



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110298902 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910689274.9

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 西安中科飞图光电科技有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区西部大道60号10号楼二楼西201室

(72)发明人 陈耀弘 武力 王华伟 谢庆胜

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 张举

(51)Int.Cl.

G06T 11/00(2006.01)

G06T 7/10(2017.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质

(57)摘要

本发明属于医学红外图像处理方法,具体涉及一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质。解决了现有红外图像处理中,红外图像的对比度不足,经重建后边缘轮廓仍然较为模糊,导致精度不足的问题。其中重建方法包括采集稳定的预处理图像,分割为多个像元,根据每个像元温度恢复速率和制冷速率得到每个像元的活性比,通过色彩映射得到相应的活性比图像完成重建;重建系统包括红外热像仪、图像处理模块和显示模块,用于实现上述方法。另外,本发明的重建方法还能够存储于计算机可读存储介质或存储于计算机的处理器上用于执行。能够得到对比度和轮廓清晰度更好的图像。



1. 一种医学红外图像重建方法,用于非疾病诊断目的,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,采集红外图像

用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像,直至图像不再变化停止采集,记做预处理图像;

步骤2,分割像元

将预处理图像分割为*i***j*个像元,其中*i*为像元行数,*j*为像元列数;

步骤3,重建图像

计算每个像元的温度恢复速率:

$$R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

计算每个像元的制冷速率:

$$C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

其中,*t*₁为冷处理时间,*t*₂为采集图像持续时间;*T*_{1*ij*}为第*i*行第*j*列像元冷处理前的温度,*T*_{2*ij*}为第*i*行第*j*列像元冷处理后的温度;将每个像元在步骤1采集红外图像过程中的最高温度值记做*T*_{max*ij*},参考温度*T*_R为各像元*T*_{max*ij*}的最小值;

得到每个像元的活性比*A*_{*ij*}: $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$,

将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像,完成重建。

2. 如权利要求1所述一种医学红外图像重建方法,其特征在于:步骤1中,所述冷处理具体为,将待测部位在温度范围24±2℃,湿度范围40-60%的恒温恒湿环境下裸露至少2min,然后用冰袋冷敷,冰袋中装有冰水混合物。

3. 如权利要求2所述一种医学红外图像重建方法,其特征在于:步骤1中,所述用红外热像仪连续采集经冷处理的待测部位图像,是在温度范围24±2℃,湿度范围40-60%的恒温恒湿环境下进行的。

4. 如权利要求1所述一种医学红外图像重建方法,其特征在于:步骤1中,所述用红外热像仪连续采集经冷处理的待测部位图像,连续采集的频率为0.5s/张。

5. 如权利要求1所述一种医学红外图像重建方法,其特征在于:步骤1和步骤2中,所述*t*₁和*t*₂的精度为秒。

6. 如权利要求1所述一种医学红外图像重建方法,其特征在于:步骤2中,将预处理图像分割为*i***j*个像元,所述*i*为240,所述*j*为320。

7. 一种用于实现权利要求1-6任一项所述医学红外图像重建方法的重建系统,其特征在于:包括红外热像仪、图像处理模块和显示模块;

红外热像仪,连续采集经冷处理后的待测部位图像,直至图像不再变化记做预处理图像,停止采集;

图像处理模块,将预处理图像分割为*i***j*个像元,其中*i*为像元行数,*j*为像元列数;根据每个像元冷处理的制冷速率*C*_{*ij*},以及在连续采集图像过程中的温度恢复速率*R*_{*ij*},得到每个

像元的活性比 $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$; 对每个像元的活性比进行色彩映射得到活性比图像, 并发送至显示模块;

显示模块, 显示活性比图像。

8. 一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 其特征在于, 该程序被处理器执行时实现以下步骤:

步骤1, 分割像元

将预处理图像分割为 $i*j$ 个像元, 其中 i 为像元行数, j 为像元列数; 其中预处理图像是用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像, 直至图像不再变化停止采集, 记做预处理图像;

步骤2, 重建图像

计算每个像元的温度恢复速率:

$$R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

计算每个像元的制冷速率:

$$C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

其中, t_1 为冷处理时间, t_2 为采集图像持续时间; T_{1ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理前的温度, T_{2ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理后的温度; 将每个像元在步骤1采集红外图像过程中的最高温度值记做 T_{maxij} , 参考温度 T_R 为各像元 T_{maxij} 的最小值;

