



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110742654 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911071264.5

(22)申请日 2019.11.05

(71)申请人 深圳度影医疗科技有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区桃源街
道留仙大道众创产业园52栋412

(72)发明人 杨鑫 王键 杨勇

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 温宏梅

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

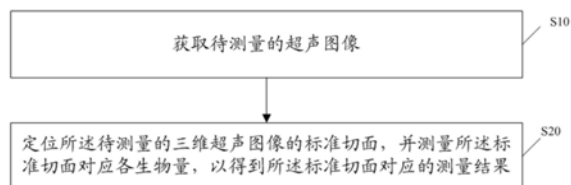
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种基于三维超声图像的标准切面的定位
和测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法及超声设备,所述方法包括:获取待测量的三维超声图像;定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。本发明在获取到三维超声图像后,可以通过一键化操作快速的获取到三维超声图像对应的标准切面以及该标准切面对应的生物量,这样可以大大提高标准切面的获取效率,同时医生仅需要一次操作就可以同时获取到标准切面以及标准切面对应的生物量,减少了医生的工作量,同时还可以降低医生件的差异,提高标准切面定位以及测量的准确性。



1. 一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述方法包括:
获取待测量的三维超声图像;
定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。
2. 根据权利要求1所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:
检测所述待测量的三维超声图像携带的胎儿部位,并通过预设特征点检测网络确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;
根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。
3. 根据权利要求1所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:
提取所述超声图像的关键特征点集;
根据所述关键特征点集确定所述超声图像携带的胎儿部位,并确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;
根据各胎儿部位对应的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。
4. 根据权利要求2或3所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:
将各胎儿部位对应的关键特征点子集与预设标准胎儿模型部位对应的标准关键特征点集进行配准,以得到配准后的各关键特征点子集;
根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。
5. 根据权利要求4所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:
根据配准后的各关键点特征子集确定各胎儿部位对应的标准切面范围;
根据各胎儿部位对应的标准切面范围确定所述待测量三维超声图像的标准切面。
6. 根据权利要求1所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果具体包括:
获取所述标准切面的切面类型,并根据所述切面类型判定所述标准切面携带待测量的生物量;
当所述标准切面携带待测量的生物量时,测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。
7. 根据权利要求6所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,当所述标准切面携带待测量的生物量时,所述测量所述标准切面对应各生物量具体包括:
检测所述标准切面的若干测量点和测量线,并根据所述若干测量点和测量线得到标准切面对应的生物量。
8. 根据权利要求7所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其特征在于,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果之后还包括:
当所述标准切面携带待测量的生物量时,将所述生物量添加其对应的标准切面中并显

示添加后的标准切面；

当所述标准切面未携带待测量的生物量时，显示所述标准切面。

9. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现如权利要求1~8任意一项所述的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法中的步骤。

10. 一种超声设备，其特征在于，包括：处理器、存储器及通信总线；所述存储器上存储有可被所述处理器执行的计算机可读程序；

所述通信总线实现处理器和存储器之间的连接通信；

所述处理器执行所述计算机可读程序时实现如权利要求1-8任意一项所述的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法中的步骤。

一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声技术领域,特别涉及一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法。

背景技术

[0002] 由于具有安全、便宜、快速等特点,超声成像已经被广泛用于产科胎儿的疾病检查。临床上,医生通过观察胎儿一些关键部位的切面,以及测量这些切面的生物量来判断胎儿的生长发育情况。这些切面被称为标准切面,其在医学上具有重要的生理意义。目前,在临床上有二维超声和三维超声两种方式来获得标准切面。医生操作二维超声探头,在孕妇腹部不断变换位置和姿态,通过显示屏的图像反馈,找到胎儿指定部位的标准切面,冻结保存获得图像。医生也可以操作三维超声探头,通过图像反馈,冻结保存获得超声图像,然后在通过操作轨迹球和按键在超声图像中旋转和平移找到标准切面。获取标准切面后,医生需要操作轨迹球和按键选定测量点测量对应的生物量。

[0003] 由于医生往往需要观察胎儿的多个部位,每个部位又不止一个标准切面。所以对于二维超声,医生需要多次操作二维探头获得标准切面,这对于医生是个不小的工作量,也给孕妇带来了诸多不适。不仅如此,在操作过程中胎儿可能发生移动,会降低标准切面间的一致性,影响医生的观察结果和测量结果。三维超声相比二维超声的优势在于可以一次性获得包含多个标准切面的三维图像,保证了标准切面间的一致性,同时有效减少了二维超声中多次采集图像给孕妇带来的不适。

[0004] 综上,产前的超声检查存在两个不足:

[0005] 1)、操作过程繁琐:无论是二维超声还是三维超声,操作过程都需要大量的人工操作。例如对于二维超声,医生需要多次操作二维探头获得标准切面,而对于三维超声,虽然在获取三维超声图像时只需要获取一张,但医生需要多次操作轨迹球和按键在三维图像中找到标准切面,并且在获得标准切面后,医生还需要针对每个标准切面手动选择测量点测量生物量,可见整个过程操作步骤繁多,过程繁琐。

