



医院疫情防控解决方案

以客户为中心的安全解决之道

第 1 章 系统概述

1.1 建设背景

2019 年 12 月以来，湖北省武汉市持续开展流感及相关疾病监测，发现多起病毒性肺炎病例，均诊断为病毒性肺炎/肺部感染。

人感染了冠状病毒后常见体征有呼吸道症状、发热、咳嗽、气促和呼吸困难等。在较严重病例中，感染可导致肺炎、严重急性呼吸综合征、肾衰竭，甚至死亡。目前对于新型冠状病毒所致疾病没有特异治疗方法。但许多症状是可以处理的，因此需根据患者临床情况进行治疗。此外，对感染者的辅助护理可能非常有效。

根据国家卫健委《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（实行第四版）》，部分患者起病症状轻微，可无发热。重型、危重型患者病程中可为**中低热**，甚至无明显发热。发热是新型肺炎临床的主要表现之一。

主要通过咳嗽或打喷嚏的飞沫传播。鉴于这种传播方式，大多数病例仍与直接接触有关，主要发生在近距离接触过程中。避免接触、隔离治疗是新型肺炎有效防控的重要手段。

第四版诊疗方案对于传播方式、潜伏期以及中医诊疗作用做了详细的规范和要求，而在试行的第五版诊疗方案中，第五版主要增加了如下内容（部分罗列）：

- 1、无症状感染者也可能成为传染源。
- 2、经呼吸道飞沫和接触传播是主要的传播途径。增加气溶胶和消化道等传播途径尚待明确。（第四版中：经呼吸道飞沫是主要的传播途径，亦可通过接触传播）
- 3、潜伏期改为：潜伏期 1-14 天，多为 3-7 天（第四版中为 3-7 天，最长不超过 14 天）

而对于医护人员的防护，方案中也有了明确的要求和指引，增加了医务人员个人防护的详细描述，增加了其他注意事项：隔离病区的医务人员和患者通道应

分开，医务人员通道应设置缓冲区；戴手套不能替代手卫生；患者及陪诊人员应佩戴口罩。

医务人员按照标准预防原则，根据医疗操作可能传播的风险，做好个人防护、手卫生、病区管理、环境通风、物体表面的清洁消毒和医疗废弃物管理等医院感染控制工作，最大可能避免医院感染发生。

1.2 需求分析

一、 医院进出口人员众多，目标患者和陪同家属的体温未及时监控

医院是人员众多的场所，特别是在突发新型肺炎的情况下，进出医院的患者和陪同家属甚至医院工作人员都应该进行体温的初步测量以达到发热人员初步筛选的目的。

二、 医院导诊台接诊发热患者人员众多，发热患者测量体温效率低

疑似发热患者大部分会拥挤在发热门诊处等待护士进一步确认体温，传统体温测量效率低下，容易形容患者拥堵。不利于病情的快速发现和诊治。

而且目前检测手段单一，主要以接触式的耳温枪和水银温度计为主，在人员较多的情况下，每个人单独检测费时费力。传统热成像体温筛查方案成本较高，安装部署相对复杂。

医院出入口进出人员众多也复杂，不仅有工作人员、患者还有各种各样的随同人员。特别是疫情防控期间，进出医院的所有人员都应该进行体温的测量从而形成人员的初步筛选以达到早发现早关注早分类早隔离的目的。

医院导诊台特别是发热门诊病人的体温测量是关注的第一体征指标，部分患者的体温在就诊前并未自己掌握，需医护人员一一测量，大大减少的患者的就诊效率和人员分类。特别在疫情期间，发热和疑似发热的患者很多，快速的体温测量和人员分类显得极为重要。