得到每个像元的活性比 A_{ij} : $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$,

将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像, 完成重建。

9. 一种计算机设备, 包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 其特征在于, 所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

步骤1, 分割像元

将预处理图像分割为 $i*j$ 个像元, 其中 i 为像元行数, j 为像元列数; 其中预处理图像是用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像, 直至图像不再变化停止采集, 记做预处理图像;

步骤2, 重建图像

计算每个像元的温度恢复速率:

$$R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

计算每个像元的制冷速率:

$$C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

其中, t_1 为冷处理时间, t_2 为采集图像持续时间; T_{1ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理前的温

度, T_{2ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理后的温度; 将每个像元在步骤 1 采集红外图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$, 参考温度 T_R 为各像元 $T_{\max ij}$ 的最小值;

得到每个像元的活性比 A_{ij} : $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$,

将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像, 完成重建。

一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质

技术领域

[0001] 本发明属于医学红外图像处理方法,具体涉及一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质。

背景技术

[0002] 根据临床研究,当人体某些部位发生病变时,同时也将产生热能分布的改变,从而引起体表温度的分布变化,因此,温度是最常用的观察和衡量人体功能正常与否的指标之一,通过获取全身或局部温度分布变化进行诊断也成为常规的医学诊断手段。

[0003] 医学红外热成像系统能获取人体体表实时温度分布,将人体患病情况下的红外影响和正常生理状态下的红外影响进行比较,通过差别来判断病理状态,传统的医学红外热成像对比度差,难以准确对皮下血管和肿瘤等病灶进行定性分析,限制了其在临床上的应用与普及。

[0004] 经研究确认,对皮肤表面进行外部接触刺激(最常见是用冰袋进行冷刺激),移除刺激源后皮肤温度恢复到正常状态的过程中,皮下有血管和肿瘤组织的区域恢复速度明显快于临近区域。基于此,在冷刺激后用红外热成像仪获取皮肤温度场渐变的动态连续图像序列,可表征皮肤在温度恢复过程中的状态,对这组图像进行图像重建后可以得到一张红外图像,能较为清晰的反映目标形态学特征。以像元为单位分析动态连续图像序列,目前最常用的重建方法是生成一张“ τ 图像”,定义第 i 列、第 j 行像元冷刺激移除后温度恢复达到稳定状态(动态连续图像序列中该像元的数值已不再发生变化)所需时间为 t_{ij} ,则 τ 图像中每个像元数值 τ_{ij} 的计算方式为: $\tau_{ij}=0.63t_{ij}$ 。

[0005] 不过, τ 图像虽然与常规红外图像相比能够更清晰地表征患处与健康处的区别,但 τ 图像的边缘轮廓较为模糊,其精度还有待完善。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是解决现有红外图像处理中,红外图像的对比度不足,经重建后边缘轮廓仍然较为模糊,导致精度不足的问题。提供一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种医学红外图像重建方法,用于非疾病诊断目的,其特殊之处在于,包括以下步骤:

[0009] 步骤1,采集红外图像

[0010] 用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像,直至图像不再变化停止采集,记做预处理图像;

[0011] 步骤2,分割像元

[0012] 将预处理图像分割为 $i*j$ 个像元,其中 i 为像元行数, j 为像元列数;

[0013] 步骤3,重建图像

[0014] 计算每个像元的温度恢复速率：

$$[0015] \quad R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

[0016] 计算每个像元的制冷速率：

$$[0017] \quad C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

[0018] 其中， t_1 为冷处理时间， t_2 为采集图像持续时间； T_{1ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理前的温度， T_{2ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理后的温度；将每个像元在步骤1采集红外图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$ ，参考温度 T_R 为各像元 $T_{\max ij}$ 的最小值；

$$[0019] \quad \text{得到每个像元的活性比 } A_{ij}: A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}},$$

[0020] 将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像，完成重建。

[0021] 进一步地，步骤1中，所述冷处理具体为，将待测部位在温度范围 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ，湿度范围40~60%的恒温恒湿环境下裸露至少2min，然后用冰袋冷敷，冰袋中装有冰水混合物。

