



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112001979 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202010759948.0

(22) 申请日 2020.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112001979 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(73) 专利权人 上海联影医疗科技股份有限公司

地址 201807 上海市嘉定区城北路2258号

(72) 发明人 张正强

(74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理

有限公司 11606

专利代理师 孙岩

(51) Int. Cl.

G06T 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105872310 A, 2016.08.17

CN 111223066 A, 2020.06.02

CN 108876730 A, 2018.11.23

CN 110751702 A, 2020.02.04

CN 110866959 A, 2020.03.06

CN 111462020 A, 2020.07.28

US 2013094735 A1, 2013.04.18

US 2019005686 A1, 2019.01.03

US 2019130571 A1, 2019.05.02

职少华等. 基于联合投影数据的动态锥束CT伪影消除算法. 《中国体视学与图像分析》. 2018, (第3期), 第293-298页.

审查员 张娇

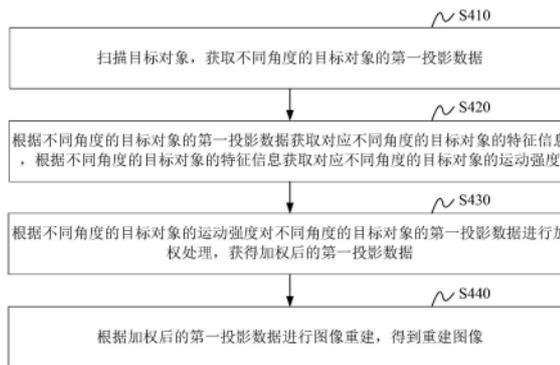
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备

(57) 摘要

本申请涉及一种运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备,扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据,不同角度的第一投影数据针对的是同一目标对象,通过对不同角度的第一投影数据的分析处理得到对应不同角度的特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,不同角度的运动强度有所不同,运动强度大的角度的第一投影数据产生伪影的概率更高,因此根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。



1. 一种运动伪影处理方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

根据所述不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应所述不同角度的目标对象的特征信息,根据所述不同角度的目标对象的特征信息获取对应所述不同角度的目标对象的运动强度;其中包括:获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据所述不同角度的第一特征信息和所述映射关系,获取对应所述不同角度的目标对象的第一运动强度;

将所述不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取所述网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各所述第二特征信息分别对应所述不同角度的目标对象的第一投影数据;

根据各所述第二特征信息确定对应所述不同角度的目标对象的第二运动强度;

根据对应所述不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应所述不同角度的目标对象的最终运动强度;

根据所述不同角度的目标对象的所述最终运动强度对所述不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

根据所述加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

2. 根据权利要求1所述的运动伪影处理方法,其特征在于,所述特征信息包括目标对象的形态、面积、体积、纹理特征中的一个或多个。

3. 根据权利要求1所述的运动伪影处理方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:

获取扫描预设对象的不同角度的第二投影数据,其中所述预设对象具有预设特征信息;

获取初始化的神经网络,将所述不同角度的第二投影数据作为训练输入样本,将所述预设特征信息作为训练监督样本,对所述神经网络进行训练;

经过多组所述训练输入样本和所述训练监督样本的训练后,得到所述网络模型。

4. 根据权利要求1所述的运动伪影处理方法,其特征在于,所述根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应所述不同角度的目标对象的最终运动强度包括以下步骤:

若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内,对当前角度所对应的目标对象的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;

若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内,选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度。

5. 一种运动伪影处理系统,其特征在于,所述系统包括:

投影获取单元,用于扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

投影处理单元,用于根据所述不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应所述不同角度的目标对象的特征信息,根据所述不同角度的目标对象的特征信息获取对应所述不同角度的目标对象的运动强度;其中包括:获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据所述不同角度的第一特征信息和所述映射关系,获取对应所述不同角度的目标对象的第一运动强度;将所述不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分

别获取所述网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各所述第二特征信息分别对应所述不同角度的目标对象的第一投影数据;根据各所述第二特征信息确定对应所述不同角度的目标对象的第二运动强度;根据对应所述不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应所述不同角度的目标对象的最终运动强度;

所述投影处理单元,还用于根据所述不同角度的目标对象的所述最终运动强度对所述不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

图像重建单元,用于根据所述加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

6.一种可读存储介质,其上存储有可执行程序,其特征在于,所述可执行程序被处理器执行时实现权利要求1至4中任意一项所述的运动伪影处理方法的步骤。

7.一种运动伪影处理设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有可执行程序,其特征在于,所述处理器执行所述可执行程序时实现权利要求1至4中任意一项所述的运动伪影处理方法的步骤。

运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗影像技术领域,特别是涉及一种运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备。

背景技术

[0002] 一般情况下,采用医学影像设备(如CT(Computed Tomography,电子计算机断层扫描)、PET(Positron Emission Computed Tomography,正电子发射型计算机断层显像)、MR(Magnetic Resonance,磁共振)对受试目标的某一扫描区域进行扫描的过程中,受试目标可能存在自主或不自主的运动(如受试目标自主的细微移动或转动、自主的呼吸运动、不自主的心脏搏动和胃肠蠕动等),这些自主或不自主的运动就会在重建图像上形成运动伪影,降低图像质量。

[0003] 例如,在CT扫描过程中,受试目标自主的头部转动,最后生成的图像会形成条状伪影,而重新扫描会导致受试目标接受两倍的辐射计量,对受试目标造成不良影响。目前针对头部运动伪影的预防措施是设计稳固的头托,而对于头部运动伪影的减弱主要是通过增加扫描角度,得到的校正效果较差,对此尚未提出有效的解决运动伪影的方案。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对受试目标运动导致图像产生运动伪影,传统方式对其校正效果较差的问题,提供一种运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种运动伪影处理方法,包括以下步骤:

[0006] 扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0007] 根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度;

[0008] 根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

[0009] 根据加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

[0010] 在其中一个实施例中,特征信息包括目标对象的形态、面积、体积、纹理特征中的一个或多个。

[0011] 在其中一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0012] 获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度。

[0013] 在其中一个实施例中,根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息包括以下步骤:

[0014] 将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获

取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0015] 根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0016] 根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度。

[0017] 在其中一个实施例中,运动伪影处理方法还包括以下步骤:

[0018] 获取扫描预设对象的不同角度的第二投影数据,其中预设对象具有预设特征信息;

[0019] 获取初始化的神经网络,将不同角度的第二投影数据作为训练输入样本,将预设特征信息作为训练监督样本,对神经网络进行训练;

[0020] 经过多组训练输入样本和训练监督样本的训练后,得到网络模型。

[0021] 在其中一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息;根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0022] 获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度;

[0023] 将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0024] 根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;

[0025] 根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度;

[0026] 根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理包括以下步骤:

[0027] 根据不同角度的目标对象的最终运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理。

[0028] 在其中一个实施例中,根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度包括以下步骤:

[0029] 若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内,对当前角度所对应的目标对象的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;

[0030] 若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内,选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度。

[0031] 第二方面,本申请提供了一种运动伪影处理系统,包括:

[0032] 投影获取单元,用于扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0033] 投影处理单元,用于根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对

象的运动强度,根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

[0034] 图像重建单元,用于根据加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

[0035] 在其中一个实施例中,特征信息包括目标对象的形态、面积、体积、纹理特征中的一个或多个。

[0036] 在其中一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,投影处理单元还用于获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度。

[0037] 在其中一个实施例中,投影处理单元还用于将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据。

[0038] 在其中一个实施例中,运动伪影处理系统还包括网络训练单元,用于获取扫描预设对象的不同角度的第二投影数据,其中预设对象具有预设特征信息;获取初始化的神经网络,将不同角度的第二投影数据作为训练输入样本,将预设特征信息作为训练监督样本,对神经网络进行训练;经过多组训练输入样本和训练监督样本的训练后,得到网络模型。

[0039] 在其中一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,投影处理单元还用于获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度;

[0040] 投影处理单元还用于将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0041] 投影处理单元还用于根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度;根据不同角度的目标对象的最终运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理。

[0042] 在其中一个实施例中,投影处理单元还用于在对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内时,对当前角度所对应的目标对象的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;在对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内时,选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度。

[0043] 第三方面,本申请提供了一种可读存储介质,其上存储有可执行程序,其特征在于,可执行程序被处理器执行时实现上述任一运动伪影处理方法的步骤。

[0044] 第四方面,本申请提供了一种运动伪影处理设备,包括存储器和处理器,存储器存储有可执行程序,其特征在于,处理器执行可执行程序时实现上述任一运动伪影处理方法的步骤。

[0045] 相比于相关技术,本申请提供的运动伪影处理方法、系统、可读存储介质和设备,扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据,不同角度的第一投影数据针对的是同一目标对象,通过对不同角度的第一投影数据的分析处理可以得到对应不同角度的

特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,不同角度的运动强度会有所不同,运动强度大的角度的第一投影数据产生伪影的概率更高,因此可以根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。

[0046] 本申请的一个或多个实施例的细节在以下附图和描述中提出,以使本申请的其他特征、目的和优点更加简明易懂。

附图说明

[0047] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0048] 图1为一个实施例中的示例性医学设备100的示意图;

[0049] 图2为一个实施例中的在其上实现处理引擎140的示例性计算设备200的示例性硬件和/或软件组件的示意图;

[0050] 图3为一个实施例中的可以在其上实现终端130的示例性移动设备300的示例性硬件和/或软件组件的示意图;

[0051] 图4为一个实施例中的运动伪影处理方法的流程示意图;

[0052] 图5为一个实施例中的头部运动伪影处理的效果示意图;

[0053] 图6为一个实施例中的头部运动伪影未处理的效果示意图;

[0054] 图7为一个实施例中的运动伪影处理系统的结构示意图;

[0055] 图8为另一个实施例中的运动伪影处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本申请,并不限定本申请的保护范围。

[0057] 如本申请和权利要求书中所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其他的步骤或元素。

[0058] 虽然本申请对根据本申请的实施例的系统中的某些模块做出了各种引用,然而,任何数量的不同模块可以被使用并运行在成像系统和/或处理器上。模块仅是说明性的,并且系统和方法的不同方面可以使用不同模块。

[0059] 本申请中使用了流程图用来说明根据本申请的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是,前面或下面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反,可以按照倒序或同时处理各种步骤。同时,或将其他操作添加到这些过程中,或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0060] 图1是一个实施例的示例性用于运动伪影处理的医学设备100的示意图。参考图1所示,医学设备100可包括扫描仪110、网络120、一个或多个终端130、处理引擎140以及存储器150。医学设备100中的所有组件都可以通过网络120互相连接。

[0061] 扫描仪110可扫描对象并且生成与该扫描对象相关的脑部扫描数据。在一些实施例中,扫描仪110可以是医学成像设备,例如CT设备、PET设备、SPECT设备、MRI设备等或其任意组合(例如,PET-CT设备或CT-MRI设备)。在本申请中,该医学成像设备具体可以为CT设备。

[0062] 本申请中提到的“图像”可以指2D图像、3D图像、4D图像和/或任何相关数据,这并非旨在限制本申请的范围。对于本领域的技术人员来说,在本申请的指导下可以进行各种修正和改变。

[0063] 扫描仪110可包括支撑组件111、探测器组件112、扫描床114、电子模块115以及冷却组件116。

[0064] 支撑组件111可以支撑扫描仪110的一个或多个部件,例如探测器组件112、电子模块115、冷却组件116等。在一些实施例中,支撑组件111可以包括主机架、机架基座、前盖板以及后盖板(未出示)。前盖板可以与机架基座连接。前盖板可以垂直于机架基座。主机架可以安装于前盖板的侧面。主机架可以包括一个或多个支撑架以容纳探测器组件112和/或电子模块115。主机架可以包括圆形的开口(例如,检测区域113)以容纳扫描目标。在一些实施例中,主机架的开口可以是其它形状,包括,例如椭圆形。后盖板可以安装于主机架上与前盖板相对的侧面。机架基座可以支撑前盖板、主机架和/或后盖板。在一些实施例中,扫描仪110可以包括一个外壳以覆盖并保护主机架。

[0065] 探测器组件112可以探测从检测区域113发射的辐射事件(例如,X射线信号)。在一些实施例中,探测器组件112可以接收辐射线(例如,X射线信号)并且生成电信号。探测器组件112可以包括一个或多个探测器单元。一个或多个探测器单元可以被封装而形成一个探测器区块。一个或多个探测器区块可以被封装而形成一个探测器盒。一个或多个探测器盒可以被安装而形成一个探测环。一个或多个探测环可以被安装而形成一个探测器模块。

[0066] 扫描床114可以支撑受试目标并将受试目标定位于检测区域113中所需位置。在一些实施例中,受试目标可以在扫描床114上。扫描床114可以在移动并且到达检测区域113中的所需位置。在一些实施例中,扫描仪110可以具有相对较长的轴向视野,例如2米长的轴向视野。相应地,扫描床114可以沿着轴向在较广范围(例如,大于2米)内移动。

[0067] 电子模块115可以采集和/或处理由探测器组件112生成的电信号。电子模块115可以包括加算器、乘法器、减法器、放大器、驱动器电路、差动电路、积分电路、计数器、过滤器、模数转换器、下限检测电路、恒定系数鉴别器电路、时间-数字转换器、符合电路等其中一种或几种的组合。电子模块115可以将与探测器组件112接收到的辐射线的能量相关的模拟信号转化为数字信号。电子模块115可以比较多个数字信号、分析多个数字信号并且通过探测器组件112中所接收辐射线的能量确定图像数据。在一些实施例中,如果探测器组件112具有一个大的轴向视野(例如,0.75米至2米),则电子模块115可以具有来自多个探测器通道的高数据输入速率。例如,电子模块115可以每秒处理数百亿事件。在一些实施例中,数据输入速率可以与探测器组件112中探测器单元的数量有关。