1.3 总体目标

通过《医院疫情防控解决方案》，有效提高医院场景下新型肺炎的人员筛选效率，保护医护人员院内感染，提高医护人员沟通效率。

a) 对进出医院人员的携带物品进行管控；

-
- b) 对进出医院人员的体温进行测量，形成体温异常人员的初步筛选；
 - c) 对导诊台场景的就诊患者进行体温异常的 2 次筛选，提高就医效率；

第 2 章 系统总体设计

2.1 设计标准

《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（实行第四版）》

《国家突发公共卫生事件应急预案》

《中华人民共和国传染病防治法》

《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》

GB/T28181-2016

《视频安防监控系统技术要求》GA/T367-2001

《信息技术开放系统互连网络层安全协议》GB/T17963

《安全防范系统雷电浪涌防护技术要求》GA/T 670-2006

《安全防范工程技术规范》GB50348-2004

《信息技术 安全技术 IT 网络安全》GB/T25068

《安全防范工程程序与要求》GA/T75-1994

《商业建筑物电信接地和接线标准》EIA/TIA 607

《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2007

《综合布线系统工程验收规范》GB50312-2007

《信息技术开放系统互连网络层安全协议》（GB/T17963）

《计算机信息系统安全》（GA216.1—1999）

《计算机软件开发规范》（GB8566-88）

《安全防范工程程序与要求》（GA/T75-94）

2.2 设计原则

在设计中采用先进、集成、安全、可靠的技术，同时考虑功能需求的变化和

应用技术的快速发展，要求整个产品性能具有开放性、标准化、可扩展、性价比高，以此确保建成为技术先进、实用可靠、经济合理、具有国内外先进水平的产品。

1、先进性

在保证开放性和实用性原则的基础上，采用先进的存储、管理技术，适当的网络组合，使其发挥最佳的集成效果，保证在相当长一段时间内系统整体处于先进水准。

2、集成性

本方案所设计的产品是相对开放的，不同产品之间的标准接口，满足各系统之间的联动或系统集成需要，设计以符合国际标准或国际流行标准为原则。

3、安全性

产品设计时考虑多级安全防范措施，包括加密传输、身份认证等多种方法组合防护，根据不同的需要进行不同的安全等级设计，最大程度地保护产品的自身安全。

4、可靠性

产品设计时不仅要考虑所采用设备的先进性，而且更重要的是考虑设备的适用性与方案的可靠性，使其长期地发挥其功效。

5、可扩展性

产品建设需考虑系统适应未来发展，做到可迅速扩展，又能保护既有投资。系统需兼顾目前的安全防范需求和今后较长时期的安全防范技术发展需要，即要确保系统具有良好的可扩展性。

6、标准化

系统需采用统一的系统标准和通信协议，使整个系统的各个子系统间能互联互通，充分发挥整个系统的功效。系统的标准化也有利于后续进行快速的升级、改造、扩容。

2.3 设计依据

《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（实行第四版）》

《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）》

2.4 设计原理

一切物体只要其温度高于绝对零度（ -273°C ）都能辐射电磁波。热成像主要采集热红外波段（ $8\mu\text{m}-14\mu\text{m}$ ）的光，来探测物体发出的热辐射。热成像把热辐射转化为灰度值，通过黑体辐射源标定得到的测温算法模型（温度灰度曲线）建立灰度与温度的准确对应关系，从而来实现测温功能。

热成像体温筛查是指通过热像仪（非接触式方式）初步对人体表面温度进行检测，一般情况下超过正常体温就有发烧的可能性，这种情况下建议复测；复测方法，建议使用耳温枪或者水银温度计测温。热成像体温筛查建议用于室内相对稳定环境：对于人体而言，体内温度相对是恒定的（具体内容：肛门温度： $36.6^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ ；口腔温度： $35.5^{\circ}\text{C}\sim 37.5^{\circ}\text{C}$ ；腋下温度： $34.7^{\circ}\text{C}\sim 37.3^{\circ}\text{C}$ ；耳蜗温度： $35.8^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ ；额头温度： $35.8^{\circ}\text{C}\sim 37.8^{\circ}\text{C}$ ），但是人脸部温度，由于流汗或者风吹影响，会有一些的变化。热成像相机通过检测人表面的热辐射进行测温，测温结果也会随着流汗或者风吹出现波动，这种情况下建议复测。

通过热成像设备的合理运用，能够帮助医院在出入口、导诊台等场所，特别是疫情期间，提高医院对患者的体温测量速度，及时分类人群，及时确认治疗，起到提高效率、提升管控的作用。