[0006] 2)、不同医生间存在差异:标准切面的寻找与测量十分依赖医生的经验水平,不同的医生获得的标准切面可能不同,不同的医生测量相同的标准切面可能获得不同的结果,这对胎儿的发育情况判断有重要影响。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的不足,提供一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法、存储介质及超声设备。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0009] 一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述方法包括:

[0010] 获取待测量的三维超声图像;

[0011] 定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物

量,以得到所述标准切面对应的测量结果。

[0012] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:

[0013] 检测所述待测量的三维超声图像携带的胎儿部位,并通过预设特征点检测网络确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;

[0014] 根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0015] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:

[0016] 提取所述超声图像的关键特征点集;

[0017] 根据所述关键特征点集确定所述超声图像携带的胎儿部位,并确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;

[0018] 根据各胎儿部位对应的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0019] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:

[0020] 将各胎儿部位对应的关键特征点子集与预设标准胎儿模型部位对应的标准关键特征点集进行配准,以得到配准后的各关键特征点子集;

[0021] 根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0022] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:

[0023] 根据配准后的各关键点特征子集确定各胎儿部位对应的标准切面范围;

[0024] 根据各胎儿部位对应的标准切面范围确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0025] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果具体包括:

[0026] 获取所述标准切面的切面类型,并根据所述切面类型判定所述标准切面携带待测量的生物量;

[0027] 当所述标准切面携带待测量的生物量时,测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。

[0028] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,当所述标准切面携带待测量的生物量时,所述测量所述标准切面对应各生物量具体包括:

[0029] 检测所述标准切面的若干测量点和测量线,并根据所述若干测量点和测量线得到标准切面对应的生物量。

[0030] 所述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,其中,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果之后还包括:

[0031] 当所述标准切面携带待测量的生物量时,将所述生物量添加其对应的标准切面中并显示添加后的标准切面;

[0032] 当所述标准切面未携带待测量的生物量时,显示所述标准切面。

[0033] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序,

所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现如上任意一项所述的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法中的步骤。

[0034] 一种超声设备,其包括:处理器、存储器及通信总线;所述存储器上存储有可被所述处理器执行的计算机可读程序;

[0035] 所述通信总线实现处理器和存储器之间的连接通信;

[0036] 所述处理器执行所述计算机可读程序时实现如上任意一项所述的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法中的步骤。

[0037] 有益效果:与现有技术相比,本发明提供了一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法及超声设备,所述方法包括:获取待测量的三维超声图像;定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。本发明在获取到三维超声图像后,可以通过一键化操作快速的获取到三维超声图像对应的标准切面以及该标准切面对应的生物量,这样可以大大提高标准切面的获取效率,同时医生仅需要一次操作就可以同时获取到标准切面以及标准切面对应的生物量,减少了医生的工作量,同时还可以降低医生件的差异,提高标准切面定位以及测量的准确性。

附图说明

[0038] 图1为本发明提供的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法的流程图。

[0039] 图2为胎儿小脑标准切面示意图。

[0040] 图3为胎儿丘脑标准切面示意图。

[0041] 图4为胎儿侧脑标准切面示意图。

[0042] 图5为胎儿腹围切面示意图。

[0043] 图6为胎儿脐带入口切面示意图。

[0044] 图7为胎儿胆囊切面示意图。

[0045] 图8为标准切面在三维超声数据中的位置展示图。

[0046] 图9为输出的测量值曲线图。

[0047] 图10为本发明提供的超声设备的结构原理图。

具体实施方式

[0048] 本发明提供一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法、存储介质及超声设备,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措

辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0050] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0051] 下面结合附图,通过对实施例的描述,对发明内容作进一步说明。

[0052] 本实施提供了一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,请参照图1-9,所述方法包括:

[0053] S10、获取待测量的三维超声图像。

[0054] 具体地,所述超声图像为三维超声图像。所述超声图像可以通过三维超声探头获取到的胎儿产前超声图像,也可以是通过外部设备发送的胎儿产前超声图像等。例如,通过三维超声探头在孕妇腹部进行扫查,并通过与超声探头相连接的超声机显示界面的显示图像信息反馈,然后根据所述图像信息反馈确定扫查位置,并按冻结和保存按键,以得到三维超声图像。此外,所述超声图像可以携带一个或者多个胎儿身体部位,当携带多个胎儿身体部位时,可以同时获取各胎儿身体部位的标准切面。例如,所述超声容积图像可以为胎儿脑部的胎儿产前超声图像、胎儿颜面部的胎儿产前超声图像、胎儿腿部的胎儿产前超声图像、胎儿手臂部的胎儿产前超声图像、胎儿心脏的胎儿产前超声图像以及胎儿全身的胎儿产前超声图像等。