[0068] 冷却组件116可以产生、转移、传送、传导冷却介质或使冷却介质在扫描仪110中循环以吸收成像过程中扫描仪110产生的热量。在一些实施例中,冷却组件116可以完全集成入扫描仪110并且成为扫描仪110的一部分。在一些实施例中,冷却组件116可以部分集成入扫描仪110并且与扫描仪110相关联。冷却组件116可以允许扫描仪110维持适合且稳定的工

作温度(例如,25℃、30℃、35℃等)。在一些实施例中,冷却组件116可以控制扫描仪110的一个或多个目标部件的温度。目标部件可以包括探测器组件112、电子模块115和/或在操作中生成热量的任何其他部件。冷却介质可以是气态、液态(例如,水)等其中一种或几种的组合。在一些实施例中,气态冷却介质可以是空气。

[0069] 扫描仪110可以扫描位于其检测区域内的对象,并生成与对象相关的多个成像数据。在本申请中,“受试目标”和“对象”可交替使用。仅作为示例,受试目标可包括扫描目标、人造物体等。在另一实施例中,受试目标可包括扫描目标的特定部分、器官和/或组织。例如,受试目标可包括头部、大脑、颈部、身体、肩部、手臂、胸部、心脏、胃、血管、软组织、膝盖、脚或其他部位等,或其任意组合。

[0070] 网络120可包括任意合适的网络,该网络能协助医学设备100交换信息和/或数据。在一些实施例中,医学设备100的一个或多个组件(例如,扫描仪110、终端130、处理引擎140、存储器150等)可通过网络120与医学设备100的一个或多个其他组件传递信息和/或数据。例如,处理引擎140可通过网络120从扫描仪110获得图像数据。作为另一示例,处理引擎140可通过网络120从终端130获得用户指令。一个或多个终端130包括移动设备131、平板电脑132、笔记本电脑133等或其任意组合。在一些实施例中,移动设备131可包括智能家用设备、可穿戴设备、移动设备、虚拟现实设备、增强现实设备等或其任意组合。

[0071] 处理引擎140可以处理从扫描仪110、终端130和/或存储器150获得的数据和/或信息。在一些实施例中,处理引擎140可以是单个服务器或服务器组。服务器组可以是集中式的或者分布式的。在一些实施例中,处理引擎140可以是本地的或远程的。例如,处理引擎140可通过网络120来访问存储在扫描仪110、终端130和/或存储器150中的信息和/或数据。作为另一示例,处理引擎140可以直接连接到扫描仪110、终端130和/或存储器150以访问所存储的信息和/或数据。在一些实施例中,处理引擎140可在云平台上实现。仅作为示例,云平台可包括私有云、公共云、混合云、社区云、分布式云、互联云、多重云等或者其任意组合。在一些实施例中,处理引擎140可由图2中所示的具有一个或多个组件的计算设备200来实现。

[0072] 存储器150可存储数据、指令、和/或任何其他信息。在一些实施例中,存储器150可以存储从终端130和/或处理引擎140获得的数据。在一些实施例中,存储器150可存储数据和/或指令,处理引擎140可以执行或使用该数据和/或指令以执行本申请中所描述的示例性方法。在一些实施例中,存储器150可包括大容量存储设备、可移动存储设备、易失性读写存储器、只读存储器(ROM)等或其任意组合。

[0073] 在一些实施例中,存储器150可连接到网络120,以便与医学设备100中的一个或多个其他组件(例如,处理引擎140、终端130等)通信。医学设备100中的一个或多个组件可通过网络120来访问存储在存储器150中的数据或指令。在一些实施例中,存储器150可直接连接到医学设备100中的一个或多个其他组件(例如,处理引擎140、终端130等)或与这些组件通信。在一些实施例中,存储器150可以是处理引擎140的一部分。

[0074] 图2是一个实施例的可以在其上实现处理引擎140的示例性计算设备200的示例性硬件和/或软件组件的示意图。如图2所示,计算设备200可以包括内部通信总线210、处理器(processor) 220、只读存储器(ROM) 230、随机存取存储器(RAM) 240、通信端口250、输入/输出组件260、硬盘270以及用户界面设备280。

[0075] 内部通信总线210可以实现计算设备200组件间的数据通信。

[0076] 处理器220可根据本文所描述的技术来执行计算机指令(例如,程序代码)并执行处理引擎140的各功能。计算机指令可包括例如执行本文所描述的特定功能的例程、程序、扫描对象、组件、数据结构、过程、模块以及函数。例如,处理器220可以处理从扫描仪110、终端130、存储器150、和/或医学设备100的任何其他组件获得的图像数据。在一些实施例中,处理器220可包括一个或多个硬件处理器,诸如微控制器、微处理器、精简指令集计算机(RISC)、专用集成电路(ASIC)、专用指令集处理器(ASIP)、中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、物理处理单元(PPU)、微控制器单元、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、高级RISC机(ARM)、可编程逻辑器件(PLD)、能够执行一个或多个功能的任意电路或处理器等或其任意组合。

[0077] 仅为了说明,在计算设备200中仅描述了一个处理器220。然而,应当注意,本申请中的计算设备200也可包括多个处理器,因此本申请中所描述的由一个处理器执行的操作和/或方法步骤也可由多个处理器联合地或分别地执行。

[0078] 只读存储器(ROM)230和随机存取存储器(RAM)240可存储从扫描仪110、终端130、存储器150、和/或医学设备100的任何其他组件获得的数据/信息。只读存储器(ROM)230可包括掩模ROM(MROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘ROM(CD-ROM)、以及数字多用磁盘ROM等。随机存取存储器(RAM)240可包括动态RAM(DRAM)、双倍数据率同步动态RAM(DDR SDRAM)、静态RAM(SRAM)、晶闸管RAM(T-RAM)和零电容器RAM(Z-RAM)等。在一些实施例中,只读存储器(ROM)230和随机存取存储器(RAM)240可存储用于执行本申请中所描述的示例性方法的一个或多个程序和/或指令。

[0079] 通信端口250可连接到网络(例如,网络120)以协助数据通信。通信端口250可在处理引擎140和扫描仪110、终端130和/或存储器150之间建立连接。该连接可以是有线连接、无线连接、能够实现数据传送和/或接收的任意其他通信连接、和/或这些连接的任意组合。有线连接可包括例如电缆、光缆、电话线等或者其任意组合。无线连接可包括例如蓝牙链路、Wi-Fi链路、WiMax链路、WLAN链路、ZigBee链路、移动网络链路(例如,3G,4G,5G等)等或其组合。在一些实施例中,通信端口250可以是包括标准化通信端口,诸如RS232、RS485等。在一些实施例中,通信端口250可以是专门设计的通信端口。例如,通信端口250可根据医学数字成像和通信(DICOM)协议来设计。