[0022] 进一步地，步骤1中，所述用红外热像仪连续采集经冷处理的待测部位图像，是在温度范围 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ，湿度范围40~60%的恒温恒湿环境下进行的。

[0023] 进一步地，步骤1中，所述用红外热像仪连续采集经冷处理的待测部位图像，连续采集的频率为0.5s/张。

[0024] 进一步地，步骤1和步骤2中，所述 t_1 和 t_2 的精度为秒。

[0025] 进一步地，步骤2中，将预处理图像分割为*i***j*个像元，所述*i*为240，所述*j*为320。

[0026] 一种用于实现上述医学红外图像重建方法的重建系统，其特殊之处在于，包括红外热像仪、图像处理模块和显示模块；

[0027] 红外热像仪，连续采集经冷处理后的待测部位图像，直至图像不再变化记做预处理图像，停止采集；

[0028] 图像处理模块，将预处理图像分割为*i***j*个像元，其中*i*为像元行数，*j*为像元列数；根据每个像元冷处理的制冷速率 C_{ij} ，以及在连续采集图像过程中的温度恢复速率 R_{ij} ，得到每个像元的活性比 $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$ ；对每个像元的活性比进行色彩映射得到活性比图像，并发送

至显示模块；

[0029] 显示模块，显示活性比图像。

[0030] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特殊之处在于，该程序被处理器执行时实现以下步骤：

[0031] 步骤1，分割像元

[0032] 将预处理图像分割为*i***j*个像元，其中*i*为像元行数，*j*为像元列数；其中预处理图像是用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像，直至图像不再变化停止采集，记做预处理图像；

[0033] 步骤2，重建图像

[0034] 计算每个像元的温度恢复速率：

$$[0035] \quad R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

[0036] 计算每个像元的制冷速率：

$$[0037] \quad C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

[0038] 其中， t_1 为冷处理时间， t_2 为采集图像持续时间； T_{1ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理前的温度， T_{2ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理后的温度；将每个像元在步骤1采集红外图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$ ，参考温度 T_R 为各像元 $T_{\max ij}$ 的最小值；

$$[0039] \quad \text{得到每个像元的活性比} A_{ij}: A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}},$$

[0040] 将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像，完成重建。

[0041] 一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特殊之处在于，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

[0042] 步骤1，分割像元

[0043] 将预处理图像分割为*i***j*个像元，其中*i*为像元行数，*j*为像元列数；其中预处理图像是用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像，直至图像不再变化停止采集，记做预处理图像；

[0044] 步骤2，重建图像

[0045] 计算每个像元的温度恢复速率：

$$[0046] \quad R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

[0047] 计算每个像元的制冷速率：

$$[0048] \quad C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

[0049] 其中， t_1 为冷处理时间， t_2 为采集图像持续时间； T_{1ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理前的温度， T_{2ij} 为第*i*行第*j*列像元冷处理后的温度；将每个像元在步骤1采集红外图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$ ，参考温度 T_R 为各像元 $T_{\max ij}$ 的最小值；

$$[0050] \quad \text{得到每个像元的活性比} A_{ij}: A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}},$$

[0051] 将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像，完成重建。

[0052] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0053] 1. 本发明医学红外图像重建方法，对待测部位冷处理后，用红外热成像仪获取皮肤温度场渐变的动态连续图像序列，表征皮肤在温度恢复过程中的状态，对图像序列进行重建后可以得到一张对应的活性比图像，通过引入温度恢复速率和制冷速率，活性比图像比原有的红外图像和 τ 图像对比度更好，能更清晰的反映待测部位形态学特征，图像清晰度和对比对更好，且目标特征的细节更加清晰。本发明的方法可在模拟或教学中被广泛应用。

[0054] 2. 本发明在恒温恒湿的条件下使待测部位充分裸露，排除了环境干扰。

[0055] 3.本发明在恒温恒湿的条件下使用红外热像仪采集图像,精准度更高,红外热像仪受环境变化影响更小。

[0056] 4.本发明采集图像的频率是0.5s/张,尤其当待测部位在冷处理后即将恢复时,能够更准确的捕捉到预处理图像,并及时停止采集,进而采集图像持续时间 t_2 的记录更加准确。

