



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209301117 U

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201821243744.6

(22)申请日 2018.08.03

(73)专利权人 绍兴职业技术学院

地址 312000 浙江省绍兴市山阴路526号

(72)发明人 李利正 李忠明

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 连平

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

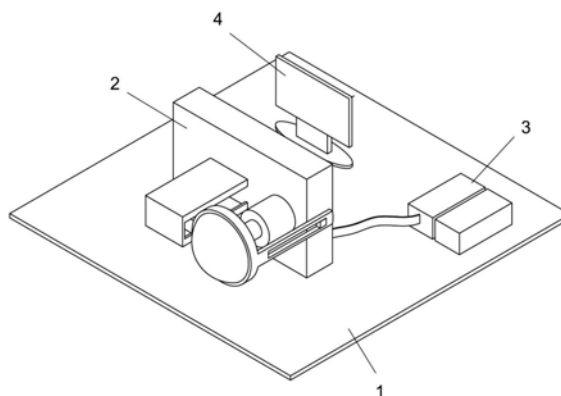
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种便携式红外热成像辅助诊断系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式红外热成像辅助诊断系统,包括云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块,其中,红外相机和便携式控制模块固定设置在云台上,且红外相机和便携式控制模块间采用电连接,平板显示模块与便携式控制模块间采用无线式信号传输连接。本系统由云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块四个小模块组成,方便医生出诊时携带使用,且使用简单、成本较低,可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域,调焦过程可以一键触发、全自动实现,不需要人工判断图像清晰度,减少出现异常成像结果的概率。



1. 一种便携式红外热成像辅助诊断系统,其特征在于:包括云台(1)、红外相机(2)、便携式控制模块(3)和平板显示模块(4),其中,红外相机(2)和便携式控制模块(3)固定设置在云台(1)上,且红外相机(2)和便携式控制模块(3)间采用电连接,平板显示模块(4)与便携式控制模块(3)间采用无线式信号传输连接;

红外相机(2)包括相机主体(21),相机主体(21)边侧设置有滑块(211),相机主体(21)的前部通过多级伸缩杆(24)连接有镜头(22);镜头(22)两侧分别一体成型有滑行限位板(221)和伸缩控制板(222),滑行限位板(221)上开设有滑行限位槽(210),滑块(211)嵌合安装在滑行限位槽(210)内,伸缩控制板(222)上开设有伸缩控制板螺孔;相机主体(21)的后部固定安装有调焦电机(23),调焦电机(23)的旋转输出轴通过联轴器固定连接有丝杠(231),丝杠(231)螺接安装在伸缩控制板螺孔中。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式红外热成像辅助诊断系统,其特征在于:红外相机(2)还包括丝杠保护罩(25),丝杠保护罩(25)固定安装在相机主体(21)的前部,且设置在镜头(22)的边侧,丝杠保护罩(25)侧部开设有供伸缩控制板(222)滑动通行的控制板滑行槽(250)。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式红外热成像辅助诊断系统,其特征在于:平板显示模块(4)设置有红外图像采集分析软件,能够操作红外相机进行人体温度图像的拍摄,并进行相关处理操作。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式红外热成像辅助诊断系统,其特征在于:红外相机(2)能够接收人体热辐射峰值为 $9.5\mu\text{m}$ 的光谱。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式红外热成像辅助诊断系统,其特征在于:红外相机的成像分辨率为 320×240 。

一种便携式红外热成像辅助诊断系统

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及后医疗台监控系统技术领域，具体涉及一种便携式红外热成像辅助诊断系统。

背景技术：

[0002] 红外热成像技术是运用光电技术检测物体热辐射的红外线特定波段信号，将该信号转换成可供人类视觉分辨的图像和图形，并可以进一步计算出温度值，由此人们可以“看到”物体表面的温度分布状况。

