



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110693529 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910968347.8

(22)申请日 2019.10.12

(71)申请人 深圳度影医疗科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街道塘朗社区信宜五路13号塘朗工业区B区52栋4层

(72)发明人 杨勇 杨鑫 高睿

(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

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

G06T 7/60(2017.01)

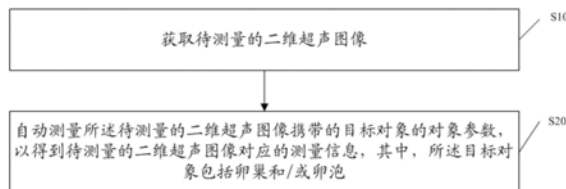
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,所述方法包括获取待测量的二维超声图像;自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息,从而实现对目标对象的自动测量。本发明通过自动识别出二维图像中目标对象的对象参数,并根据对象参数输出监测结果,减少了医生的操作步骤,降低手动标记引入的误差,保证测量结果的一致性,提高诊断效率。



1. 一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述方法包括:
获取待测量的二维超声图像;
自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡。
2. 根据权利要求1所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述获取待测量的二维超声图像具体包括:
获取若干连续二维超声图像帧;
按照预设规则对所述若干连续二维超声图像帧进行筛选,以得到所述待测量的二维超声图像。
3. 根据权利要求1所述基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息具体包括:
对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡;
根据所述对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现目标对象的自动测量。
4. 根据权利要求3所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数具体包括:
对所述待测量的二维超声图像进行处理,以获取所述待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓;
针对于每个目标对象,根据该目标对象的边缘轮廓确定所述目标对象的对象参数。
5. 根据权利要求3所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数具体为:
对所述待测量的二维超声图像进行处理,同步获取所述待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓以及对象参数。
6. 根据权利要求3所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述根据各对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现目标对象的自动测量具体包括:
根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集;
根据所述第一目标对象集中所有目标对象生成所述待测量的二维超声图像的测量信息,以实现目标对象的自动测量。
7. 根据权利要求6所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集具体包括:
确定各目标对象对应的对象类型,其中,所述对象类型包括卵泡对象和卵巢对象;
根据各目标对象的对象类型确定第二目标对象集,其中,所述第二目标对象集中各目标对象的对象类型均为卵泡对象;

去除所述第二目标对象集中各对象参数未处于预设参数范围内的所有目标对象,以得到所述第一目标对象集。

8. 根据权利要求1所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

接收确定或取消目标对象的第一控制指令,根据所述第一控制指令对所述测量信息进行更新,以得到更新后的测量信息。

9. 根据权利要求1所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

接收追踪目标对象的第二控制指令,根据所述第二控制指令对所述追踪目标对象进行跟踪。

10. 根据权利要求9所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述接收追踪目标对象的第二控制指令,根据所述第二控制指令对所述目标对象进行跟踪之后还包括:

记录所述追踪目标对象在每个二维超声图像帧中的对象参数,并根据记录的该追踪目标对象的所有对象参数确定该追踪目标对象的对象参数。

11. 根据权利要求1所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其特征在于,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

针对于每个目标对象,存储该目标对象对应的对象参数,并获取该目标对象在当前时间前存储的所有对象参数;

根据当前存储的对象参数和获取到的所有对象参数绘制该目标对象对应的发育曲线。

12. 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1~11任意一项所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中的步骤。

13. 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1-11任意一项所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中的步骤。

一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声技术领域,特别涉及一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法。

背景技术

[0002] 超声卵泡监测可以观察卵泡形态,记录卵泡数量以及测量各个的卵泡大小,以便于医生根据超声卵泡监测的结果来了解卵泡生长情况,预测排卵时间。然而,在常规的卵泡监测与卵巢检查操作中,医生需手动在各个卵泡上标记测量点以及测量卵巢的长径、横径、前后径,操作较繁琐,尤其是通过药物治疗的患者体内一般有多个待测卵泡,手动测量更加繁琐。同时在卵泡监测过程中,卵泡在不同切面上表现形态不同,使得在测量过程中会有重复测量的现象发生而影响超声卵泡监测的准确性。此外,卵泡监测还需要依赖医生的医疗水平,不同医生手动标记测量点的习惯以及水平不同,给出的卵泡监测结果也会不同,而卵泡监测是实时且连续的过程,若在卵泡监测过程中更换了医生,会影响卵泡监测的效果。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的不足,提供一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法。