2.5 设计思路

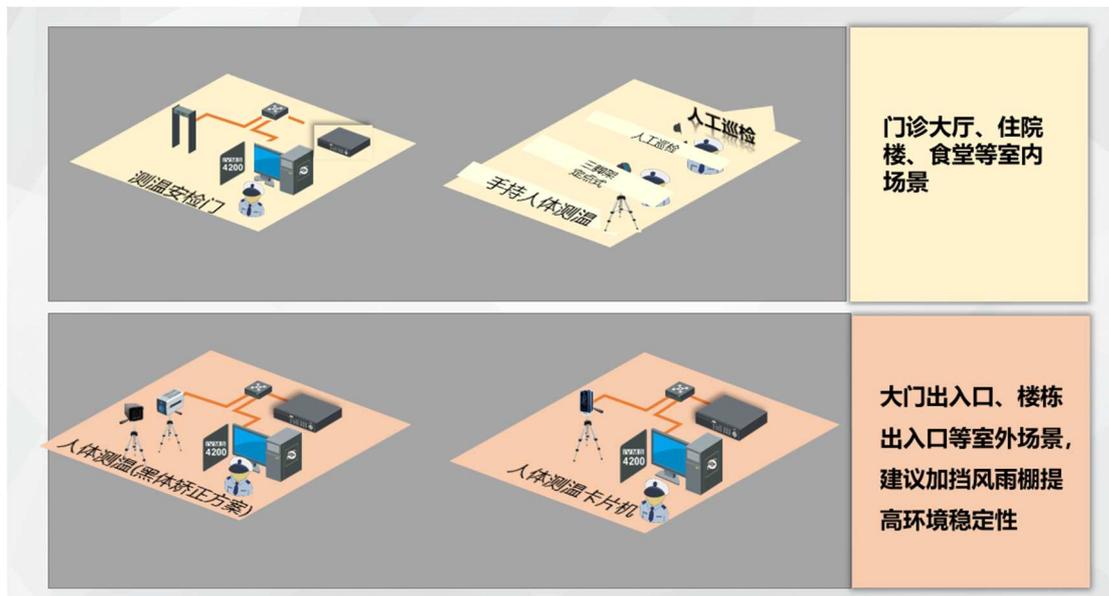


对于采用以上热成像测温方式，针对热成像设备画面中出现的就医患者温度均可进行检测，仅显示最高温，出现异常预警，从大批量得患者及陪同家属中筛选出温度异常人员。

针对第一次大范围筛查出的异常人员，进行二次逐个筛查，确定其中异常目标。一分钟可检测 50~60 个左右。

针对二次筛查确定的异常目标，需要进行复测，采用专用手段进行复测（耳温枪/水银计），最终确认是否为发热病人。

第 3 章 方案设计



针对上述现状,bitstrong 提供如上图的四种解决方案,适用于室内外的场景,室内场景主要包括门诊大厅、住院楼、食堂等,室外场景主要包括大门出入口、楼栋出入口等,因室外场景下受环境影响较多,建议增加挡风雨棚,以提高环境稳定性。室外人员的体表温度受当前活动状态,以及环境的影响比较大,所以在在线体温筛查时,建议在稳定环境以及人的状态稳定时进行筛查,准确度更高。如下图所示:



3.1 手持测温方案

为了便于医生对于前来就医的患者及家属机动灵活的进行实时检查，可采用活体手持测温热像仪对人员进行测温，快速查看图像和数据，经济实用，灵活巡检，针对突发事件可在固定出入口快速投入使用，测温精度保证 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 精度（ $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ ），满足体温初筛需求。此种方式主要适用于室内场景。



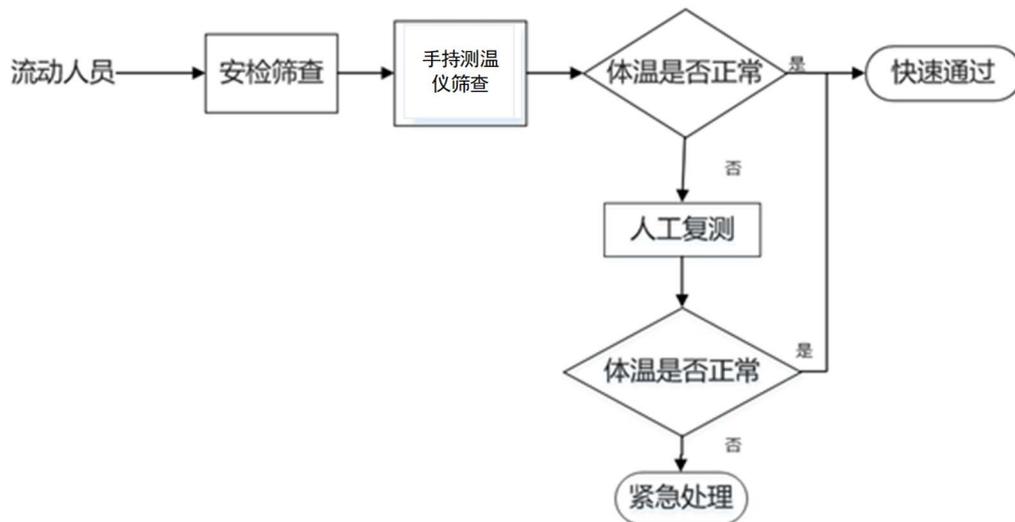
活体测温手持（人工巡查）

活体手持测温方案示意图



现场效果图

3.2 业务流程



手持测温方案流程

3.3 产品介绍-手持测温热像仪

可通过热成像非接触式测温，经济实用、灵活巡检，可用于医院出入口。

产品优势：

➤ 热成像图像：

- 1) 原始分辨率 160*120，高灵敏度氧化钒非制冷探测器
- 2) 支持定时、温差快门校正
- 3) 支持 3D 降噪功能，图像细节增强功能
- 4) 支持 4 种伪彩色可调节
- 5) 内能精确测温