[0057] 5.本发明中记录的时间精度均为s,重建结构更加精准。

[0058] 6.本发明将预处理图像分割成240*320的像元,既保证了诊断精度又因分割数合理节约了重建时间。

[0059] 7.本发明的医学红外图像重建系统,通过红外热像仪连续采集图像,直至稳定状态下获得预处理图像,图像处理模块对预处理图像进行分割、计算和色彩映射,最终在显示模块上得到活性比图像。通过本发明的重建系统能够有效实现前述的重建方法,得到对比度和轮廓清晰度更高的活性比图像。

[0060] 8.本发明的计算机可读存储介质,存储图像重建的方法,将重建的方法转化为可被处理器执行的程序,以更加便捷的方法完成重建。

[0061] 9.本发明的计算机设备,将重建的方法以可运行程序的方式存储在存储器上,并通过处理器运行,只需预先输入预处理图像即可自动化完成重建。

附图说明

[0062] 图1为本发明红外图像重建方法的流程示意图;

[0063] 图2为本发明实施例一中用红外热像仪连续采集的经冷处理后的待测部位图像;

[0064] 图3为本发明实施例一中得到的活性比图像;

[0065] 图4为本发明实施例一中得到的 τ 图像

[0066] 图5为本发明实施例一中得到的 τ' 图像。

具体实施方式

[0067] 下面将结合本发明的实施例和附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例并非对本发明的限制。

[0068] 如图1所示的一种红外图像重建方法,包括以下步骤:

[0069] 步骤1,采集红外图像

[0070] 用红外热像仪连续采集经冷处理后的待测部位图像,直至图像不再变化停止采集,记做预处理图像;

[0071] 步骤2,分割像元

[0072] 将预处理图像分割为 $i*j$ 个像元,其中 i 为像元行数, j 为像元列数;

[0073] 步骤3,重建图像

[0074] 计算每个像元的温度恢复速率:

$$[0075] \quad R_{ij} = \frac{T_R - T_{2ij}}{t_2}$$

[0076] 计算每个像元的制冷速率:

$$[0077] \quad C_{ij} = \frac{T_{1ij} - T_{2ij}}{t_1}$$

[0078] 其中, t_1 为冷处理时间, t_2 为采集图像持续时间; T_{1ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理前的温度, T_{2ij} 为第 i 行第 j 列像元冷处理后的温度; 将每个像元在步骤 1 采集红外图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$, 参考温度 T_R 为各像元 $T_{\max ij}$ 的最小值;

$$[0079] \quad \text{得到每个像元的活性比 } A_{ij}: A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}},$$

[0080] 将每个像元的活性比经色彩映射得到活性比图像, 完成重建。

[0081] 本发明利用人体各部位发生病变时的温度变化特性, 即该部位会相应产生热能分布的改变, 另外, 该部位被冷处理后, 与未发生病变的临近部位相比温度恢复更快。通过采用红外热成像仪获取恢复过程中连续的图像序列, 直至图像不再发生变化稳定后得到预处理图像, 将预处理图像分割为像元后进行重建, 定义每个像元温度恢复速率 R_{ij} 与制冷速率 C_{ij} 的比值为活性比, 活性比经色彩映射得到相应的活性比图像, 用以对待测部位进行诊断。由于发生病变的部位温度恢复更快, 因此采用上述方法能够在较高效率下完成诊断; 同时, 经过重建得到的活性比图像更为清晰, 对比度更高, 且图像轮廓更为清楚。

[0082] 实施例一

[0083] (1) 将甲状腺部位在温度范围 $24 \pm 2^\circ\text{C}$, 湿度范围 40-60% 的恒温恒湿环境下裸露 2min, 然后用装有冰水混合物的冰袋冷敷 30s;

[0084] (2) 在相同恒温恒湿环境下固定红外热像仪于甲状腺部位上方, 红外热像仪开机 5min 后开始采集图像, 用红外热像仪连续采集冷敷后的甲状腺部位图像, 连续采集的频率为 0.5s/张, 直至图像不再变化记做预处理图像, 停止采集, 采集图像持续时间 150s;

[0085] (3) 将预处理图像分割为 240×340 个像元, 将每个像元在采集图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$, 取所有像元 $T_{\max ij}$ 的最小值记做参考温度 T_R ;