[0080] 输入/输出组件260支持计算设备200与其他部件之间的输入/输出数据流。在一些实施例中,输入/输出组件260可包括输入设备和输出设备。输入设备的示例可包括键盘、鼠标、触摸屏、话筒等或其组合。输出设备的示例可包括显示设备、扬声器、打印机、投影仪等或其组合。显示设备的示例可包括液晶显示器(LCD)、基于发光二极管(LED)的显示器、平板显示器、曲面屏幕、电视设备、阴极射线管(CRT)、触摸屏等或其组合。

[0081] 计算设备200还可以包括不同形式的程序储存单元以及数据储存单元,例如硬盘270,能够存储计算机处理和/或通信使用的各种数据文件,以及处理器220所执行的可能的程序指令。

[0082] 用户界面设备280可以实现计算设备200和用户之间的交互和信息交换。

[0083] 图3是一个实施例的可以在其上实现终端130的示例性移动设备300的示例性硬件和/或软件组件的示意图。如图3所示,移动设备300可包括天线310、显示器320、图形处理单

元 (GPU) 330、中央处理单元 (CPU) 340、输入输出单元 (I/O) 350、内存360以及存储器390。在一些实施例中,移动设备300中还可包括任何其他合适的组件,包括但不限于系统总线或控制器(未示出)。在一些实施例中,移动操作系统370(例如,iOS、Android、Windows Phone等)和一个或多个应用程序380可从存储器390被加载到内存360中以便由CPU340执行。应用程序380可包括浏览器或任意其它合适的移动应用以用于接收和绘制与图像处理相关的信息或来自处理引擎140的其它信息。用户与信息流的交互可通过I/O350来实现并通过网络120提供给处理引擎140和/或医学设备100的其他组件。

[0084] 为了实现本申请中所描述的各种模块、单元及其功能,计算机硬件平台可被用作本文所描述的一个或多个元件的(诸)硬件平台。具有用户界面元件的计算机可被用于当作个人计算机(PC)或任何其他类型的工作站或终端设备。如果进行适当的编程,计算机也可以充当服务器。在医学设备100中可以实现运动伪影处理方法、系统等。

[0085] 参见图4所示,为本申请一个实施例的运动伪影处理方法的流程示意图。该实施例中的运动伪影处理方法包括以下步骤:

[0086] 步骤S410:扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0087] 在本步骤中,目标对象可以是人体器官、组织等,扫描的投影数据可以从存储器150中获取,存储器150中可以设置数据库,用于保存投影数据,投影数据也可以在扫描后从电子模块115中获取,具体过程为:目标对象可以置于医学设备扫描仪110的扫描床114上,进入扫描仪110的检测区域113并进行扫描拍摄,从电子模块115中直接获取投影数据;在扫描过程中,探测器会从不同角度探测辐射事件,从而得到不同角度的投影数据。在实际应用中,可通过X射线成像设备扫描目标对象获取第一投影数据。

[0088] 步骤S420:根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度;

[0089] 在本步骤中,不同角度的第一投影数据可针对目标对象,目标对象的运动信息会不同程度地体现在不同角度的第一投影数据中,利用不同角度的第一投影数据可以得到对应不同角度的特征信息,并进而得到运动强度,运动强度越大,对应角度的第一投影数据产生伪影的概率更高。

[0090] 步骤S430:根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

[0091] 在本步骤中,可以根据运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,运动强度大的分配权重低,运动强度小的分配权重高,加权处理后得到加权后的第一投影数据,如此可以适当减弱运动因素对图像重建的影响。

[0092] 步骤S440:根据加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

[0093] 在本步骤中,由于加权后的第一投影数据已经适当减弱了运动因素对图像重建的影响,因此利用加权后的第一投影数据进行图像重建,得到的重建图像中运动伪影可以有效减弱甚至消除,从而提高图像的准确性和清晰度。图像重建可采用各种图像重建算法,如BP图像重建等。

[0094] 在本实施例中,扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据,不同角度的第一投影数据针对的是同一目标对象,通过对不同角度的第一投影数据的分析处理可

以得到对应不同角度的特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,不同角度的运动强度会有所不同,运动强度大的角度的第一投影数据产生伪影的概率更高,因此可以根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。

[0095] 需要说明的是,上述运动伪影处理方法可以在医学设备的控制台上执行,也可以在医学设备的后处理工作站上执行,或在能与医学设备通信的终端130上实现处理引擎的示例性计算设备200上执行,且不局限于此,可以根据实际应用的需要进行变化调整。

[0096] 在一个实施例中,特征信息包括目标对象的形态、面积、体积、纹理特征中的一个或多个。

[0097] 在本实施例中,可以对第一投影数据进行分析处理,得到相应的特征信息,不同角度下第一投影数据的特征信息有所不同,目标对象的运动可以扩大不同角度下第一投影数据的特征信息的不同,如目标对象的形态、面积、体积、纹理特征等,在处理得到特征信息后,根据各个特征信息可以分析得到对应不同角度的第一运动强度,由于特征信息会直接受到目标对象运动的影响,因此由不同角度的第一投影数据的特征信息得到的第一运动强度可以表征目标对象的运动状态。

[0098] 进一步的,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0099] 获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度。

[0100] 在目标对象处于不同的运动强度下,不同角度的特征信息会随之变化,可以获取预先确定的特征信息与运动强度之间的映射关系,利用已获取的不同角度的第一特征信息,对照映射关系,可以得到对应不同角度的第一运动强度,采用映射关系对照的方式,可以对比特征信息,简便快捷地得到相应的第一运动强度。

[0101] 具体的,第一特征信息可以是上述根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,第一特征信息可包括但不限于目标对象的形态、面积、体积、纹理特征等。以形态为例,可根据目标对象的边界的光滑度和投影值总和的大小来量化,对应不同的运动强度;以面积和体积为例,可根据目标对象的面积和体积的变化的差值来量化,对应不同的运动强度;以图像纹理为例,在获取图像纹理与运动强度之间的映射关系时,可以对图像纹理这一指标进行量化,如可采用图像灰度差分统计方法、图像灰度共生矩阵和自相关函数等来表示,通过统计同一器官或组织在不同运动情况下得到的投影数据的纹理特征,可以利用针对同一器官或组织的先验知识设置不同运动情况的运动强度,并将其与统计的纹理特征分别关联,从而得到映射关系,具体实现时可以设定不同纹理特征所对应的运动强度列表;形态、面积、体积与运动强度之间的映射关系和图像纹理与运动强度之间的映射关系相似,通过上述映射关系(或运动强度列表)可判断第一投影数据中目标对象的运动强弱。

