

团体标准

T/ZJAF XXX—XXXX

热成像人体测温报警系统技术规范

Technical specification for thermal imaging human body temperature measurement
and alarm system

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

浙江省安全技术防范行业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009中给出的规则起草。

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。

本标准由浙江省安全技术防范行业协会提出并归口。

本标准起草单位:XXXXX。

本标准主要起草人:XXXXX。

热成像人体测温报警系统技术规范

1 范围

本标准规定了热成像人体测温报警系统（以下简称系统）的建设原则、系统分类和架构、功能、性能、应用环境及运行维护等技术要求。

本标准适用于公共卫生疫情防控领域应用的热成像人体测温报警系统，适用于热成像人体测温报警系统的方案设计、系统检查、验收以及与之相关设备的研发、生产。其他应用领域的热成像人体测温报警系统可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 8702 电磁环境控制限值

GB/T 15408 安全防范系统供电技术要求

GB 16796—2009 安全防范报警设备安全要求和试验

GB/T 19146—2010 红外人体表面温度快速筛检仪

GB/T 30831.1—2014 机器状态检测与诊断 热成像 第1部分：总则

GB 50348 安全防范工程技术标准

GA 1081—2013 安全防范系统维护保养规范

GA/T 1325—2017 安全防范 人脸识别应用 视频图像采集规范

3 术语和定义

GB/T 19146—2010、JJF 1107—2003界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 19146—2010、JJF 1107—2003中的一些术语和定义。

3.1

热成像人体测温报警系统 thermal imaging human body temperature measurement and alarm system

集成红外成像技术与图像识别技术，应用于人体体温智能监测，并进行异常告警的电子系统。

3.2

人体温度 human temperature

人体温度，分为体温和体表温度。体温指肺部动脉、食道末端、膀胱、耳道、口腔、直肠和腋下温度。体表温度指皮肤表面温度。

3.3

热成像 thermal imaging

通过非接触探测、采集、分析红外能量转化生产热图像和温度值。

3.4

目标 target

被测量的物体表面。

3.5

目标检测 object detection

对采集视频图像中的目标位置、大小等进行辨别、确认的过程。

3.6

警示温度值 alarm temperature value

系统预设的人体温度临界温度值，当系统检测到目标显示的温度达到或超过这一温度值时，系统发出警示。

3.7

警示响应时间 alarm response time

当系统检测到被测对象达到或超过警示温度值时，系统从接受激励到发出警示的时间。

3.8

测温距离 temperature measurement distance

测温设备与被测目标之间的距离。

3.9

人脸检出率 face detection rate

在被测人员中，被系统检测获取人脸图片的人员占比。

3.10

黑体 blackbody

一种红外辐射温度参考源，通常以空腔形状制成，其特性为空腔壁的温度精确已知，在空腔开口处的有效发射率近似等于1。

4 系统建设原则

4.1 实用性

系统应充分考虑公共场所各种场景人体测温的实际需求，与实际业务紧密结合，满足不同使用者的需要，用户接口及界面设计充分考虑人体结构特征及视觉特征，界面操作简便实用。

4.2 安全性

系统应充分考虑系统的安全性，包括物理安全、信息资源安全及信息传输安全等。同时建立健全系统安全稳定运行保障机制、建设系统运行故障预案，全方位多角度保障系统的顺利运行。