[0086] (4) 分别计算每个像元的温度恢复速率 R_{ij} 和制冷速率 C_{ij} , 得到每个像元的活性比 $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$, 再通过色彩映射得到活性比图像完成重建。

[0087] 实施例二

[0088] (1) 将前臂部位在温度范围 $24 \pm 2^\circ\text{C}$, 湿度范围 40-60% 的恒温恒湿环境下裸露 2min, 然后用装有冰水混合物的冰袋冷敷 30s;

[0089] (2) 在相同恒温恒湿环境下固定红外热像仪于前臂部位上方, 红外热像仪开机 5min 后开始采集图像, 用红外热像仪连续采集冷敷后的前臂部位图像, 连续采集的频率为 0.5s/张, 直至图像不再变化记做预处理图像, 停止采集, 采集图像持续时间 140s。得到如图 2 所示的一系列图像, 可以看出冷处理移除后 0.5s 看不出任何血管, 20s 时已经可以清晰看到血管区域, 到 130s 时基本稳定, 140s 时完全稳定;

[0090] (3) 将预处理图像分割为 240×340 个像元, 将每个像元在采集图像过程中的最高温度值记做 $T_{\max ij}$, 取所有像元 $T_{\max ij}$ 的最小值记做参考温度 T_R ;

[0091] (4) 分别计算每个像元的温度恢复速率 R_{ij} 和制冷速率 C_{ij} , 得到每个像元的活性比

$A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$,再通过色彩映射得到如图3所示的活性比图像,完成重建。

[0092] 图4和图5是与实施例二采用相同冷处理过程,并在相同环境下采用同样的红外热像仪得到预处理图像后,经处理得到的 τ 图像和 τ' 图像。结合图3、图4和图5可知,采用活性比重建的图像能清晰的表征皮下血管的形态学细节特征,具有更好的对比度。其中常用的 τ 图像是以时间为基准重建的图像,由于皮下有血管或肿瘤组织的区域所需恢复时间更短,因此图像中每个像元冷处理后的温度恢复时间 τ_{ij} 数值更小,为了方便与本发明的活性比图像对比,对 τ 图像进行反转得到 τ' 图像, τ' 图像中每个像元的数值为:

$$[0093] \quad \tau'_{ij} = \frac{1}{\tau_{ij}} \times \tau_{max}$$

[0094] 其中 τ_{max} 为 τ 图像中所有像元温度恢复时间的最大值。 τ' 图像中血管区域的数值更大,更容易与活性比图像进行对比。

[0095] 为了实现上述红外图像重建方法,本发明还包括一种红外图像重建系统,包括红外热像仪、图像处理模块和显示模块;

[0096] 红外热像仪,连续采集经冷处理后的待测部位图像,直至图像不再变化记做预处理图像,停止采集;

[0097] 图像处理模块,将预处理图像分割为 $i*j$ 个像元,其中 i 为像元行数, j 为像元列数;根据每个像元冷处理的制冷速率 C_{ij} ,以及在连续采集图像过程中的温度恢复速率 R_{ij} ,得到每个像元的活性比 $A_{ij} = \frac{R_{ij}}{C_{ij}}$;对每个像元的活性比进行色彩映射得到活性比图像,并发送至显示模块;

[0098] 显示模块,显示活性比图像。

[0099] 上述重建系统能够完成红外图像的采集和重建,最终得到对比度更高的活性比图像。

[0100] 另外,本发明的红外图像重建方法还可应用于计算机可读存储介质或计算机设备,只需将采集的预处理图像预先存入或输入即可。

[0101] 若应用于计算机可读存储介质,则计算机可读存储介质中存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述方法步骤;若应用于计算机设备,则计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行所述程序时实现上述步骤。以可读存储介质与计算机为媒介能够更加便捷的执行重建方法,结果更精确。

[0102] 另外,本发明所涉及的方法并不应用于专利法意义上的疾病诊断的目的,而是可用于教学、研究实验、模拟、企业仿真数据库的建立等,通过获得对比度和轮廓清晰度更好的活性比图像,利于更广泛的研究。

[0103] 以上所述仅为本发明的实施例,并非对本发明保护范围的限制,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明的专利保护范围内。