[0102] 进一步的,在统计同一器官或组织在不同运动情况下得到的投影数据的纹理特征时,可以统计同一器官或组织在任意角度、不同运动情况下得到的投影数据的纹理特征,建

立同一器官或组织、角度、运动情况和纹理特征之间的对应关系,在实际应用中便于获取不同角度下的运动强度。

[0103] 进一步的,可通过神经网络获取对应不同角度的第一运动强度。

[0104] 在一个实施例中,根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息包括以下步骤:

[0105] 将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0106] 根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0107] 根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度。

[0108] 在本实施例中,可将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型,通过已训练的网络模型的处理,可获取第一投影数据的第二特征信息,在目标对象处于运动的情况下,不同角度下的第二特征信息会有所不同,在各个角度下目标对象的第二特征信息的变化可以表征目标对象的运动强度,利用网络模型可以快速得到角度对应的第二特征信息,通过比较第二特征信息变化得到对应不同角度的第二运动强度。

[0109] 进一步的,第二特征信息可包括三维体积,根据各三维体积确定目标对象的体积变化,根据体积变化获取对应不同角度的第二运动强度,具体过程如下:

[0110] 通过网络模型得到不同角度下的目标对象的三维体积,分别为: v_1 、 v_2 、 \dots 、 v_n 。针对任一角度,获取当前角度与相邻角度之间的三维体积差值,根据三维体积差值的大小确定当前角度的第二运动前度,如当前角度的三维体积为 v_2 ,与相邻角度之间的三维体积差值是 (v_2-v_1) 或 (v_2-v_3) ,可以取两者的平均值或加权平均值,根据平均值或加权平均值的大小确定相应的第二运动强度,根据第二运动强度来选择相应的加权权重,第二运动强度越大,权重越小;由于角度是围绕医学设备长轴的周向角度,因此各个角度在周向上可以是连续的;

[0111] 或者,不同角度下的目标区域的三维体积分别为: v_1 、 v_2 、 \dots 、 v_n 。针对任一角度,获取当前角度与目标区域的预设三维体积之间的三维体积差值,根据三维体积差值的大小确定当前角度的第二运动前度,如当前角度的三维体积为 v_2 ,预设三维体积为 v' ,根据 (v_2-v') 的大小确定相应的第二运动强度。

[0112] 在获取第二运动强度之前,可以预先设置体积变化与第二运动强度之间的对应关系。

[0113] 进一步的,在将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型之前,可对不同角度的目标对象的第一投影数据进行预处理,包括图像分割、图像增强等操作,对第一投影数据中的目标对象(如目标器官或组织等)进行提取,调整去除不必要的其他因素,尽量体现目标对象本身的运动,提高运动伪影的校正效果;另外,第二特征信息还可以是除三维体积之外的其他维度的信息。

[0114] 在一个实施例中,运动伪影处理方法还包括以下步骤:

[0115] 获取扫描预设对象的不同角度的第二投影数据,其中预设对象具有预设特征信息;

[0116] 获取初始化的神经网络,将不同角度的第二投影数据作为训练输入样本,将预设特征信息作为训练监督样本,对神经网络进行训练;

[0117] 经过多组训练输入样本和训练监督样本的训练后,得到网络模型。

[0118] 在本实施例中,可对具有预设特征信息的预设对象进行扫描,获取不同角度的第二投影数据,利用第二投影数据作为训练输入样本,预设特征信息作为训练监督样本,对初始化的神经网络进行训练,使神经网络能适应识别投影数据与特征信息之间的关系,得到用于分析第一投影数据的网络模型。

[0119] 需要说明的是,在神经网络训练的过程中,可通过损失函数对网络的参数进行反向传播调整,在训练结束后,利用最终确定的网络参数对输入网络模型的投影数据进行处理,输出相应的特征信息。

[0120] 在一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度包括以下步骤:

[0121] 获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度;

[0122] 将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0123] 根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;

[0124] 根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度;

[0125] 根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理包括以下步骤:

[0126] 根据不同角度的目标对象的最终运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理。

[0127] 在本实施例中,可以通过第一特征信息获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度,通过已训练的网络模型获取第二特征信息,并进一步获取对应不同角度的目标对象的第二运动强度,结合第一运动强度和第二运动强度得到最终运动强度,通过结合两种获取方式可以更准确地获取运动强度,从而提高投影数据的伪影校正效果。

[0128] 在一个实施例中,根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度包括以下步骤:

[0129] 若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内,对当前角度所对应的目标对象的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;

[0130] 若对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内,选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度。

[0131] 在本实施例中,获取的对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度

会有差异,若两者之间的差值在预设范围内,表示两种运动强度都是有效的,可对两者进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;若两者之间的差值未在预设范围内,表明其中有数据存在较大误差,由于网络模型的处理更为准确,此时可以选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度,从而确保运动强度的准确性。

[0132] 需要说明的是,在判断差值是否在预设范围内时,可根据经验值设置一具体范围,如数值范围(0-9)之间;或者,差值不能大于较小的一个运动强度,否则超过预设范围;或者,对运动强度进行归一化处理,归一化处理后的两个差值大于0.5,就认为超过预设范围。

[0133] 具体的,第一运动强度的加权权重可设为1/3,第二运动强度的加权权重可设为2/3,在实际应用中可根据需要进行调整。

[0134] 具体的,运动伪影处理方法可以应用在医学设备的扫描成像过程中。

[0135] 以头部CT扫描为例,在CT扫描过程中,受试目标的头部很容易存在轻微运动。可获取CT扫描头部的不同角度的第一投影数据,并以此为基础获取头部的不同角度的第一投影数据的特征信息,并根据特征信息与运动强度之间的映射关系得到第一运动强度;

[0136] 将不同角度的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的头部的三维体积,根据各三维体积确定头部的体积变化,通过体积变化与运动强度之间的对应关系,得到对应不同角度的第二运动强度;

[0137] 若对应同一角度的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内,对当前角度所对应的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的最终运动强度;若对应同一角度的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内,选取对应当前角度的第二运动强度作为对应当前角度的最终运动强度;

[0138] 根据不同角度的最终运动强度对头部的不同角度的第一投影数据分配不同的权重,运动强度越大,分配的权重越小,进行加权处理后得到加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到头部的重建图像。如图5和图6所示,图5是加权后的第一投影数据重建得到的头部图像,图6是未加权直接重建得到的头部图像,对比图5和图6可以看出在空气窗下的伪影得到很大的改善。

[0139] 根据上述运动伪影处理方法,本申请实施例还提供一种运动伪影处理系统,以下就运动伪影处理系统的实施例进行详细说明。

[0140] 参见图7所示,为一个实施例的运动伪影处理系统的结构示意图。该实施例中的运动伪影处理系统包括:

[0141] 投影获取单元510,用于扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0142] 投影处理单元520,用于根据不同角度的目标对象的第一投影数据获取对应不同角度的目标对象的特征信息,根据不同角度的目标对象的特征信息获取对应不同角度的目标对象的运动强度,根据不同角度的目标对象的运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据;

[0143] 图像重建单元530,用于根据加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像。

[0144] 在本实施例中,运动伪影处理系统包括投影获取单元510、投影处理单元520和图

像重建单元530;投影获取单元510用于扫描目标对象,获取不同角度的目标对象的第一投影数据,不同角度的第一投影数据针对的是同一目标对象,投影处理单元520用于通过对不同角度的第一投影数据的分析处理得到对应不同角度的特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,不同角度的运动强度会有所不同,运动强度大的角度的第一投影数据产生伪影的概率更高,因此可以根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,图像重建单元530用于以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。

[0145] 在一个实施例中,特征信息包括目标对象的形态、面积、体积、纹理特征中的一个或多个。

[0146] 在一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,投影处理单元520还用于获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度。

[0147] 在一个实施例中,投影处理单元520还用于将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据。

[0148] 在一个实施例中,如图8所示,运动伪影处理系统还包括网络训练单元540,用于获取扫描预设对象的不同角度的第二投影数据,其中预设对象具有预设特征信息;获取初始化的神经网络,将不同角度的第二投影数据作为训练输入样本,将预设特征信息作为训练监督样本,对神经网络进行训练;经过多组训练输入样本和训练监督样本的训练后,得到网络模型。

[0149] 在一个实施例中,不同角度的目标对象的特征信息包括不同角度的第一特征信息,投影处理单元520还用于获取特征信息与运动强度之间的映射关系,根据不同角度的第一特征信息和映射关系,获取对应不同角度的目标对象的第一运动强度;

[0150] 投影处理单元520还用于将不同角度的目标对象的第一投影数据分别输入至已训练的网络模型中,分别获取网络模型输出的目标对象的第二特征信息,根据各第二特征信息确定对应不同角度的目标对象的第二运动强度;其中,各第二特征信息分别对应不同角度的目标对象的第一投影数据;

[0151] 投影处理单元520还用于根据对应不同角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度获取对应不同角度的目标对象的最终运动强度;根据不同角度的目标对象的最终运动强度对不同角度的目标对象的第一投影数据进行加权处理。

[0152] 在一个实施例中,投影处理单元520还用于在对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值在预设范围内时,对当前角度所对应的目标对象的第一运动强度和第二运动度进行加权处理,得到当前角度的目标对象的最终运动强度;在对应同一角度的目标对象的第一运动强度和第二运动强度的差值未在预设范围内时,选取对应当前角度的目标对象的第二运动强度作为对应当前角度的目标对象的最终运动强度。

[0153] 本申请实施例的运动伪影处理系统与上述运动伪影处理方法一一对应,在上述运动伪影处理方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于运动伪影处理系统的实

施例中。

[0154] 一种可读存储介质,其上存储有可执行程序,可执行程序被处理器执行时实现上述的运动伪影处理方法的步骤。

[0155] 上述可读存储介质,通过其存储的可执行程序,可以实现通过对不同角度的第一投影数据的分析处理可以得到对应不同角度的特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。

[0156] 一种运动伪影处理设备,包括存储器和处理器,存储器存储有可执行程序,处理器执行可执行程序时实现上述的运动伪影处理方法的步骤。

[0157] 上述运动伪影处理设备,通过在处理器上运行可执行程序,可以实现通过对不同角度的第一投影数据的分析处理可以得到对应不同角度的特征信息,并进一步得到对应不同角度的目标对象的运动强度,根据不同角度的运动强度对不同角度的第一投影数据分配不同的权重,对不同角度的第一投影数据进行加权处理,获得加权后的第一投影数据,并以加权后的第一投影数据进行图像重建,得到重建图像,由此可以较好地实现校正重建图像中的伪影,提高重建图像的准确性和清晰度。

[0158] 运动伪影处理设备可以设置在医学设备100中,也可以设置在终端130或处理引擎140中。

[0159] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0160] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成。所述的程序可以存储于可读取存储介质中。该程序在执行时,包括上述方法所述的步骤。所述的存储介质,包括:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0161] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