4.3 先进性

系统应选用先进、成熟、可靠的设备，确保人体测温的高精度要求，保证其在相当长的时间内具有技术优势，能够适应未来技术发展的潮流。。

4.4 开放性

系统设计应采用标准化设计，遵循相关技术的国际、国内行业标准，采用开放的标准接口、通信协议，保障系统在互联或后期扩展的稳定有效运行。

4.5 可靠性

系统应采用稳定易用的硬件和软件。当设备的单点故障时不应影响系统其他设备的正常运行，设备可带电修复故障而不影响系统的总体工作。

4.6 易管理性

系统应采用全中文、图形化软件平台实现红外人体测温报警系统的管理与维护。

4.7 易维护性

系统应可自动检测系统设备的运行状态，并显示出详细参数，以辅佐管理人员及时准确地判断和解决问题。

5 系统分类和架构

5.1 系统分类

系统按网络连接工作情况分为离网热成像人体测温报警系统和联网热成像人体测温报警系统(简称联网系统)。

系统按检测通道宽窄不同可分为宽通道热成像人体测温报警系统和窄通道热成像人体测温报警系统。

5.2 系统架构

热成像人体测温报警系统是集成红外热成像技术与图像识别技术，应用于人体体温智能监测，可大幅提高测温效率和异常体温者检出的准确率。系统架构一般如图1所示。在视频采集前端，是红外热成像和可见光的视频图像采集。在功能服务端可以有相关配套的平台，集合数据管理能力、智能分析能力、智能告警能力为一体。在终端，是用于图像显示、声光报警等。

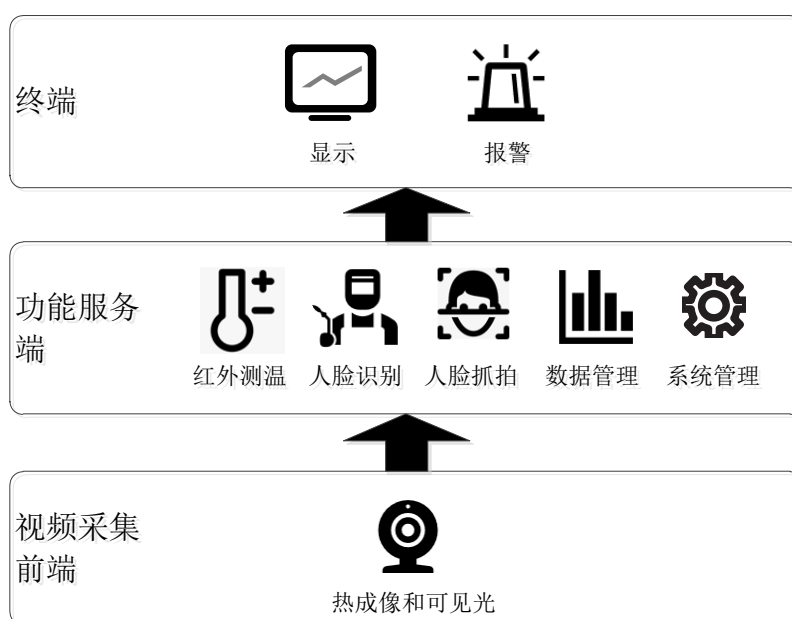


图1 热成像人体测温报警系统架构

5.3 功能组成

热成像人体测温报警系统的功能包括视频图像采集、智能检测识别、报警、存储/查询、显示、数据统计分析、系统管理及语音对讲/通报等组成，如图2所示。



图2 热成像人体测温报警系统功能组成图

6 功能要求

6.1 基本功能

6.1.1 视频图像采集

系统应支持红外热成像和可见光双光谱视频图像采集，热成像和可见光采集模块应一体化。如采用网络传输的双光谱视频图像宜同一IP输出。

6.1.2 目标检测

系统应具有目标检测功能，支持人脸检测。可见光和热成像宜都具有目标检测功能。

6.1.3 人体测温

系统应具有非接触式热成像测温功能，并满足以下要求：

- 应支持对进入测温范围内的目标人员进行额头测温或框定部位测温；
- 应支持异常体温报警，当检测到目标人员体温达到或超过警示温度值时触发报警；
- 应支持移动目标人员测温；
- 应支持多目标人员并行测温；
- 应支持热成像图像区域单点和规则区域测温；
- 宜支持温度单位设置：摄氏度和华氏温度；
- 宜支持热成像最高温和最低温的指示和跟踪显示。

6.1.4 模式

系统应具有体温模式，并指示所设定的显示模式。

系统的校准模式应可以直接设定或通过体温模式的换算技术来获得。支持标准黑体源温度检测校准验证功能。

6.1.5 报警联动

系统应具有报警联动功能，报警形式满足以下要求：

- 应支持联动声光报警；
- 应支持异常报警抓拍（场景大图或人脸小图）、录像；
- 宜支持弹出报警窗口；
- 宜支持触发开关量输出；
- 宜支持与安检门设备、人行道闸等设备联动；
- 宜支持邮件通知；
- 宜支持报警预案启动。