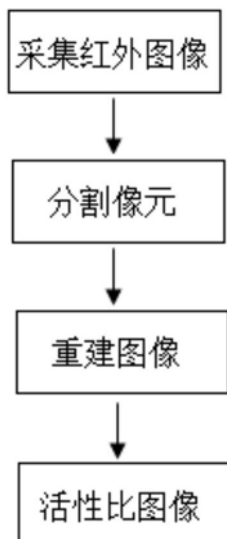


图1

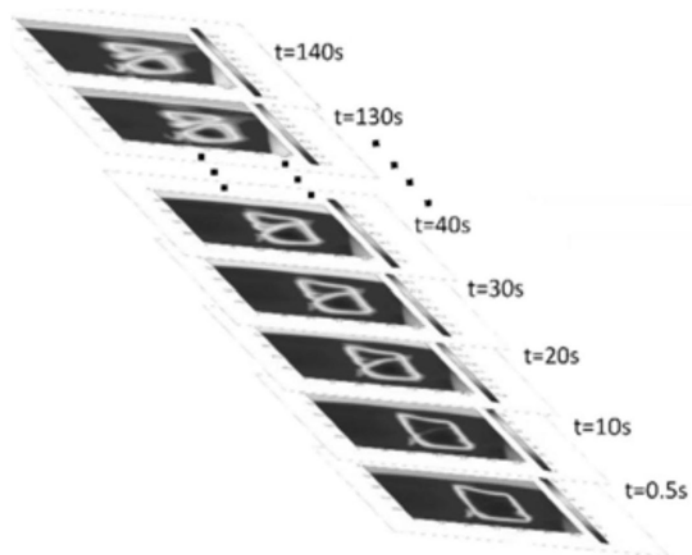


图2

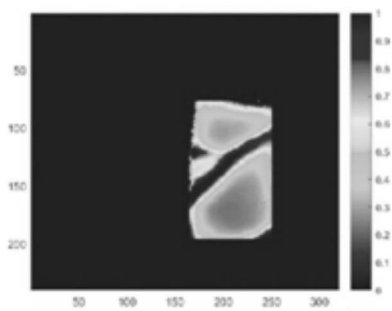


图3

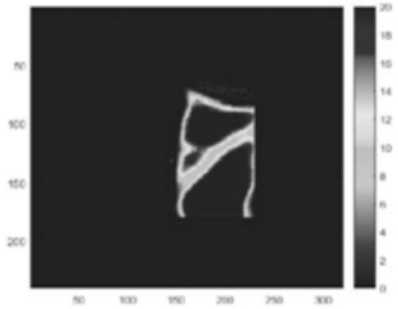


图4

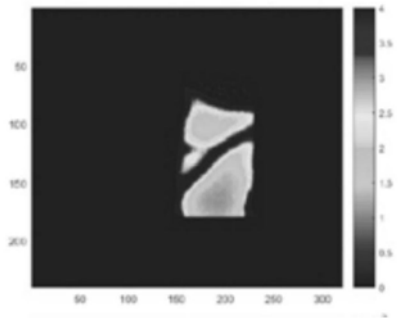


图5

专利名称(译)	一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质		
公开(公告)号	CN110298902A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910689274.9	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	西安中科飞图光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	西安中科飞图光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	西安中科飞图光电科技有限公司		
[标]发明人	陈耀弘 武力 王华伟 谢庆胜		
发明人	陈耀弘 武力 王华伟 谢庆胜		
IPC分类号	G06T11/00 G06T7/10 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0059 G06T7/10 G06T11/00 G06T11/001 G06T2207/10048 G06T2207/30096 G06T2207/30101		
代理人(译)	张举		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于医学红外图像处理方法，具体涉及一种医学红外图像重建方法、系统和计算机及存储介质。解决了现有红外图像处理中，红外图像的对比度不足，经重建后边缘轮廓仍然较为模糊，导致精度不足的问题。其中重建方法包括采集稳定的预处理图像，分割为多个像元，根据每个像元温度恢复速率和制冷速率得到每个像元的活性比，通过色彩映射得到相应的活性比图像完成重建；重建系统包括红外热像仪、图像处理模块和显示模块，用于实现上述方法。另外，本发明的重建方法还能够存储于计算机可读存储介质或存储于计算机的处理器上用于执行。能够得到对比度和轮廓清晰度更好的图像。