[0003] 人体辐射的红外波长为 $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ ，其中 $8\mu\text{m}\sim 14\mu\text{m}$ 占46%，最大辐射出现在约 $9.5\mu\text{m}$ 处，人是恒温动物，因而红外辐射也最为稳定。正常的人体体表温度从头到四肢，左右两侧是对称的。躯干部和头部的温度最高，四肢远端比近端低。

[0004] 为了能对红外热图进行定量研究，增加病灶判断的客观性和可靠性。科学家们在正常热图对称性的极限方面做了很多研究。Goodman对四肢和背部的31个病例热图进行分析后就发现人体红外热图的对称性与人的年龄、胖瘦、性别等是无关的；Uematsu采用大小不同的方格对人体进行分解，并在权威期刊上公布了人体90个部位热图对称性的正常值和范围。这些数据在红外热图的分析 and 解释中起了很大的帮助作用。在我国医用热像仪已经被广泛应用于临床一些疾病的诊断，如：肿瘤、血液疾病、糖尿病、风湿病、神经系统疾病、炎症等疾病，并且已有数十年的历史。医用红外热图专家对各种疾病进行总结和归纳，制定了人体红外热图的诊断标准，并将其应用到人体病灶诊断中。另外，红外热像检测技术在中医辨证诊断、经络俞穴探索、亚健康评估、体质辨识、临床疗效等方向的研究都已经初露端倪，大量数据表明：红外成像检测技术在中医科研临床领域发挥出巨大的作用。

[0005] 目前市场上的红外诊疗系统主要有贝亿医学国际的TTM诊疗系统，该系统由一个封闭舱体及一套红外热成像仪组成，可对人体进行全身扫描，通过人体图像温度分布判断病灶位置；这些红外热成像系统体积庞大、成本高昂、操作繁琐，一般只有大型医疗机构和诊所才有空间、有能力配置，不利于红外热成像诊断技术的推广。

[0006] 所以，如何设计一种便携式红外热成像辅助诊断系统，成为我们当前要解决的问题。

实用新型内容：

[0007] 本实用新型的目的就是针对现有技术的不足，提供了一种便携式红外热成像辅助诊断系统。

[0008] 本实用新型的技术解决措施如下：

[0009] 一种便携式红外热成像辅助诊断系统，包括云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块，其中，红外相机和便携式控制模块固定设置在云台上，且红外相机和便携式控制模块间采用电连接，平板显示模块与便携式控制模块间采用无线式信号传输连接；

[0010] 红外相机包括相机主体，相机主体边侧设置有滑块，相机主体的前部通过多级伸

缩杆连接有镜头；镜头两侧分别一体成型有滑行限位板和伸缩控制板，滑行限位板上开设有滑行限位槽，滑块嵌合安装在滑行限位槽内，伸缩控制板上开设有伸缩控制板螺孔；相机主体的后部固定安装有调焦电机，调焦电机的旋转输出轴通过联轴器固定连接有丝杠，丝杠延伸出相机主体的前部并螺接安装在伸缩控制板螺孔中。

[0011] 红外相机还包括丝杠保护罩，丝杠保护罩固定安装在相机主体的前部，且设置在镜头的边侧，丝杠保护罩侧部开设有供伸缩控制板滑动通行的控制板滑行槽。

[0012] 平板显示模块设置有红外图像采集分析软件，可操作红外相机进行人体温度图像的拍摄，进行相关处理操作，通过分析病人的体温分布判断出现病灶的部位及相应症状。

[0013] 红外相机能够接收人体热辐射峰值为 $9.5\mu\text{m}$ 的光谱，另外，其对于温度识别的敏感度较高，方便分辨人体表面温度的微小变化。

[0014] 进一步的，自动调焦过程即通过调焦电机带动相机镜头进行清晰成像位置搜索的过程，其基本过程包括如下步骤：

[0015] S1，初始化调焦，主要是初始化镜头的初始位置、终止位置及其中的电机总步长；

[0016] S2，调焦电机带动镜头从初始位置按一定步长转动镜头至终止位置，每动一次采集一次图像，并计算图像清晰度，记录清晰度值最大的位置；

[0017] S3，转动镜头至最终的清晰位置。

[0018] 进一步的，红外图像采集分析处理操作为：通过红外相机获取人体上半身、下半身温度图像，经由图像拼接算法得到全身温度图像，对图像进行二值化操作将人体与背景分离，随后进行躯干分割，得到头、四肢、身体位于图像中的位置，即可对各部位进行详细分析，并判断出病灶位置。