➤ 温度异常报警功能：

- 1) 支持中心点、最高温、最低温测温
- 2) 测温范围：30℃~45℃
- 3) 测温精度：±0.5℃

➤ 系统功能：

- 1) 待机时间>8h,支持自动关机省电模式
- 2) 标配 8G 存储卡, 支持扩展, 最大 128G
- 3) 图片存储全屏测温信息, 支持离线测温分析(配合客户端使用)

产品形态:



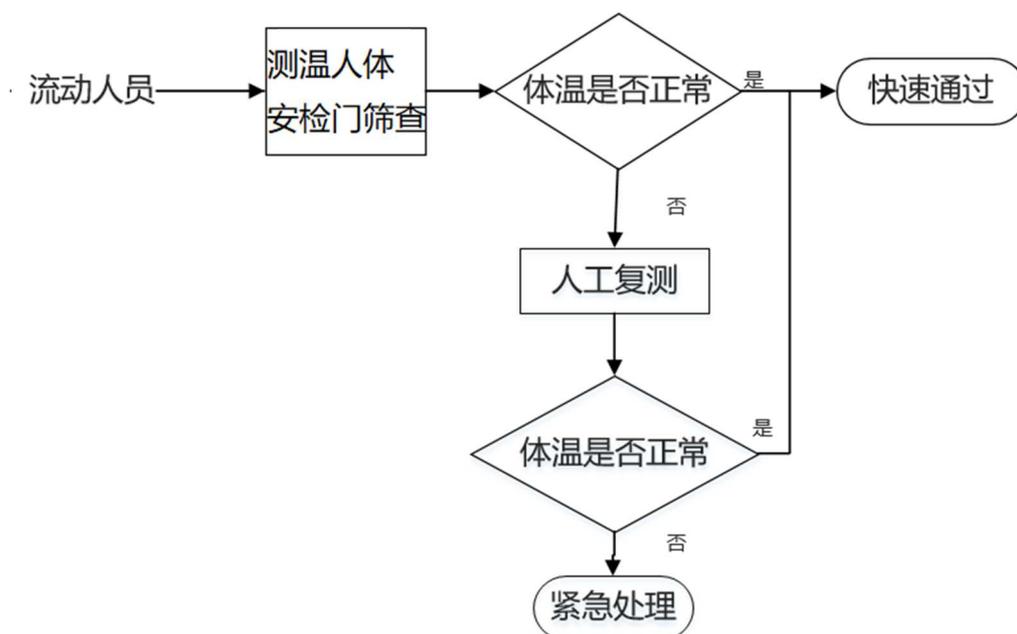
3.4 测温安检门方案

安检门部署方案能够对患者及家属进行逐一筛查,无感测温,对通过人员进行脸部测温并匹配,温度显示在 LCD 屏幕上,超过阈值,可联动报警;现场能够通过 4200 或 web 实时查看热力图;且在左右各一路 200W 摄像头,进行人脸抓拍。同时能够检测到 1 个回形针大小的金属;可实现联网互通,搭配平台对数据汇聚分析。

安装效果如下:



3.5 业务流程



3.6 产品介绍-测温人脸安检门

测温人脸安检门，可通过热成像非接触式测温，并实现通过人员和温度的准确匹配，建立首道防线；通过人脸相机实现通过人员人脸抓拍，实现安检过程可查；并能够对过检人员进行金属检测；集测温、人脸、金属检测于一体，可应用于医院出入口。