[0055] 进一步,在本实施例的一个实施例中,所述超声图像为通过超声设备扫描得到的,并且在通过超声设备获取所述超声图像时,可以先获取多帧三维图像,再根据该多帧图像来确定所述超声图像。相应的,所述获取待测量的三维超声图像具体可以包括:

[0056] S11、获取若干超声图像帧。

[0057] 具体地,若干帧图像可以为一帧图像,可以为连续多帧图像、也可以为分散的多帧图像。例如,当胎儿保持不动时,对于除心脏外的其他胎儿部位,所述若干超声图像帧可以为一超声图像帧;当胎儿运动时,或者需要测量胎儿的心脏时,所述若干超声图像帧可以为多张连续超声图像帧,或者分几次保存单张超声图像帧。

[0058] S12、对所述若干超声图像帧进行筛选,以得到所述超声图像。

[0059] 具体地,所述若干超声图像帧均为通过三维超声扫描获取到的三维超声图像,并且在获取到若干超声图像帧后,可以根据预设控制指令在所述若干超声图像帧中选取待测量超声图像。其中,所述预设控制指令可以是根据外部输入的控制信号而生成的,也可以是预先设定的触发条件,例如,当采集到的超声图像帧的数量达到预设数量时,触发所述预设控制指令,冻结采集得到的超声图像帧以得到若干超声图像帧,再如,当超声扫描达到预设时间后,触发所述预设控制指令等。

[0060] 进一步,所述对所述若干超声图像帧进行筛选可以是根据指定的预设规则在若干超声图像选取一张超声图像,其中,所述预设规则为预先设置的,并且根据所述预设规则可以在若干超声图像帧中可以选取到所述超声图像。例如,所述预设规则为所述超声图像的图像清晰度大于或者等于若干超声图像帧中的任一图像帧的图像清晰度。此外,为了快速获取到超声图像,可以预先训练一图像选取模型,通过所述图像选取模型可以输出超声图

像。其中,所述图像选取模型是基于预设的训练样本集训练得到,所述训练样本集包括多组图像内容互不相同的训练样本,每组训练样本包括若干超声图像帧以及若干超声图像帧对应的超声图像,所述超声图像为若干超声图像帧中的一图像帧。此外,在本实施例的一个可能实现方式中,所述图像选取模块可以选用分类神经网络,通过上述训练样本集对深度网络结构进行训练,即得到该图像选取模型,这样在获取到若干超声图像帧后,可以将若干超声图像帧输入所述图像选取模型,通过所述图像选取模型可以输出所述超声图像。

[0061] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,为了便于记录超声图像对应的测量结果,可以预先为该超声图像对应用户建立档案信息,以便于将该超声图像存储于所述档案信息。其中,所述档案信息可以在获取超声图像之前建立,也可以是在获取超声图像之后建立的。相应的,所述方法可以包括:

[0062] 获取用户信息,并根据所述用户信息查找其对应的档案信息;

[0063] 当查找到档案信息时,将所述档案信息作为所述超声图像的存储路径;

[0064] 当未查找到档案信息时,为所述用户信息创建档案信息,并将创建得到的档案信息作为所述超声图像的存储路径。

[0065] 具体地,所述获取用户的用户信息的操作可以在获取超声图像之前,即在获取超声图像之前,先获取用户信息并根据用户信息确定超声图像存储路径,这样可以便于所述超声图像的存储,提高超声图像的获取效率。当然,在实际应用中,可以先获取超声图像,之后在确定超声图像对应的用户信息,并根据用户信息确定档案信息,这样可以提高用户信息与超声图像匹配的准确性,避免因调错用户信息而造成的超声图像存储错误的问题。

[0066] S20、定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。

[0067] 具体地,所述标准切面为三维超声图像中包含关键信息的二维切面,二维切面为通过超声设备可以获得的特定平面,通过该二维切面可以观察到具有临床价值的生理解剖结构。所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面可以是在获取到超声图像后自动执行的(即获取到超声图像为定位所述待测量的三维超声图像的标准切面的触发指令);其也可以是根据外部输入的检测指令而执行的,例如,在获取到超声图像后,监听外部输入的检测指令,在接收到该检测指令时,对超声图像的进行检测以得到所述超声图像对应的标准切面。其中,所述检测指令可以是外部设备发送的,也可以是通过触发预设按键而产生的,还可以是通过输入设备输入等。

[0068] 进一步,在定位所述待测量的三维超声图像的标准切面之前可以检查自动测量功能是否开启,当所述自动测量功能开启时,可以对所述超声图像进行检测,而当所述自动测量功能未开启时,可以提醒用户开启自动测量功能。其中,所述自动测量功能可以根据外部输入信号而启动,所述外部输入信号可以是外部设备发送,还可以是通过触发预设按键而产生,所述预设按键可以为超声诊断设备的触摸屏某一交互界面上预设虚拟按键,也可以是触摸屏固定位置上预设虚拟按键,还可以是超声诊断设备操作面板上的一个实体按键。当该预设按键被触发时会产生外部输入信号,启动自动测量功能,同时也可以通过该预设按键关闭该自动测量功能。这样通过控制自动测量功能的开启/关闭可以在自动测量与手动测量之间切换,使得用户可以根据实际需求来选取检测方法,给用户的使用带来方便。当然,值得说明的,所述自动测量功能可以在获取到超声图像之前开启,也可以是在获取到超