6.1.6 存储和查询

系统应具有存储和查询功能，包括：

- a) 应支持连续录像、自动抓图、手动录像和抓图；
- b) 应支持图片、录像的检索、回放；
- c) 应支持可见光视频图像与热成像视频图像关联存储；
- d) 应支持读取、删除、复制图片、录像；
- e) 应支持时间戳信息查询；
- f) 应支持导出测温数据，包含人员温度、抓拍图片等；
- g) 应支持查看报警事件关联图片、录像，支持快捷跳转查看异常事件图片、录像。
- h) 应支持本地存储；
- i) 宜支持人员通行记录及体温记录的实时查询、可按照温度类型，温度等信息进行组合查询检索。

6.1.7 视频图像和体温显示

系统应具有视频图像和体温显示功能，包括：

- a) 应支持视频图像实时预览，热成像与可见光视频图像显示的视频拍摄区域与温度感应区域应相同，且图像应对应；
- b) 应至少支持 WEB、手机和 PC 等客户端中的一种客户端预览查看视频图像，支持多窗口预览；
- c) 应支持实时显示温度值，热成像与可见光视频图像中应同步显示被测人员目标的人脸的定位框和温度值；
- d) 多目标测温时宜支持同步显示多目标的温度值；
- e) 宜支持视频图像 180°、镜像翻转；
- f) 宜支持视频上墙、窗口轮巡。
- g) 视频图像如叠加字符信息，应不遮挡视频图像上重要目标和关键区域
- h) 宜支持将温度异常等事件推送给通过 APP，公众号推送给管理人员

6.1.8 系统管理

6.1.8.1 参数配置

系统应设置参数配置功能，包括但不限于：

- a) 可设置温度测量范围和警示温度值；
- b) 可设置温度显示的字体大小和颜色；
- c) 可设置警示音量和警示光亮；
- d) 可设置警示功能的启闭状态；
- e) 可设置报警预案；
- f) 可设置报警提示组合。

6.1.8.2 设备管理

系统应具有以下设备管理功能：

- a) 支持自动搜索、手动、导入设备；
- b) 支持远程配置设备；
- c) 支持设备区域配置，可对场所中放置设备的位置进行设置；
- d) 支持设备异常处理，包括网络断开、IP冲突、非法访问等；
- e) 宜支持场所管理功能，可对场所进行增删修改及查询。

6.1.8.3 用户管理

系统应支持用户管理功能，宜支持对用户进行分级管理和分组管理。

6.2 可选功能

6.2.1 口罩佩戴识别

系统应具备口罩佩戴识别功能，可识别出被测人员的口罩佩戴状态，当检测到被测人员未佩戴时触发报警联动。

6.2.2 额头遮挡识别

系统应具备额头遮挡识别功能，可识别出额头被遮挡的温度检测目标人员，并触发报警联动。

6.2.3 聚集检测

系统应具备聚集检测功能，当检测到监视区域或圈定区域内的人员数量超过告警人数阈值时触发报警联动。

6.2.4 身份识别

系统应具备身份识别功能：通过人脸信息、证件信息或RFID卡等其他信息识别被测人员身份，采用人脸识别的应与测温关联，在人脸识别中包含温度信息。

6.2.5 人脸角度识别

系统宜增加人脸角度识别，可识别出正脸，侧脸，低头等不同的人脸情况。

6.2.6 语音对讲

系统宜支持语音对讲功能。

6.2.7 语音播报

系统宜支持语音播报功能，温度异常情况使用语音进行提示。

6.2.8 报警事件处理

系统宜支持报警事件处理功能，可设置报警事件处理状态，如：已解决、未解决、处理中、误报、忽略。

6.2.9 数据管理

系统宜具备数据管理功能，数据管理宜符合以下要求：

- a) 支持检测点位通过人员、体温异常人员总数统计，宜支持未戴口罩人员、额头遮挡人员总数统计；
- b) 统计结果应支持图表形式（如报表柱状图、折线图）展示；
- c) 支持统计结果 XLS 格式导出；
- d) 支持分时统计，可按照日，月，时间段统计正常/高温/低温报警人次；
- e) 支持在预览界面进行当日统计，针对异常统计支持快捷智能检索；
- f) 具备检测点位通过人员数量趋势预测功能；
- g) 联网红外人体测温报警系统宜具有多点数据联合分析、统计汇总功能。