[0019] 进一步的，红外相机的成像分辨率为 320×240 。

[0020] 进一步的，图像清晰度值的计算方法用Tenengrad梯度方法来计算图像清晰度值，该方法主要利用Sobel算子，该算子包含两组 3×3 的矩阵，分别为横向及纵向，将之与图像做平面卷积，即可得出横向及纵向的亮度差分近似值，如果以A表示原始图像 G_x 和 G_y 表示横向及纵向边缘检测图像，则公式如下：

$$[0021] \quad G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * A \quad G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * A$$

[0022] 式中，*即为卷积计算符号，图像的每一个像素横纵梯度近似值可用以下公式结合来计算梯度大小，

$$[0023] \quad G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

[0024] 同一场景下梯度值越高，图像越清晰，衡量图像清晰度的指标S是经过Sobel算子处理后的图像的平均灰度值，该值越大，表示图像越清晰，同样，本实用新型的自动调焦清晰度还可通过Laplacian梯度方法，方差方法等求得。

[0025] 进一步的，红外图像采集分析软件可实现便携式红外热成像辅助诊断系统的自动调焦、数据采集、图像分析等操作，对于不同的病人生成对应的病例样本，经过长期运行，大量的人体红外图像和对应的诊断结果会被上传到云服务器上，可以被应用并统计出典型健康人体的能量分布模型，从而可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域。

[0026] 本实用新型的有益效果在于：本系统由云台、红外相机、便携式控制模块和平板显

示模块四个小模块组成,方便医生出诊时携带使用,且使用简单、成本较低,大到医院小到各种私人诊所甚至家庭都有能力购买和使用,可自动调焦、数据采集、图像分析可对不同的病人生成对应的病例样本,经过长期运行,大量的人体红外图像和对应的诊断结果会被上传到云服务器上,可以被应用并统计出典型健康人体的能量分布模型,从而可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域,调焦过程可以一键触发、全自动实现,不需要人工判断图像清晰度,减少出现异常成像结果的概率。

附图说明:

[0027] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0028] 图2为红外相机的结构示意图;

[0029] 图3为红外相机的局部结构示意图。

具体实施方式:

[0030] 为了使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做出详细的说明。

[0031] 如图1-3所示,一种便携式红外热成像辅助诊断系统,包括云台1、红外相机2、便携式控制模块3和平板显示模块4,其中,红外相机2和便携式控制模块3固定设置在云台1上,且红外相机2和便携式控制模块3间采用电连接,平板显示模块4与便携式控制模块3间采用无线式信号传输连接;

[0032] 红外相机2包括相机主体21,相机主体21边侧设置有滑块211,相机主体21的前部通过多级伸缩杆24连接有镜头22;镜头22两侧分别一体成型有滑行限位板221和伸缩控制板222,滑行限位板221上开设有滑行限位槽210,滑块211嵌合安装在滑行限位槽210内,伸缩控制板222上开设有伸缩控制板螺孔;相机主体21的后部固定安装有调焦电机23,调焦电机23的旋转输出轴通过联轴器固定连接有丝杠231,丝杠231延伸出相机主体的前部并螺接安装在伸缩控制板螺孔中。

[0033] 滑行限位槽210的槽内两端分别为控制镜头调整的的初始位置和终止位置。

[0034] 红外相机2还包括丝杠保护罩25,丝杠保护罩25固定安装在相机主体21的前部,且设置在镜头22的边侧,丝杠保护罩25侧部开设有供伸缩控制板222滑动通行的控制板滑行槽250。