声图像之后开启。

[0069] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:

[0070] S21、检测所述待测量的三维超声图像携带的胎儿部位,并通过预设特征点检测网络确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;

[0071] S22、根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0072] 具体地,在获取到待测量三维超声图像后,可以先对所述三维超声图像进行胎儿部位的分类,以确定所述三维超声图像携带了哪些胎儿部位,其中,所述各胎儿部位可以通过预先设置的胎儿部位分类网络确定。进一步,在确定了三维超声图像所包含的胎儿部位类别后,可以通过预设特征点检测网络确定各胎儿部位对应的关键特征点子集。所述预设特征点检测网络与胎儿部位一一对应,具有专属性,如脑部特征点检测网络只检测三维数据中心脑部的特征点,腹部特征点检测网络只检测腹部的特征点。所述预设特征点检测网络为基于预设样本集训练得到,预设样本集包括多组具有不同数据内容的训练样本,每组训练样本包括携带胎儿部位的三维超声图像以及的各胎儿部位对应的关键特征点子集。此外,在实际应用中,在对所述特征点检测网络进行训练时,训练样本图像中超声图像可以包括胎儿全部身体部位,这样在通过该关键点识别网络对超声图像进行识别,可以识别出超声图像中任一胎儿身体部位的关键点,提高了关键点识别模型的使用范围,提高超声图像的关键特征点集识别的准确性和全面性。

[0073] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面具体包括:

[0074] S21a、提取所述超声图像的关键特征点集;

[0075] S22a、根据所述关键特征点集确定所述超声图像携带的胎儿部位,并确定各胎儿部位对应的关键特征点子集;

[0076] S23a、根据各胎儿部位对应的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0077] 具体地,所述关键特征点集为所述超声图像携带所有关键特征点,通过获取到的关键特征点可以确定超声图像携带的胎儿部位。例如,当关键特征点集包括小脑蚓部、枕骨、胼胝体膝部和压部、头骨左右端、左右小脑半球,那么可以确定所述超声图像携带胎儿脑部;当关键特征点集包括眼睛、嘴巴、鼻子时,那么可以确定所述超声图像携带胎儿颜面部;当关键特征点集包括脊柱中心点、脐带入口、胆囊颈、左肾上下极时,那么可以确定所述超声图像携带胎儿腹部。

[0078] 进一步,在获取到待测量三维超声图像对应的所有关键特征点集,可以根据获取到的关键特征点集确定三维超声图像携带胎儿部位,其中,所述待测量三维超声图像可以携带一个胎儿部位,也可以携带多个胎儿超声部位。那么在获取标准切面时可以获取胎儿特定身体部分的标准切面,也可以获取超声图像中携带的所有完整胎儿身体部位的标准切面。从而,在获取到关键特征点集后,根据获取到关键特征点集确定超声图像包括的各胎儿部位,并在确定各胎儿身体部位后,再确定各胎儿部位对应的关键特征点子集,其中,关键特征点子集为关键特征点按部位划分的子集,如脑部的特征点,腹部的特征点的等。

[0079] 进一步,在实施例的一个实现方式中,所述根据各胎儿部位的关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:

[0080] H10、将各胎儿部位对应的关键特征点子集与预设标准胎儿模型部位对应的标准关键特征点集进行配准,以得到配准后的各关键特征点子集;

[0081] H20、根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0082] 具体地,所述待测量三维超声图像中携带的胎儿部位可以处于各种形态,而为了提高标准切面获取的准确性,针对每一胎儿部位,在获取到该胎儿部位对应的关键特征点子集后,可以将该关键特征点集与预设的标准胎儿模型部位对应的预设特征点集进行配准,其中,所述特征点集配准相当于三维超声中的胎儿的体位进行旋转、平移和缩放,以调整所述胎儿部位的姿态以及朝向。此外,所述预设标准胎儿模型为具有正常健康的胎儿模型,并且该预设胎儿模型包含有胎儿各身体部位的预设特定点集。

[0083] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述根据配准后的各关键特征点子集确定所述待测量三维超声图像的标准切面具体包括:

[0084] 根据配准后的各关键点特征子集确定各胎儿部位对应的标准切面范围;

