件和GB/T 2423.1—2008的方法进行，结果应符合6.3.12的要求。

##### 7.6.12.3 湿热试验

按照表3的试验条件和GB/T 2423.3—2006的方法进行，结果应符合6.3.12的要求。

##### 7.6.12.4 高温贮存试验

按照表3的试验条件和GB/T 2423.2—2008的方法进行，结果应符合6.3.12的要求。

##### 7.6.12.5 低温贮存试验

按照表3的试验条件和GB/T 2423.1—2008的方法进行，结果应符合6.3.12的要求。

### 7.6.13 机械环境适应性能试验

#### 7.6.13.1 振动（正弦）试验

将红外热像仪固定于振动台上，按照表4的试验条件和GB/T 2423. 10-2008的方法进行，结果应符合6.3.13的要求。

#### 7.6.13.2 冲击试验

将红外热像仪固定于振动台上，按照表4的试验条件和GB/T 2423. 5-1995的方法进行，结果应符合6.3.13的要求。

### 7.6.14 抗电干扰性能试验

按照表5的试验条件和表6中相应的试验方法进行，结果应符合6.3.14的要求。

表6 红外热像仪抗电干扰性能试验方法

试验项目	适用对象	试验方法	工作状态
静电放电抗扰度试验	便携类、固定类	按照GB 16838进行	正常监视 状态
	移动类	按照GB/T 19951进行	
电磁辐射抗扰度试验	便携类、固定类	按照GB 16838进行	正常监视 状态
	移动类	按照GB/T 28554进行	
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	固定类	按照GB 16838进行	
浪涌(冲击)抗扰度试验	固定类	按照GB 16838进行	
传导骚扰抗扰度试验	固定类	按照GB 16838进行	
瞬态传导抗扰度试验	移动类	按照GB/T 21437. 2进行	
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	固定类	按照GB 16838进行	

### 7.6.15 盐雾试验

红外热像仪按照6.3.15的要求和GB/T 2423. 17-2008的相关方法进行试验，结果应符合6.3.15的要求。

### 7.6.16 模拟火灾现场成像性能试验

#### 7.6.16.1 试验装置及仪器要求如下：

- a) 试验应在特定的烟箱中完成，烟箱的内部空间尺寸应满足测试距离及光学烟密度计等测量仪器的布置要求；
- b) 试验烟参照 GB 4715-2005 中试验火 SH1~SH4 的方法产生；
- c) 目标物体为黑体辐射源，辐射源发射面积尺寸为Φ60mm~Φ80mm 或 (10±2)cm×(10±2)cm。

#### 7.6.16.2 试验步骤如下：

- a) 将黑体辐射源放置在烟箱内，接通电源，黑体温度设置为：37℃±1℃；
- b) 将红外热像仪固定于紧固装置上，使热像仪镜头正对黑体发射面，镜头与发射面之间相距1m；

- c) 待黑体温度稳定，开启热像仪。使箱内分别产生 SH1～SH4 试验烟雾，用光学烟密度计测量箱内烟雾减光率，在减光率从 0% 升至 100<sup>5</sup>% 的过程中，持续观测热像仪屏幕中目标物体图像，结果应符合 6.3.16 的要求。

## 8 检验规则

### 8.1 型式检验

8.1.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 当正常生产的产品在原材料、设计、工艺、生产设备有较大变化，可能影响产品质量时；
- c) 正常连续生产三年时；
- d) 停产一年及以上恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.1.2 型式检验的项目为第 6 章和 9.1.1 规定的内容。

8.1.3 型式检验的样品在出厂检验合格的产品中随机抽取，样本大小为 2 台，样基数不小于 5 台。

8.1.4 型式检验项目试验结果应全部符合本标准方为合格。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 产品应经出厂检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目为本标准 6.2、6.3.1～6.3.6、6.3.8、6.3.11 和 9.1.1。

8.2.3 出厂检验项目中 6.3.3、6.3.4、6.3.11 为抽检项目，样本数量为不小于每批次的 5% 且不小于 2 台，其余项目为全检项目，每批次产品逐个检验。

8.2.4 若出厂检项目全部合格，则判该批合格。若抽检项目出现不合格，则按抽样规则在同批产品中加倍抽样，再次对不合格项进行检验，若仍不合格，则判该批不合格。若全检项目中出现不合格，则判该产品不合格，在抽检项目合格的情况下，剔除不合格品后判该批合格。

## 9 标志、包装与运输

### 9.1 标志

9.1.1 红外热像仪上应有永久性铭牌，铭牌文字清晰，应至少包含以下内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称和型号；
- c) 生产日期或编号；
- d) 产品执行标准代号；
- e) 测温范围；
- f) 使用环境要求；
- g) 认证标志或批准文件的编号（如有）。

9.1.2 包装箱的标志应符合 GB/T191 的规定。

## 9.2 包装与运输

9.2.1 红外热像仪的包装应符合 GB/T 15464 第 4 章的规定。

9.2.2 红外热像仪的运输应满足 JB/T 9329 的规定。

征求意见稿