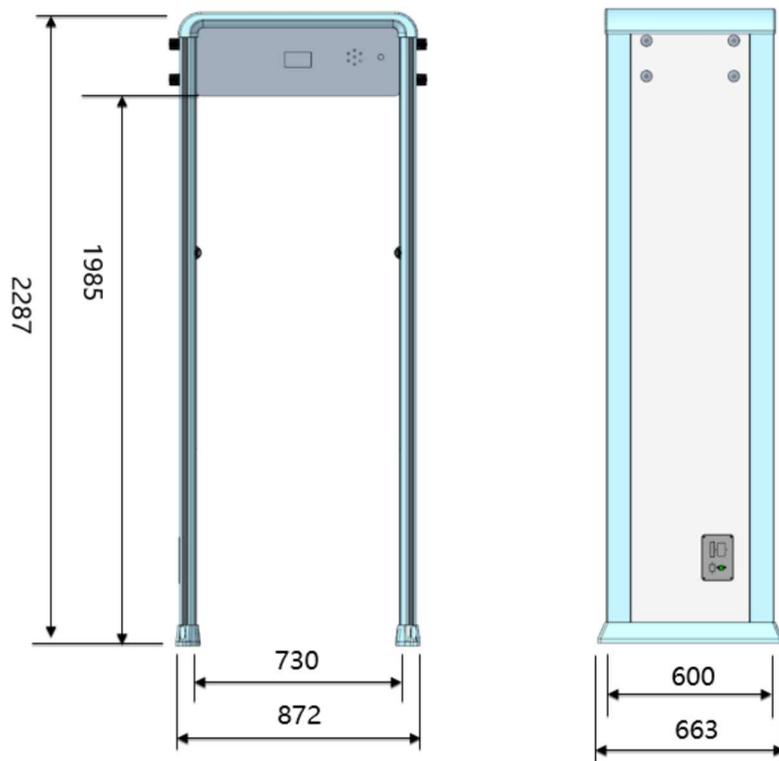
产品优势：

- 无感测温：对通过安检门的人员进行脸部温度测试并进行人员准确匹配，温度精确度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，测试距离：0.3-3 米；

- 人体温度初筛：可通过安全温度阈值设置，超过该阈值，可联动安检门本地声光报警，建立首道防线；
- 人脸抓拍：对通过安检门的人员进行人脸抓拍，抓拍成功率 99%以上，实现安检过程可查；
- 金属测试：可检测到一个回形针大小的金属，有效进行违规物品核验；
- 联网功能：可实现联网互通，搭配平台进行人脸数据、客流数据、报警数据、通过人员和温度精确匹配等数据进行汇聚应用；
- 多区位报警功能：人体不同位置的多个金属通过安检门时会同时报警，并可以指示多个金属的位置，最多支持 18 区位；
- 模块化组件设计：运输、维护方便快捷。

产品形态：





3.7 相机测温方案

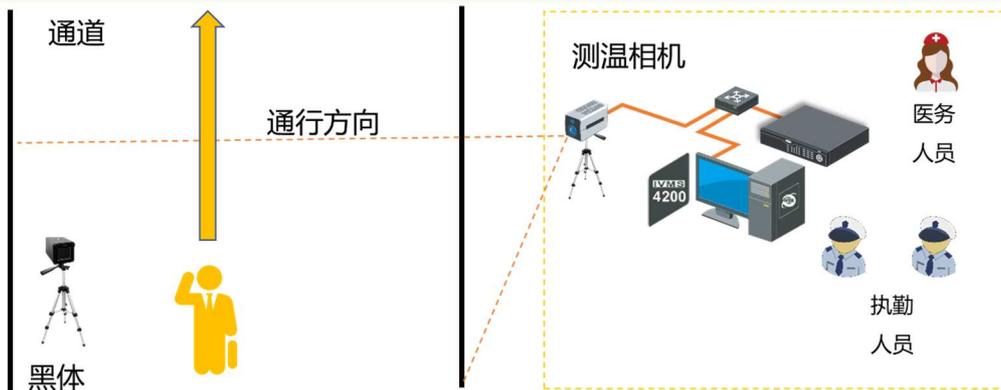
系统由前端人体测温系统和后端视频存储服务器或管理软件组成。前端人体测温系统包括活体测温卡片机或者热成像相机和黑体；后端包括智能视频存储服务器（I系列 NVR）或者现场电脑安装 4200 客户端管理软件。