[0085] 根据各胎儿部位对应的标准切面范围确定所述待测量三维超声图像的标准切面。

[0086] 具体地,所述获取配准后的各胎儿部位对应的标准切面范围指的在将胎儿部位特征点子集与预设特征点集配准后,可以根据预设特征点集对应的预设胎儿模型确定处于该预设胎儿模型下的胎儿部位的标准切面范围,从而可以确定配准后的各胎儿部位对应的标准切面范围,之后在所述标准切面范围内确定该胎儿部位对应的标准切面。这是由于标准面在胎儿头部的相对位置基本相同,从而可以确定标准切面的在超声容积图像中假定位置,又由于胎儿个体存在差异,从而基于假定位置确定预定范围,提高标准切面定位的精度。例如,超声容积图像为胎儿脑部超声容积图像,首先根据点定位模型得到的头部对应的各关键点的坐标信息,根据所有关键点的坐标信息确定胎儿头部在超声容积图像中的姿态,根据胎儿头部在超声容积图像中的姿态确定标准切面的预定范围(例如,预定范围包括厚度范围和角度范围)。确定标准切面范围后,使用预设的面分类器在范围内进行筛选,以得到胎儿部位对应的标准切面。其中,所述预设面分类器可以为深度神经回归网络、深度分类神经网络、或者强化学习等网络,还可以使用模板匹配等方法。

[0087] 进一步,在本实施例的一个可能实现方式中,所述预设面分类器为深度神经回归网络。所述深度神经回归网络使用了残差网络模块来增加网络的深度,内部使用跳跃链接来防止过深的网络造成的梯度消失问题。所述预设切面分类器基于包括切面范围以及切面范围对应的标准切面参数的训练样本训练得到。回归网络采用面回归的方法,在标准切面范围内得到对应的标准切面。

[0088] 此外,值得说明的,在所述标准切面范围内确定该胎儿部位对应的标准切面,还可以采用其他的面分类器方法,例如深度分类神经网络、强化学习等网络,分别采用切面分类、强化学习的方法从切面范围中得到一张标准切面,也可以采用模板匹配的方法,将范围内的切面与标准模板进行比较得到标准切面。采用这些方法获得各个部位上的标准切面集,如脑部的丘脑水平切面、侧脑室水平切面、经小脑切面,腹部的胆囊切面、腹围切面、脐带入口切面等。

[0089] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述方法还包括:

[0090] 根据所述关键特征点子集确定所述胎儿部位的姿态参数,其中,所述姿态参数包括位置信息以及姿态信息;

[0091] 根据所述姿态参数对所述标准切面进行调整,以使得所述标准切面满足预设要求。

[0092] 具体地,所述姿态参数包括位置信息以及姿态信息,其中,所述位置信息指的是胎儿部位在超声图像中的位置,姿态信息指的是胎儿所处的姿态。在获取到姿态参数后,可以根据所述姿态参数调整所述标准切面的角度和位置,以使得所述标准切面的角度与位置满足预设要求,其中,所述预设要求为预先设置,其可以是用户根据自身习惯而设定,例如,切面姿态处于水平状态,这样可以便于医生观看,给医生的使用带来方便。

[0093] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果具体包括:

[0094] 获取所述标准切面的切面类型,并根据所述切面类型判定所述标准切面携带待测量的生物量;

[0095] 当所述标准切面携带待测量的生物量时,测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果。

[0096] 具体地,所述切面类型为预先设置,根据切面类型在预设生物量列表中可以确定该标准切面对应的生物量,当然,也存在标准切面未对应生物量。从而在获取到标准切面后,获取标准切面的切面类型,再根据切面类型确定其是否对应生物量,当对应生物量时,则测量该标准切面的生物量,当未对应生物量时,则直接显示所述标准切面。

[0097] 进一步,当标准切面对应生物量时,可以通过预设测量方式测量所述标准切面对应的生物量,所述预设测量方式可以根据切面类型相对应,所述切面类型与预设测量方式的对应关系可以预先存储,这样可以使得采用各标准切面类型对应的测量方式对各标准切面的生物量进行测量,提高生物量测试的准确。在本实施例的一个可能实现方式中,当所述标准切面携带待测量的生物量时,所述测量所述标准切面对应各生物量具体包括:

[0098] 检测所述标准切面的若干测量点和测量线,并根据所述若干测量点和测量线得到标准切面对应的生物量。

[0099] 具体地,所述测量点和测量线为预先设置的各标准切面对应的测量点和测量线,其在医学上具有明确的生物指标和测量标准。在标准切面获取后,启动该标准切面类型对应的测量网络。所述测量网络为基于预设样本集训练得到,预设样本集包括多组具有不同数据内容的训练样本,每组训练样本包括携带生物量的标准切面和该标准切面具有的测量点和测量线。测量网络测量出该标准切面的测量点和测量线后,根据预设的测量方式,对点与点之间,或点与线之间,或线与线之间进行组合,例如点与点之间的距离,点与线之间的距离,或者线与线之间的夹角,或者线所包围区域的面积等,得到这些数值作为对应生物量的测量值。例如,脑部的丘脑水平切面测量了双顶径(BPD)与头围(HC),侧脑室水平切面测量了枕角内径(OD)与额角内径(FD)等。此外,在本实施例的一个可能实现方式中,可以获取所述待测量三维超声图像携带所有标准切面的所有生物量,之后在根据各标准切面对应的切面类型确定在其对应的所有生物量中选取必要生物量,并将选取到的必要生物量配准给该标准切面,这样可以避免因切面类型确定错误,而造成的生物量测量失败。