[0035] 平板显示模块4设置有红外图像采集分析软件,可操作红外相机进行人体温度图像的拍摄,进行相关处理操作,通过分析病人的体温分布判断出现病灶的部位及相应症状。

[0036] 红外相机2能够接收人体热辐射峰值为 $9.5\mu\text{m}$ 的光谱,另外,其对于温度识别的敏感度较高,方便分辨人体表面温度的微小变化。

[0037] 进一步的,自动调焦过程即通过调焦电机带动相机镜头进行清晰成像位置搜索的过程,其基本过程包括如下步骤:

[0038] S1,初始化调焦,主要是初始化镜头的初始位置、终止位置及其中的电机总步长;

[0039] S2,调焦电机带动镜头从初始位置按一定步长转动镜头至终止位置,每动一次采集一次图像,并计算图像清晰度,记录清晰度值最大的位置;

[0040] S3,转动镜头至最终的清晰位置。

[0041] 进一步的,红外图像采集分析处理操作为;通过红外相机获取人体上半身、下半身温度图像,经由图像拼接算法得到全身温度图像,对图像进行二值化操作将人体与背景分离,随后进行躯干分割,得到头、四肢、身体位于图像中的位置,即可对各部位进行详细分析,并判断出病灶位置。

[0042] 进一步的,红外相机的成像分辨率为 320×240 。

[0043] 进一步的,图像清晰度值的计算方法用Tenengrad梯度方法来计算图像清晰度值,该方法主要利用Sobel算子,该算子包含两组 3×3 的矩阵,分别为横向及纵向,将之与图像做平面卷积,即可得出横向及纵向的亮度差分近似值,如果以A表示原始图像 G_x 和 G_y 表示横向及纵向边缘检测图像,则公式如下:

$$[0044] \quad G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * A \quad G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * A$$

[0045] 式中,*即为卷积计算符号,图像的每一个像素纵横梯度近似值可用以下公式结合来计算梯度大小,

$$[0046] \quad G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

[0047] 同一场景下梯度值越高,图像越清晰,衡量图像清晰度的指标S是经过Sobel算子处理后的图像的平均灰度值,该值越大,表示图像越清晰,同样,本实用新型的自动调焦清晰度还可通过Laplacian梯度方法,方差方法等求得。

[0048] 进一步的,红外图像采集分析软件可实现便携式红外热成像辅助诊断系统的自动调焦、数据采集、图像分析等操作,对于不同的病人生成对应的病例样本,经过长期运行,大量的人体红外图像和对应的诊断结果会被上传到云服务器上,可以被应用并统计出典型健康人体的能量分布模型,从而可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域。

[0049] 本系统由云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块四个小模块组成,方便医生出诊时携带使用,且使用简单、成本较低,大到医院小到各种私人诊所甚至家庭都有能力购买和使用,可自动调焦、数据采集、图像分析可对不同的病人生成对应的病例样本,经过长期运行,大量的人体红外图像和对应的诊断结果会被上传到云服务器上,可以被应用并统计出典型健康人体的能量分布模型,从而可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域,调焦过程可以一键触发、全自动实现,不需要人工判断图像清晰度,减少出现异常成像结果的概率。

[0050] 所述实施例用以例示性说明本实用新型,而非用于限制本实用新型。任何本领域技术人员均可在不违背本实用新型的精神及范畴下,对所述实施例进行修改,因此本实用新型的权利保护范围,应如本实用新型的权利要求所列。