此方案有三种方案可推荐，分别为热成像测温筒机、球机方案，通过热成像相机配合黑体进行校正的黑体测温方案，人体测温卡片机进行测温的经济型方案。

3.7.1 热成像测温筒机、半球方案

筒机、半球方案使用热成像摄像机壁装或者配合支架进行测温，同时在摄像机内也预置了人脸监测、多目标监测、声光报警等功能，适用于室内场景部署。

在搭配黑体使用时，可以提升精度至 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 。

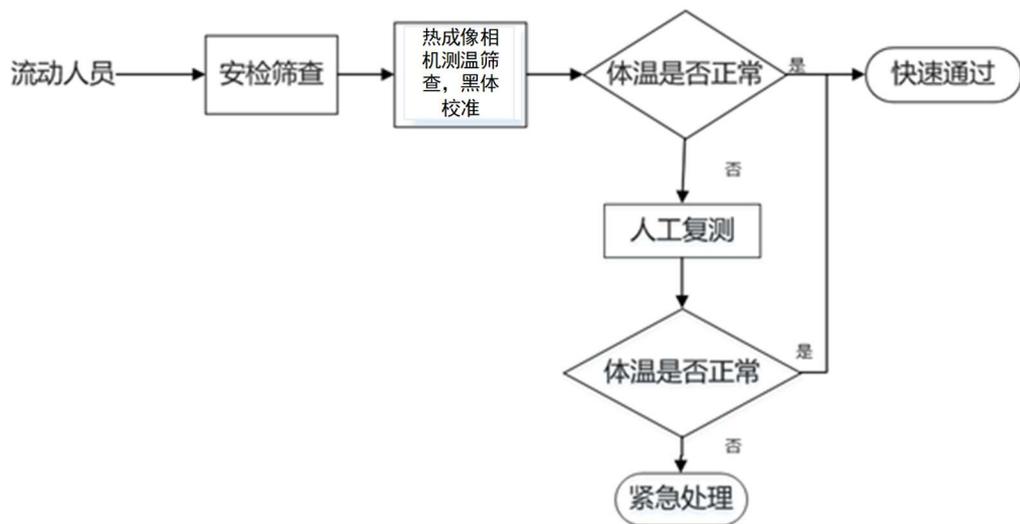


场景布置示意图



现场效果图

3.7.1.1 业务流程



黑体测温流程图与测温卡片机流程

3.7.1.2 方案优势

- 支持 AI 人脸检测，多目标同时检测，单画面最多检测 10 人；
- 支持单人人员检测功能，只检测人（头部）的体温，排除热水袋等高温物体的干扰，声光报警，内置喇叭，体温过高报警时语音提示；
- 筒机半球均可选配黑体增加检测精度，无黑体方案精度 ± 0.5 度，加黑体方案精度 ± 0.3 度；
- 半球可选配 Wi-Fi 版本；

3.7.1.3 产品介绍-测温筒机

产品参数：

热成像：分辨率 160 × 120；

焦距 3mm、6mm 或 10mm；

视场角：15.96° × 12° ；

可见光：分辨率 2688*1520；

焦距 8mm；

视频模式：双光融合；

支持 AI 人脸检测，多目标同时检测体温

声光报警，内置喇叭，体温过高报警时语音提示“体温异常请复合体温”

多种方案可选：无黑体方案精度 ± 0.5 度，加黑体方案精度 ± 0.3 度

快速布控，支持三脚架配合简易安装

产品形态：



3.7.1.4 产品介绍-测温半球

产品参数:

热成像：分辨率 160 × 120；

焦距 6mm；

视场角：25° × 18.7° ；

可见光：分辨率 2688*1520；

焦距 4mm 或 8mm；

视频模式：双光融合；

支持 AI 人脸检测，多目标同时检测体温

声光报警，内置喇叭，体温过高报警时语音提示“体温异常请复合体温”

多种方案可选：无黑体方案精度±0.5度，加黑体方案精度±0.3度

快速布控，支持三脚架配合简易安装

可选配支持 Wi-Fi

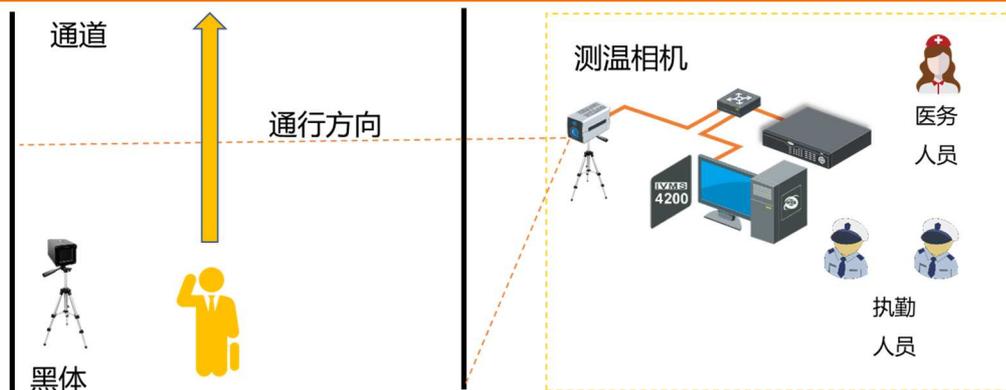
产品形态:



3.7.2 热成像及黑体方案

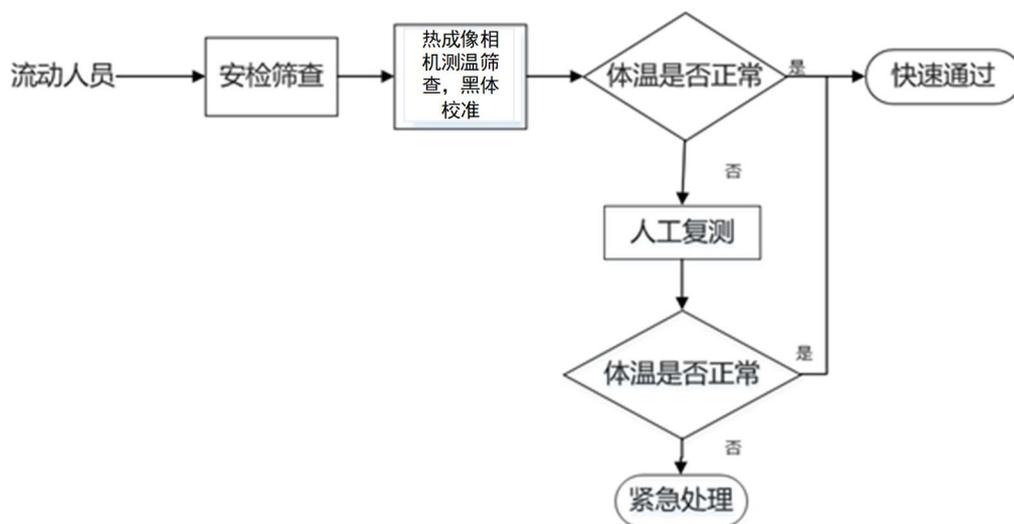
黑体是指入射的电磁波全部被吸收，既没有反射，也没有透射，作为一个标准物体。红外热像仪在长期使用的过程中会受外部因素影响，而造成误差，所以需要黑体在（作为标准物体）来校准，从而提升在不同环境中的稳定性。

黑体与热成像相机相对安装，人员通过时，热成像相机通过检测人体体表温度，同时通过黑体进行温度校准，减少受环境影响产生的温度偏差，提高测温精准度。



场景布置示意图

3.7.2.1 业务流程



黑体测温流程图与测温卡片机流程

3.7.2.2 方案优势

- 1、智能补偿: 可根据环境参数自动补偿测温结果, 保障测温精度与筛检率;
- 2、快速部署: 可灵活部署, 架设快捷

3.7.2.3 产品介绍-热成像测温摄像机

产品参数:

测温范围 30°C~45°C

测温精度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ （标配外置黑体实时校正）

分辨率：热成像 384*288/可见光 1920*1080

易集成：体积小&功耗低、接口防松脱

产品形态：



3.7.2.4 产品介绍-黑体

产品优势：

温度分辨率 0.1°C

测温精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ （单点）

温度稳定性 $\pm (0.1\sim 0.2)^{\circ}\text{C}/\text{h}$

有效发生率 0.97 ± 0.02

环境温度 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$

产品形态：



3.7.3 人体测温卡片机方案

主要针对室内的场景，可支持多种安装方式，适合临时布控的非常经济性方

案。卡片机安装在朝向人员运动的方向，通过对通过卡片机的人员进行人体体表温度检测，检测到最高值后产生预警，则需要进入二次筛查区域进行逐一筛查。

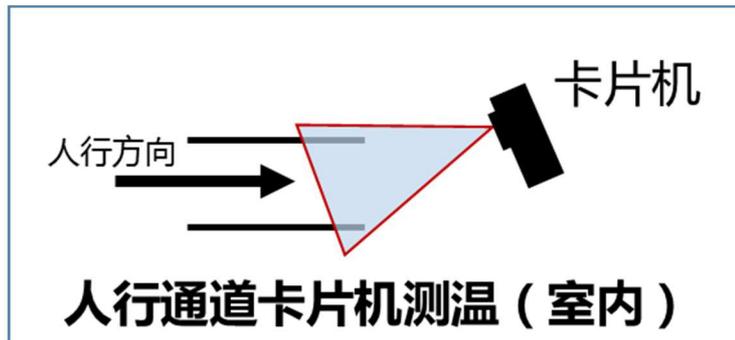


图1. 测温卡片机示意图

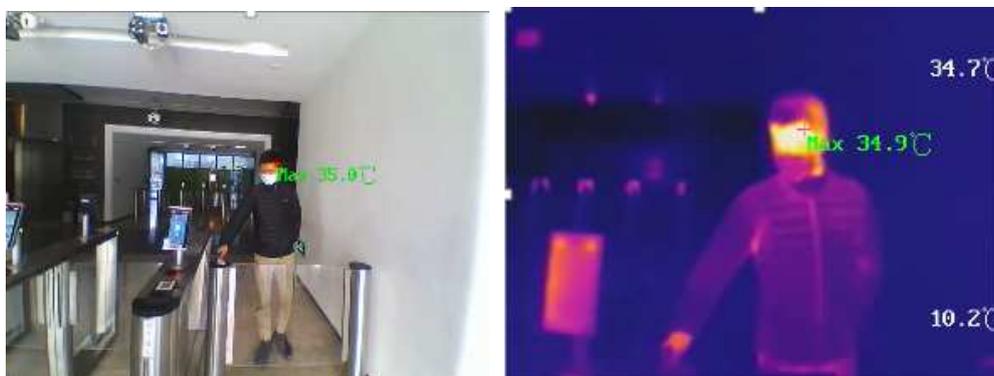


图2. 现场效果图

3.7.3.1 业务流程

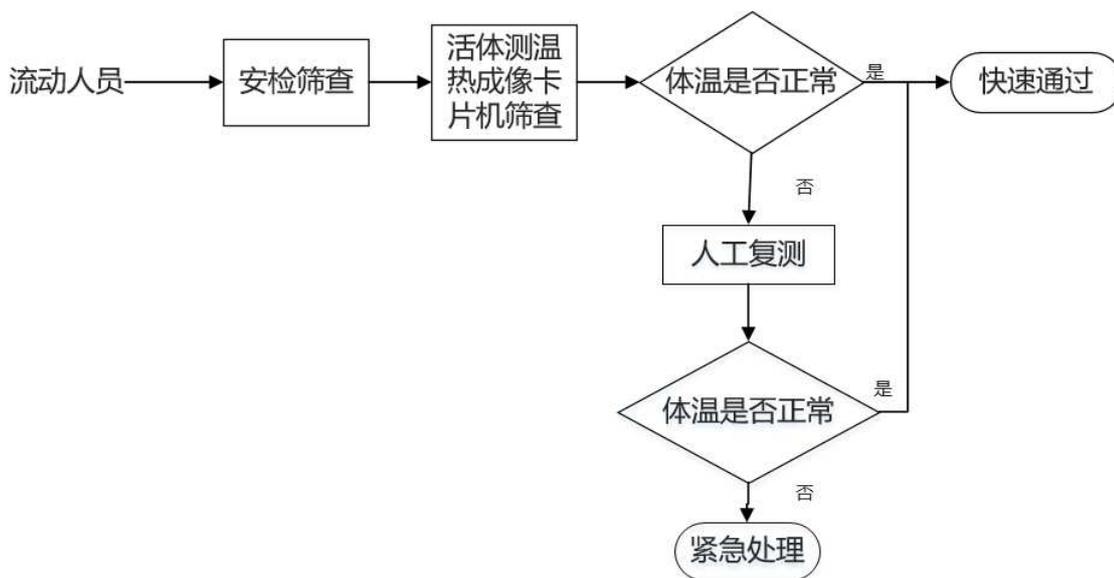


图3. 活体测温卡片机单点布控方案业务流程图

3.7.3.2 方案优势

- 1、经济实用，快速布控：针对突发事件可在固定出入口快速布控，事后可快速拆除；
- 2、测温精度保证： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 精度，满足体温初筛需求。

3.7.3.3 产品介绍-测温卡片机

测温卡片机，通过在稳定环境的合适空间及角度安装测温卡片机，在人的状态比较稳定时，及时发现体温异常者后再由相关人员进一步测量确认。可用于医院出入口。

产品优势：

- 热成像定焦镜头 3.1mm，最小成像距离 0.15m；
- 分辨率 160*120，高灵敏度探测器，支持对比度调节；
- 最高温十字定位；
- 支持点、线、框测温；
- 测温范围：30-45 $^{\circ}\text{C}$ ；
- 测温精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- 支持定时、温差和手动模式下快门校正；
- 支持 3D 降噪功能，伪彩色可调节，图像细节增强功能；
- 支持镜像、数字变倍和本地视频输出；
- 体积小易集成，整机厚度 30mm、所有接口防松脱。

产品形态：