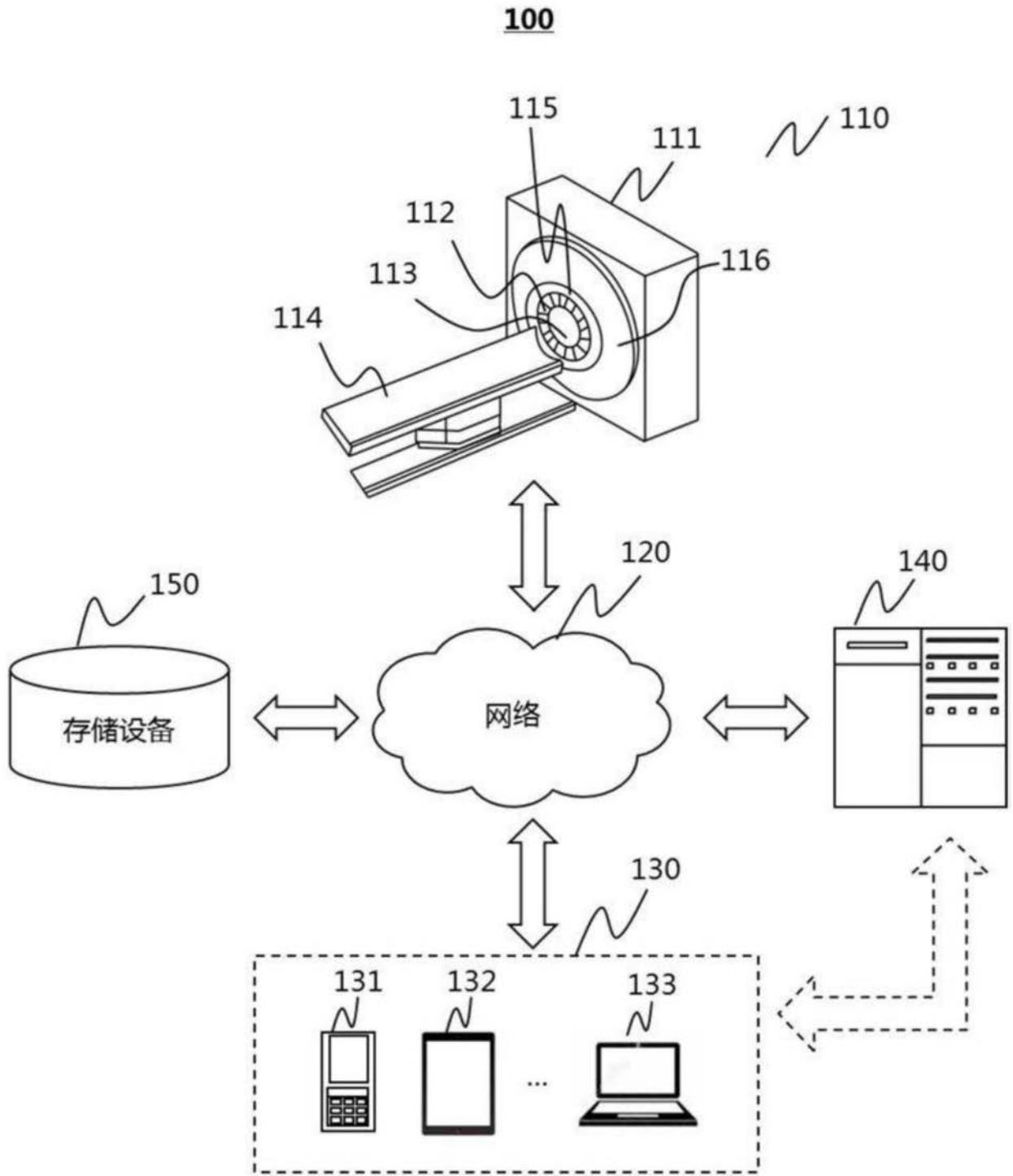


图1

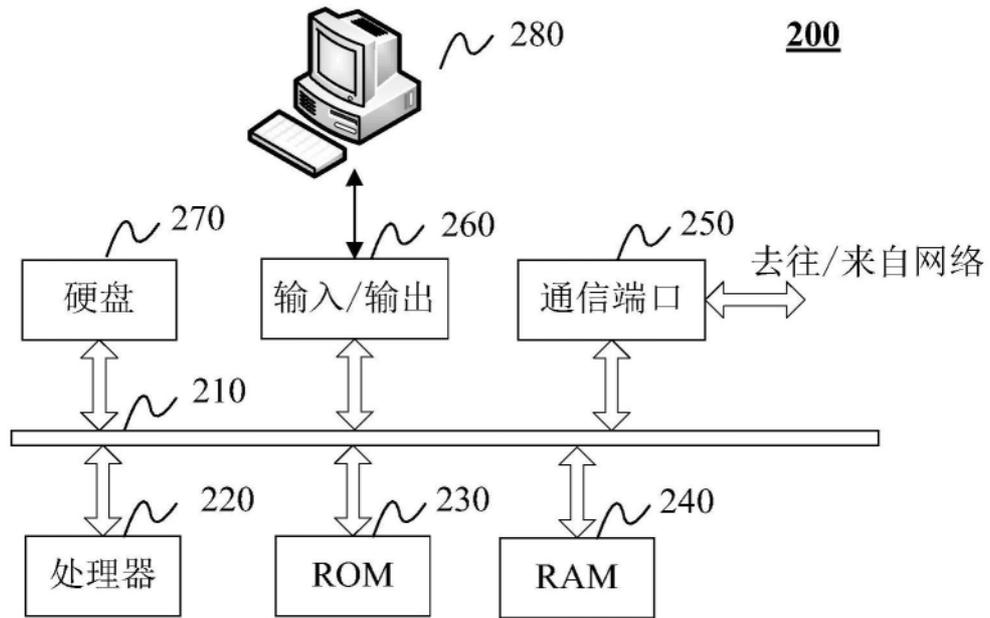


图2

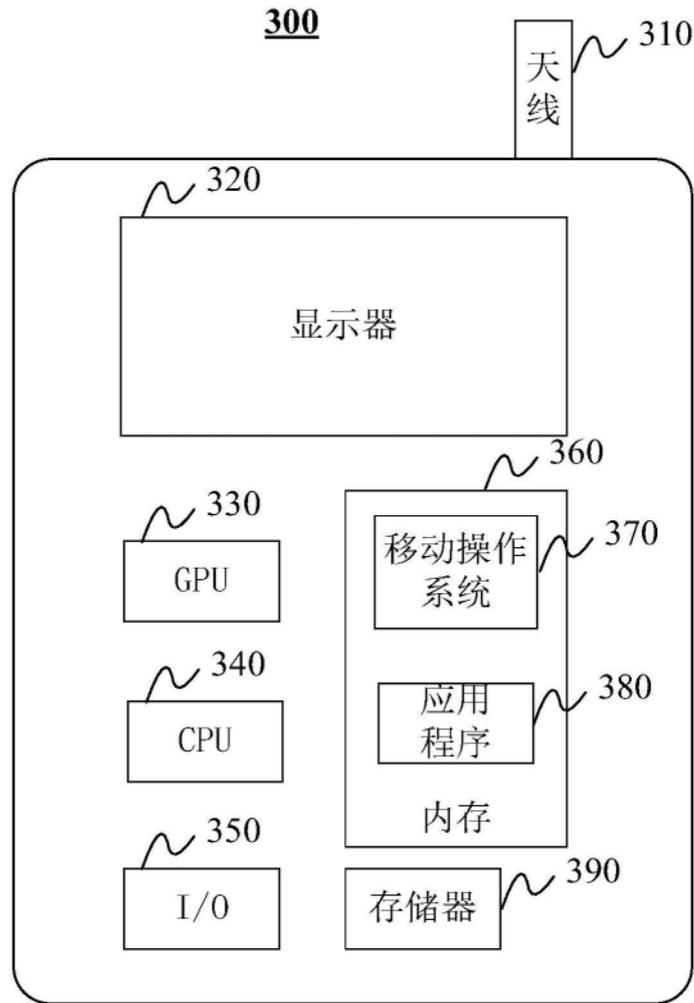


图3

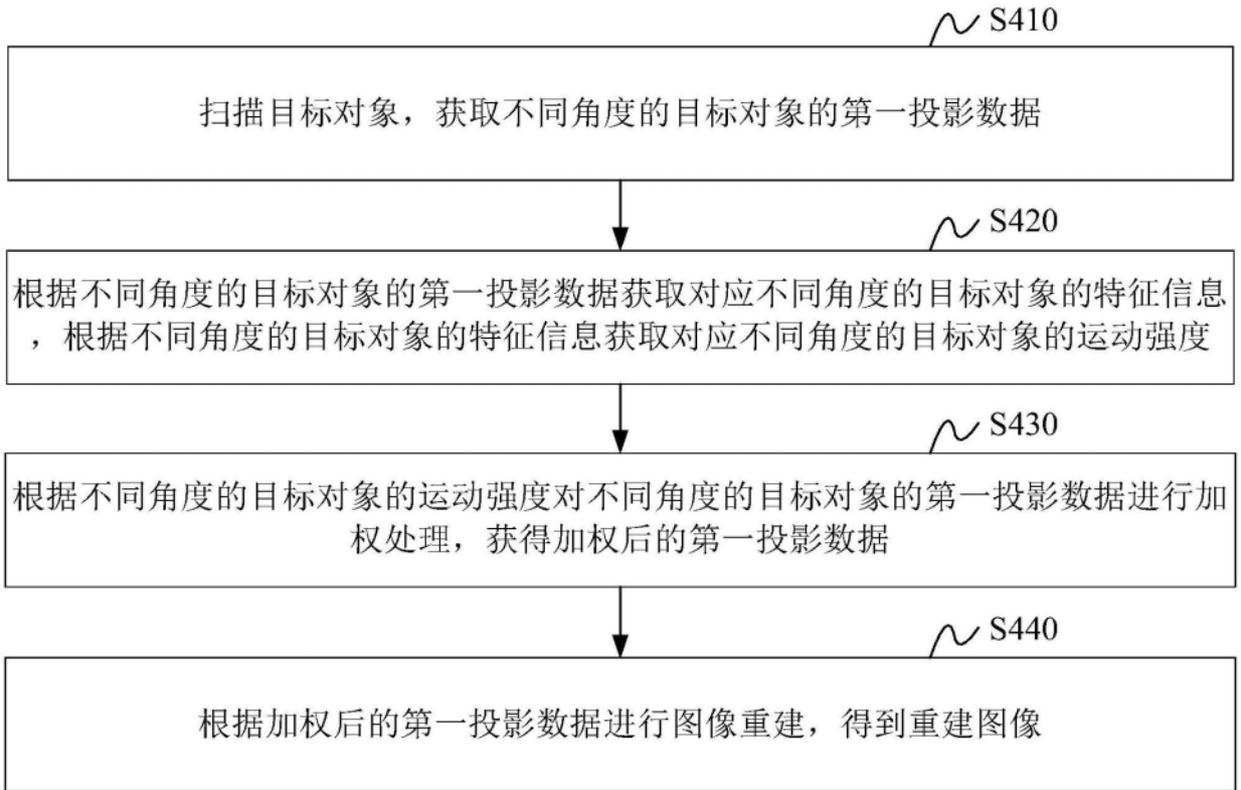


图4