6.2.10 系统接口功能

系统宜配置网络连接及与其它信息系统的数据库接口，包括下列接口中的一种或几种：

- a) 支持多路接入、同步显示，可按测温区域需求配置接入路数；
- b) 支持有线网络连接或无线连接；
- c) 联网红外人体测温报警系统支持远程与测温现场的连接，实时接收各个现场站数字信号；
- d) 宜提供与人脸库及其他相关部门数据库的接口；
- e) 宜提供数据输出接口，可传输视频、图像、测量、时间戳数据到外部接口；
- f) 宜提供二次开发接口，供外部系统调用，以便实现其他集成分析和应用。

6.2.11 离网运行功能

联网红外人体测温报警系统应具有离网运行功能，支持采集视频图像和检测识别数据的本地存储，宜支持通过本地数据库进行身份识别。

7 性能要求

7.1 测温范围

系统的测温范围应不窄于 $30^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

7.2 显示分辨率

温度的显示分辨率应为 0.1°C （ $^{\circ}\text{F}$ ）或更优。

7.3 测温精度

在温度 $10^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ 的工作环境下，系统的检测温度最大误差应不大于 0.3°C 。

7.4 测温时间

完成测温的平均时间，应不大于 0.1s 。

7.5 并行检测人数

系统的并行检测人数应不少于5人。

7.6 最大测温距离

系统满足人体温度测温精度要求的最大测温距离应不小于1m，宜不小于3m；

7.7 人脸检出率

应不低于98%。

7.8 警示响应时间

应不大于1s。

7.9 存储容量

应不少于3周。

7.10 视频图像性能

视频图像性能应满足以下要求：

- 热成像的视频图像分辨率不低于 160×120 ；
- 可见光的视频图像分辨率不低于 1920×1080 。

7.11 人脸图像性能

抓拍的识别人脸图像应符合GA/T 1325—2017的规定。

7.12 口罩识别准确率

未佩戴口罩和佩戴口罩的识别准确率应不小于90%。

7.13 双光图像吻合度

应满足以下要求：

- a) 可见光的检测视域应不小于热成像图像的检测视域；
- b) 不低于90%的热成像图像视域应与可见光图像视域重复；
- c) 可见光与热成像的视频图像时间差小于1秒。

7.14 稳定性要求

系统应能 7×24 h连续正常工作，工作期间不应出现机械、电气等故障。

7.15 安全性要求

7.15.1 物理安全性

物理安全如下：

- a) 系统相关设备的绝缘电阻、抗电强度、泄漏电流及阻燃的按性能指标应符合 GB 16796-2009 的规定；
- b) 系统所用设备及其安装布局的机械结构应有足够的强度，应能防止由于机械重心不稳、安装不固定不牢、突出物和锐利边缘以及显示设备爆裂等造成的人员伤害；

- c) 系统和设备应有防人身触电、防火、防过热、防雷的保护措施。
- d) 应符合 GB 50348 的相关规定。

7.15.2 系统安全性

系统安全要求如下：

- a) 交付用户前应修复发现的漏洞等安全问题；
- b) 具备系统漏洞修复功能；
- c) 应采用漏洞扫描、病毒扫描、健壮性试验和安全功能验证等方式对设备进行安全性试验；
- d) 应支持设备系统软件更新，系统软件、补丁包/升级包应不存在恶意程序；
- e) 应具备软件回退机制，系统升级更新失败后能回退到原版本，保证系统可用；
- f) 应不存在未向设备使用用户声明的功能或访问接口；
- g) 系统与第三方系统/设备之间的通信信道/路径应保证数据的保密性、完整性和可用性。

7.16 电磁兼容性

系统设备电磁兼容性应符合下列要求：

- a) 系统设备电磁兼容性要求符合 GB 50348 中有关条款；
- b) 系统设备电磁辐射防护性能符合下列要求：
 - 1) 系统中无线发射设备的电磁辐射功率与技术标准的要求；
 - 2) 系统中不与操作人员直接靠近或接触的非无线发射的设备，其对外电磁辐射功率符合国家和行业技术标准的要求；
 - 3) 系统中与操作人员直接靠近或接触的设备的对外电磁辐射功率除符合 2) 的要求外，还应符合 GB 8702 中的要求。