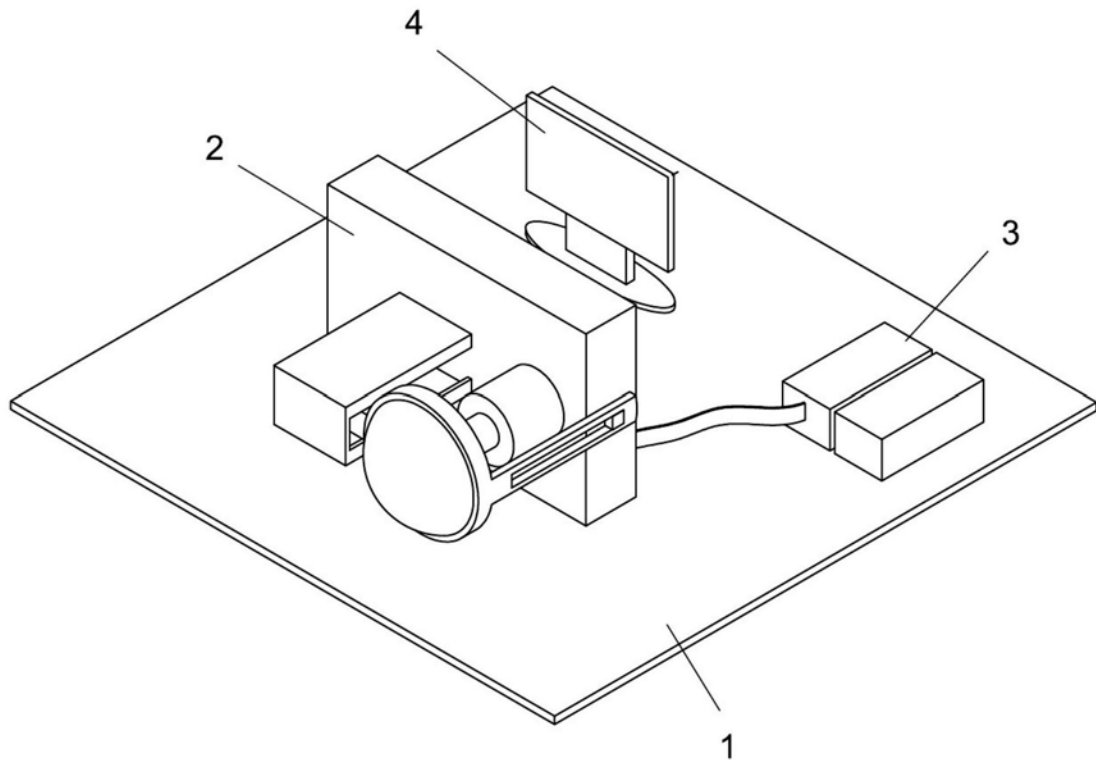


图1

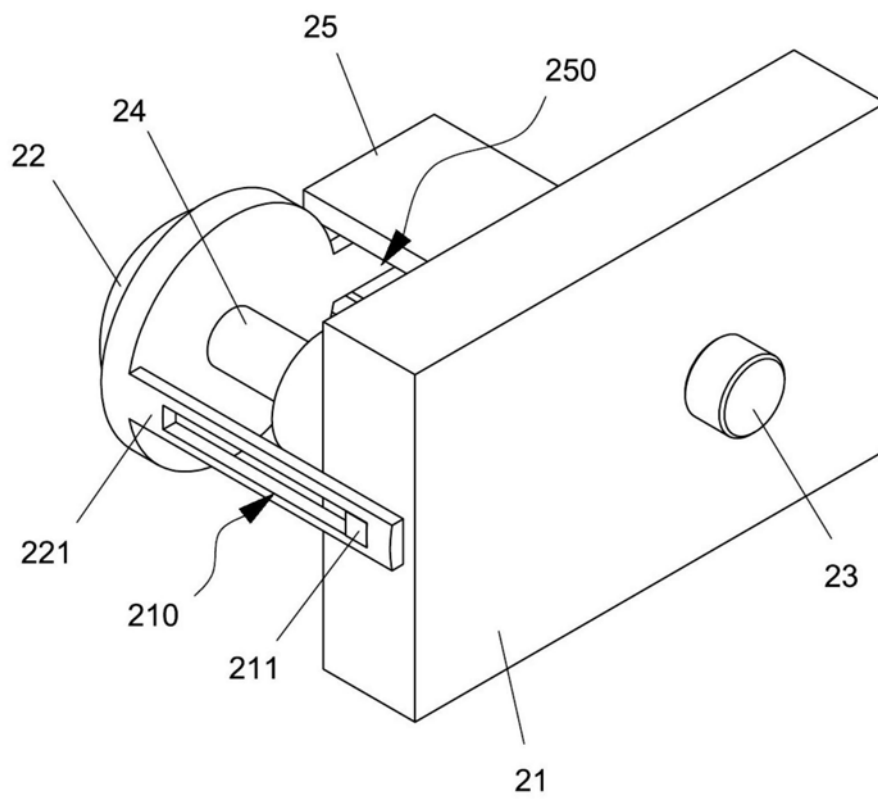


图2

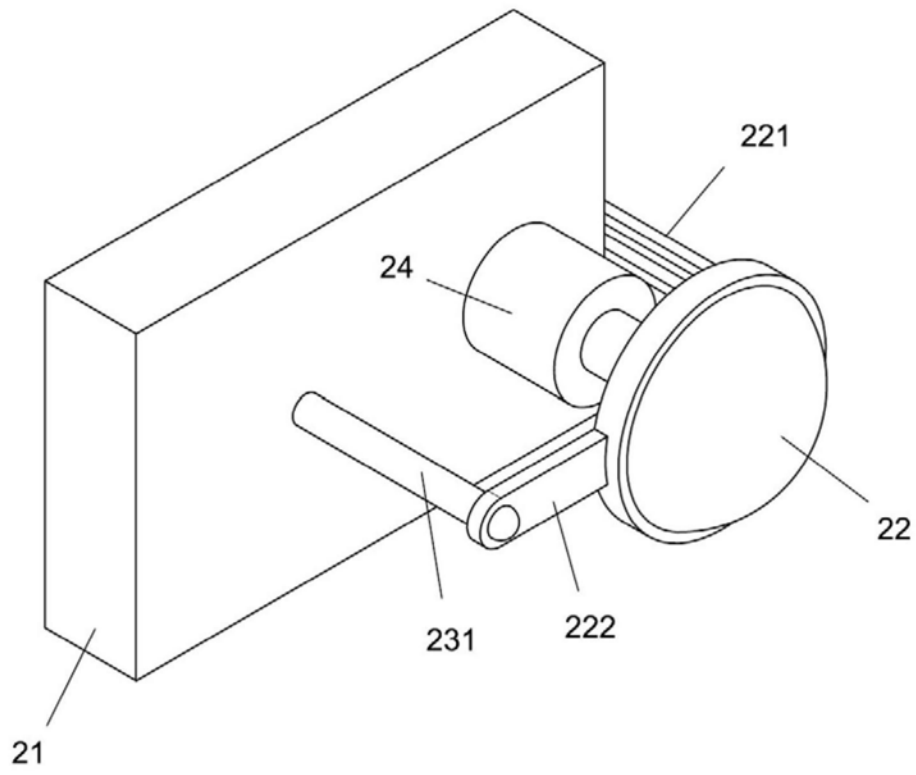


图3

专利名称(译)	一种便携式红外热成像辅助诊断系统		
公开(公告)号	CN209301117U	公开(公告)日	2019-08-27
申请号	CN201821243744.6	申请日	2018-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	绍兴职业技术学院		
申请(专利权)人(译)	绍兴职业技术学院		
当前申请(专利权)人(译)	绍兴职业技术学院		
[标]发明人	李利正 李忠明		
发明人	李利正 李忠明		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	连平		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种便携式红外热成像辅助诊断系统，包括云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块，其中，红外相机和便携式控制模块固定设置在云台上，且红外相机和便携式控制模块间采用电连接，平板显示模块与便携式控制模块间采用无线式信号传输连接。本系统由云台、红外相机、便携式控制模块和平板显示模块四个小模块组成，方便医生出诊时携带使用，且使用简单、成本较低，可通过直接的数据比对查找人体的异常能量分布区域，调焦过程可以一键触发、全自动实现，不需要人工判断图像清晰度，减少出现异常成像结果的概率。