[0100] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,在获取到标准切面以及生物量之后,还可

以将所述标准切面显示于显示界面上。相应的,定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并测量所述标准切面对应各生物量,以得到所述标准切面对应的测量结果之后还包括:

[0101] 当所述标准切面携带待测量的生物量时,将所述生物量添加其对应的标准切面中并显示添加后的标准切面;

[0102] 当所述标准切面未携带待测量的生物量时,显示所述标准切面。。

[0103] 具体地,所述三维超声图像中标记出所述标准切面,以使得所述标准切面显示于显示界面上,同时,所述显示界面上同步显示所述标准切面的切面名称,并且所述切面名称与其对应的标准切面相关联,以便于用户快速确定各标准切面以及各标准切面的名称。此外,当所述标准切面携带待测量的生物量时,所述生物量对应的测量线可以以预设颜色显示在标准切面中,并注明生物量的测量名称和测量值,同时也会显示出胎儿部位的轮廓线方便医生观看。当然,在实际应用中,医生可根据临床经验对标准切面以及测量结果进行调整,如通过轨迹球和按键组合操作在标准切面周围观察新的切面,或调整测量点进行新的测量。此外,在确定所述生物量之后,将所述生物量存储于档案信息内,以便于后续查询和阅读。

[0104] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,为了便于医生了解胎儿部位的姿态以及位置,在所述定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并确定所述标准切面对应的测量线,以得到所述标准切面对应的生物量之后还包括:

[0105] 创建一显示窗口,通过所述显示窗口显示标准切面在三维超声图像中的位置和姿态。

[0106] 具体地,所述显示窗口可以采用悬浮窗的形成布置于所述显示界面中,并且所述显示窗口未遮挡所述超声图像的标准切面,并且通过所述显示窗口显示标准切面在三维超声图像中的位置和姿态。

[0107] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,在将生物量存入档案信息后,获取档案信息内存储的各生物量,并根据获取到的所有生物量绘制胎儿发育曲线,其中,所述胎儿发育曲线以时间为横坐标,生物量为纵坐标。这样可以通过所述胎儿发育曲线可以描绘出胎儿的发育趋势,便于医生观察胎儿的发育情况。

[0108] 综上,本实施例提供了一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,所述方法包括:获取待测量的三维超声图像;定位所述待测量的三维超声图像的标准切面,并确定所述标准切面对应的测量线,以得到所述标准切面对应的生物量。这样可以在超声图像中自动完成胎儿标准切面的提取和测量,医生只需要输入孕妇信息、操作超声探头、冻结图像、点击预设按键启动、保存结果记录进档案即可,无需通过操作二维或三维超声探头繁琐的在孕妇腹部扫查寻找标准切面,并对寻找到的标准切面手动测量。同时,自动提取标准切面和自动测量都具有可调性,医生可根据临床经验对结果进行调整。最后标准切面和测量结果都会保存在孕妇个人档案信息中,医生可观察之前的扫查结果,对胎儿的生长发育情况全面了解。

[0109] 基于上述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,本实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现如上述实施例所述的基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法中的步骤。

[0110] 基于上述基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法,本发明还提供了一种超声设备,如图10所示,其包括至少一个处理器(processor) 20;显示屏21;以及存储器(memory) 22,还可以包括通信接口(Communications Interface) 23和总线24。其中,处理器20、显示屏21、存储器22和通信接口23可以通过总线24完成相互间的通信。显示屏21设置为显示初始设置模式中预设的用户引导界面。通信接口23可以传输信息。处理器20可以调用存储器22中的逻辑指令,以执行上述实施例中的方法。

[0111] 此外,上述的存储器22中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0112] 存储器22作为一种计算机可读存储介质,可设置为存储软件程序、计算机可执行程序,如本公开实施例中的方法对应的程序指令或模块。处理器20通过运行存储在存储器22中的软件程序、指令或模块,从而执行功能应用以及数据处理,即实现上述实施例中的方法。

[0113] 存储器22可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据超声设备的使用所创建的数据等。此外,存储器22可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器。例如,U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等多种可以存储程序代码的介质,也可以是暂态存储介质。