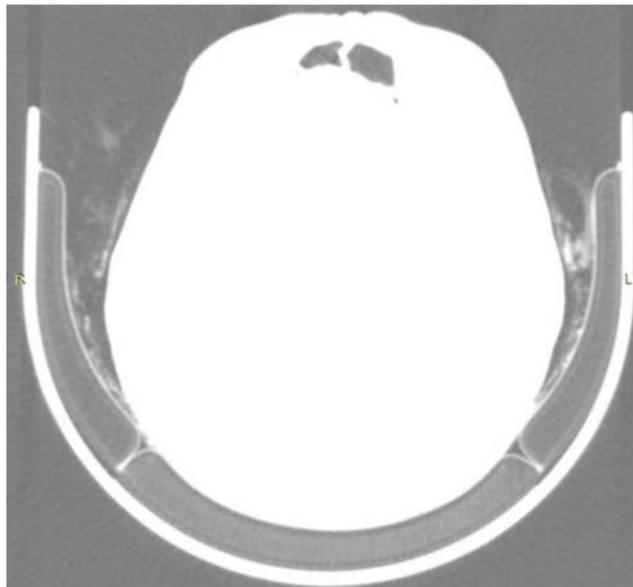


图5

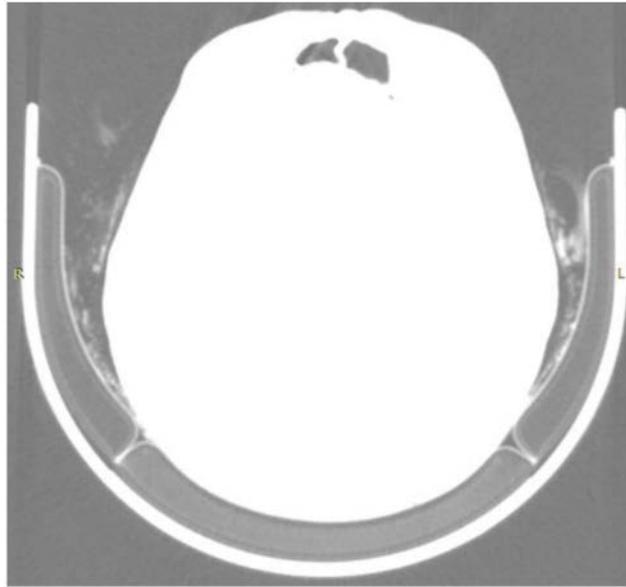


图6

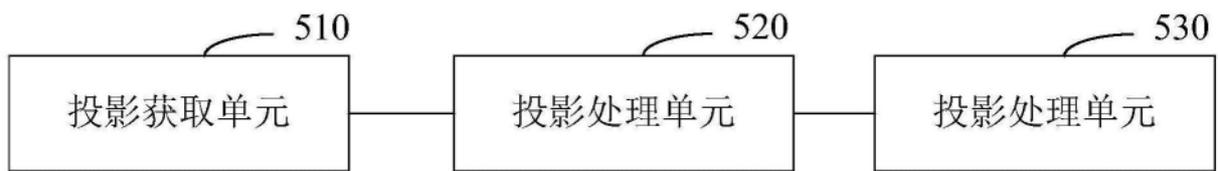


图7

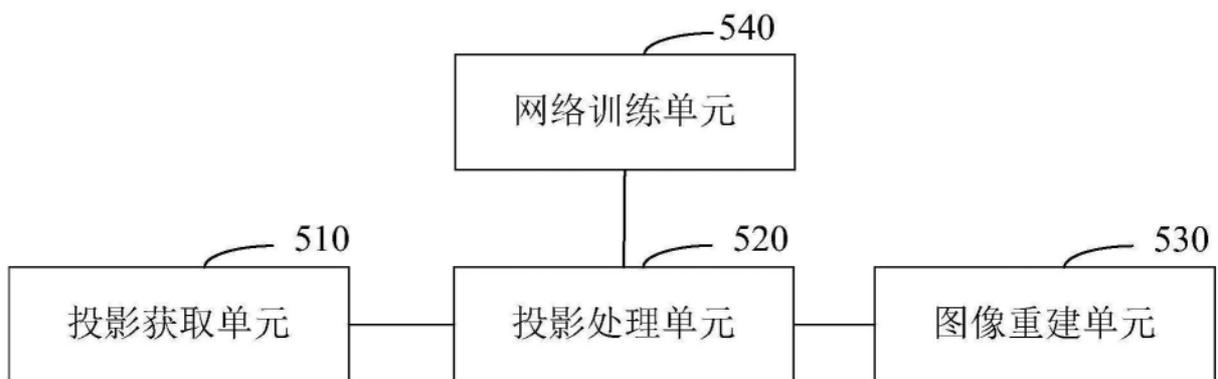


图8