8 应用环境要求

8.1 主要应用场景

热成像人体测温报警系统可对低通量或高通量人群进行实时体温监控，同时具备AI智能分析功能，可对体温异常人员进行快速抓拍、告警，尤其在大人流、高人员密度的出入口宜部署热成像人体测温报警系统，系统的主要应用场景如下：

- 高铁站、地铁站、机场、长途汽车站的出入口；
- 学校门口、宿舍出入口；
- 医院门口、门诊、住院楼出入口；
- 小区出入口；
- 企业门岗、工作大楼出入口；
- 景区、售票点出入口；
- 零售、商业综合体出入口等。

8.2 基本环境要求

系统部署的基本环境应满足以下要求：

- a) 环境温度：10℃～30℃；
- b) 相对湿度：≤85%；
- c) 无气流稳定的环境；

- d) 无强电磁干扰或振动的环境;
- e) 环境光照应满足 GA/T 1325 的规定;
- f) 避免太阳直接照射。

8.3 部署地点环境要求

系统部署地点应满足以下要求:

- a) 人体测温区域应为与外界相关隔离稳定的环境, 避免室外或与室外相通的场景;
- b) 人体测温区域应无高温热源, 避免如加热器、热水点、微波炉、高功率灯、暖气片等热源干扰;
- c) 人体测温区域应避免阳光直射, 且避免逆光/反光/强光变化/遮挡等影响;
- d) 系统安放地点应无油污及化学品, 无易燃易爆物品。

8.4 部署场景要求

系统部署场景应该满足如下要求:

- a) 根据测温仪的要求预留出测温距离;
- b) 人流走动方向朝向测温仪, 必要时规划人员走动路线, 将人员引向摄像机位置;
- c) 进入测温场景前的温度和场景内的温度温差较大时, 应预留缓冲路线, 保证待检人员温度稳定。

8.5 供电要求

系统供电应满足以下要求:

- a) 电压波动超过 $\pm 15\%$ 时, 应采取稳压措施;
- b) 当长距离供电时, 应考虑压降补偿;
- c) 系统宜具有备用电源, 其容量应能满足在线工作时间不小于 2h;
- d) 具有备用电源的系统主电源和备用电源应能自动切换, 切换过程中系统应能正常工作;
- e) 对于前端设备供电, 在一个区域内的宜采用集中供电方式, 对于分散的宜就近供电;
- f) 应符合 GB 50348、GB/T 15408 的相关规定。

9 运行维护

9.1 系统维护要求

系统维护要求如下:

- a) 应定期对系统进行温度校准;
- b) 应做好系统设备防尘, 不使用时将设备放入包装箱中或采用干净的布遮住;
- c) 应确保整套系统统一, 不随意更换组件、拆卸和重装设备, 不撕毁设备标签;
- d) 应配备完备的安装、配置、更新、使用操作规程, 处理故障的方法指南和 FAQ, 以及设备产品合格证、计量检定证书、检测报告影印件、质保书、使用手册等资料;
- e) 设备应有专人进行管理维护;
- f) 系统的维护保养应符合 GA 1081—2013 的要求。

9.2 系统运行

系统运行要求如下:

- a) 应建立健全系统运行维护管理机制, 设立专人负责系统日常管理工作, 定期对系统进行演练, 测试系统可靠性, 保证系统安全稳定正常运行; --

- b) 系统交付使用后，宜定期进行运行检验。
- c) 系统应保证有人员值班，值班人员应培训上岗，掌握系统运行维护的基本技能。
- d) 应制定应急处置预案，系统出现故障时应及时修复，应在 24h 内恢复功能，在系统恢复前应采取有效的应急防范措施。
- e) 应对运行维护工作提出评价指标、考核方法，并进行评估

9.3 现场检查

现场检查要求如下：

- a) 现场检查维护通用要求应包括对设备外观、杆件、防护、电源、电缆、避雷设备、接地以及通信情况，并对设备进行人工校时；
 - b) 现场检查维护特殊要求由用户和维护单位另行约定；
 - c) 现场检查维护情况应建立档案，并录入维护管理系统。
-