[0114] 此外,上述存储介质以及超声设备中的多条指令处理器加载并执行的具体过程在上述方法中已经详细说明,在这里就不再一一陈述。

[0115] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

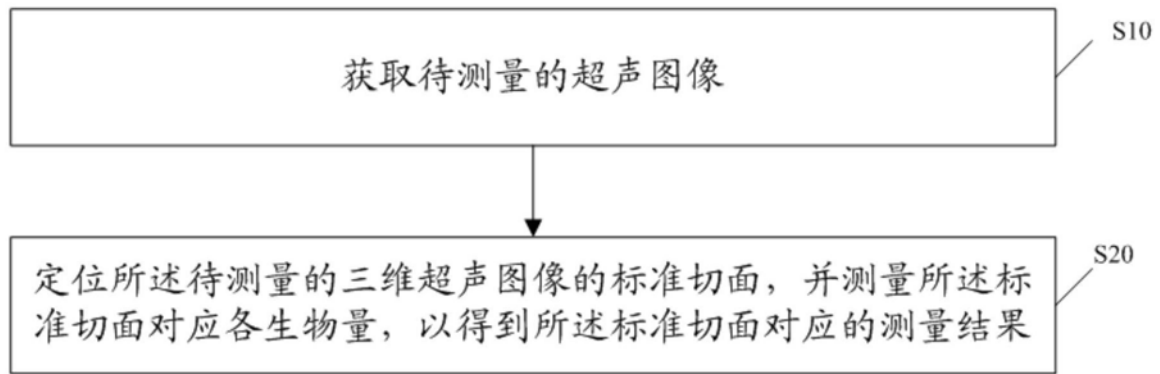


图1



图2



图3



图4



图5



图6



图7

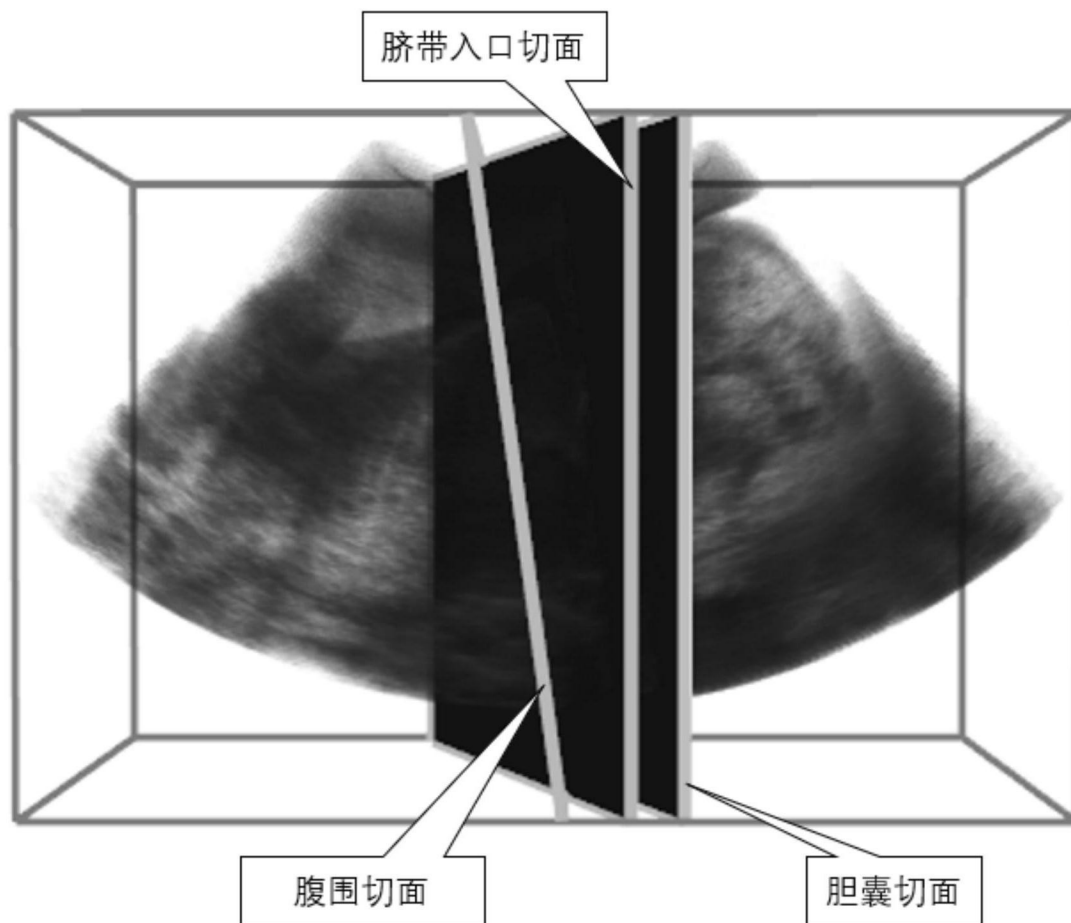


图8

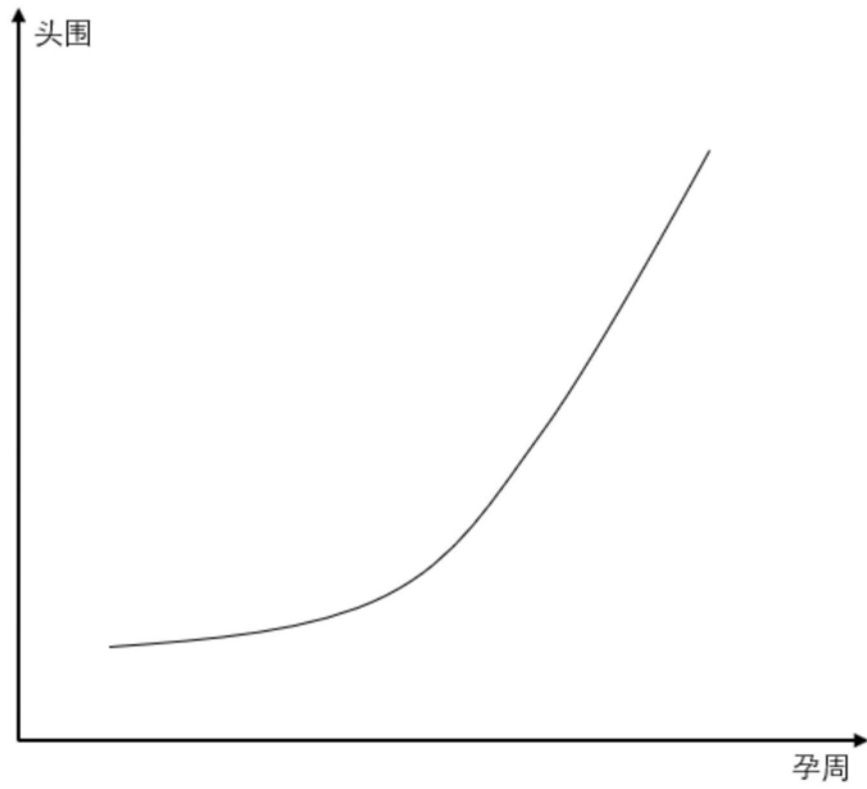


图9

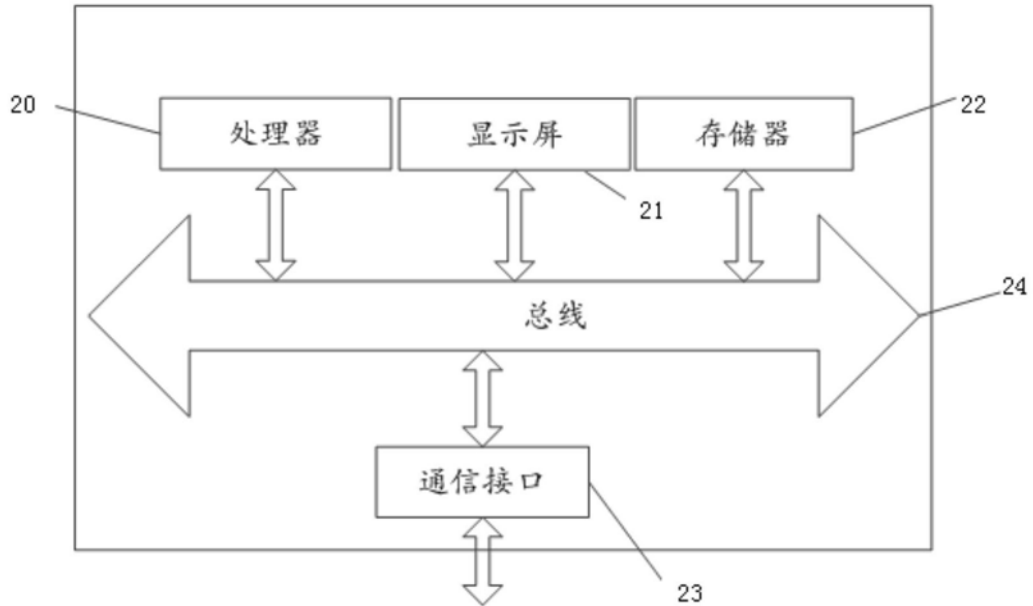


图10

专利名称(译)	一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法		
公开(公告)号	CN110742654A	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	CN201911071264.5	申请日	2019-11-05
[标]发明人	杨鑫 王键 杨勇		
发明人	杨鑫 王键 杨勇		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/461 A61B8/466 A61B8/5215 A61B8/523		
代理人(译)	王永文 温宏梅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于三维超声图像的标准切面的定位和测量方法及超声设备，所述方法包括：获取待测量的三维超声图像；定位所述待测量的三维超声图像的标准切面，并测量所述标准切面对应各生物量，以得到所述标准切面对应的测量结果。本发明在获取到三维超声图像后，可以通过一键化操作快速的获取到三维超声图像对应的标准切面以及该标准切面对应的生物量，这样可以大大提高标准切面的获取效率，同时医生仅需要一次操作就可以同时获取到标准切面以及标准切面对应的生物量，减少了医生的工作量，同时还可以降低医生件的差异，提高标准切面定位以及测量的准确性。