[0004] 本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述方法包括:

[0006] 获取待测量的二维超声图像;

[0007] 自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡。

[0008] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述获取待测量的二维超声图像具体包括:

[0009] 获取若干连续二维超声图像帧;

[0010] 按照预设规则对所述若干连续二维超声图像帧进行筛选,以得到所述待测量的二维超声图像。

[0011] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息具体包括:

[0012] 对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡;

[0013] 根据所述对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现目标对象的自动测量。

[0014] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数具体包括:

[0015] 对所述待测量的二维超声图像进行处理,以获取所述待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓;

[0016] 针对于每个目标对象,根据该目标对象的边缘轮廓确定所述目标对象的对象参数。

[0017] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数具体为:

[0018] 对所述待测量的二维超声图像进行处理,同步获取所述待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓以及对象参数。

[0019] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述根据各对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现为目标对象的自动测量具体包括:

[0020] 根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集;

[0021] 根据所述第一目标对象集中所有目标对象生成所述待测量的二维超声图像的测量信息,以实现为目标对象的自动测量。

[0022] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集具体包括:

[0023] 确定各目标对象对应的对象类型,其中,所述对象类型包括卵泡对象和卵巢对象;

[0024] 根据各目标对象的对象类型确定第二目标对象集,其中,所述第二目标对象集中各目标对象的对象类型均为卵泡对象;

[0025] 去除所述第二目标对象集中各对象参数未处于预设参数范围内的所有目标对象,以得到所述第一目标对象集。

[0026] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

[0027] 接收确定或取消目标对象的第一控制指令,根据所述第一控制指令对所述测量信息进行更新,以得到更新后的测量信息。

[0028] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

[0029] 接收追踪目标对象的第二控制指令,根据所述第二控制指令对所述追踪目标对象进行跟踪。

[0030] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述接收追踪目标对象的第二控制指令,根据所述第二控制指令对所述目标对象进行跟踪之后还包括:

[0031] 记录所述追踪目标对象在每个二维超声图像帧中的对象参数,并根据记录的该追踪目标对象的所有对象参数确定该追踪目标对象的对象参数。

[0032] 所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,其中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

[0033] 针对于每个目标对象,存储该目标对象对应的对象参数,并获取该目标对象在当

前时间前存储的所有对象参数；

[0034] 根据当前存储的对象参数和获取到的所有对象参数绘制该目标对象对应的发育曲线。

[0035] 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,以实现如上任一所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中的步骤。

[0036] 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;

[0037] 所述通信总线实现处理器和存储器之间的连接通信;

[0038] 所述处理器执行所述计算机可读程序时实现如上任一所述的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中的步骤。

[0039] 有益效果:与现有技术相比,本发明提供了一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,所述方法包括获取待测量的二维超声图像;自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息,从而实现对目标对象的自动测量。本发明通过自动识别出二维图像中目标对象的对象参数,并根据对象参数输出监测结果,减少了医生的操作步骤,降低手动标记引入的误差,保证测量结果的一致性,提高诊断效率。

附图说明

[0040] 图1为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法的流程图。

[0041] 图2为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中待测量的二维超声图像的示意图。

[0042] 图3为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中卵泡和卵巢的测量结果的示意图。

[0043] 图4为对图3的测量得到的卵巢和卵泡进行选取后的测量结果的示意图。

[0044] 图5为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中卵泡的测量结果的示意图。

[0045] 图6为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中卵巢的测量结果的示意图。

[0046] 图7为本发明提供的基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中发育曲线的示意图。

[0047] 图8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二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,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二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法,如图 1所示,所述方法包括:

[0053] S10、获取待测量的二维超声图像。

[0054] 具体地,所述待测量的二维超声图像可以通过超声设备扫描得到的,也可以是外部设备发送的,还可以根据三维超声图像切分得到。其中,所述待测量的二维超声图像为卵巢超声图像,所述待测量的二维超声图像中携带有卵巢和/或卵泡,并且当二维超声图像携带卵泡是,卵泡可以为一个,也可以为多个,例如,所述待测量的二维超声图像为如图2所示。在本实施例中,所述待测量的二维超声图像是通过超声设备扫描得到,并且在采用超声设备进行扫描时,可以获取到一段连续的若干帧超声图像,之后在根据该若干帧超声图像确定所述待测量的二维超声图像。相应的,所述获取待测量的二维超声图像可以包括:

[0055] S11、获取若干连续二维超声图像帧;

[0056] S12、按照预设规则对所述若干连续二维超声图像帧进行筛选,以得到所述待测量的二维超声图像。

[0057] 具体地,所述若干连续二维超声图像帧为通过超声扫描获取到的超声图像,并且在获取到若干连续二维超声图像帧后,可以根据预设控制指令在所述若干连续二维超声图像帧中选取待测量的二维超声图像。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,当采集到的二维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,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。

[0058] 进一步,所述预设规则为预先设置的,根据所述预设规则可以在若干连续二维超声图像帧中可以选取到待测量的二维超声图像。例如,所述预设规则为待测量的二维超声图像的图像清晰度大于或者等于若干连续二维超声图像帧中的任一图像帧的图像清晰度。此外,为了快速获取到待测量的二维超声图像,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待测量的二维超声图像。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连续二维超声图像帧、各超声图像帧对应的卵巢和卵泡标准数据,以及若干连续二维超声图像帧对应的待测量的二维超声图像,所述待测量的二维超声图像为若干连续二维超声图像帧中的一图像帧。

[0059] 进一步,所述图像选取模块可以选用mobile-net,mix-net、DFA-net 等深度网络结构,通过上述训练样本集对深度网络结构进行训练以得到分类神经网络,即得到该图像选取模型,这样在获取到若干连续的二维超声图像帧后,可以将若干二维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待测量的二维超声图像。其中,所述图像选取模块可以识别二维超声图像中卵巢和/或卵泡,并根据识别到的卵巢和/或卵泡对二维超声图像进行评分,再根据所述评分确定待测量的二维超声图像。当然,值得说明的,所述待测量的二维超声图像可以同时携带卵巢和卵泡,而根据预先设置的条件来确定识别卵巢和/或卵泡,例如,预先设置的条件为识别卵泡,那么目标对象仅包括卵泡;预先设置的条件为识别卵巢和卵泡,那么目标对象包括卵泡和卵巢。

[0060] S20、自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡。

[0061] 具体地,对所述待测量的二维超声图像进行识别可以是在获取到待测量的二维超声图像后自动执行的,即获取到待测量的二维超声图像为对待测量的二维超声图像进行识别的触发指令;其也可以是根据外部输入的识别指令而执行的,例如,在获取到待测量的二维超声图像后,监听外部输入的识别指令,在接收到该识别指令时,对待测量的二维超声图像的识别。其中,所述识别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。

[0062] 进一步,在对所述待测量的二维超声图像进行识别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,可以对所述待测量的二维超声图像进行识别,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识别方法,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待测量的二维超声图像之前开启,也可以是在获取到待测量的二维超声图像之后开启。

[0063] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息具体包括:

[0064] S21、对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数,其中,所述目标对象包括卵巢和/或卵泡

[0065] 具体地,所述对象参数可以根据目标对象的对象类型不同而不同,当目标对象的对象类型为卵泡类型时,所述对象参数可以包括卵泡的长径和短径;当目标对象的对象类型为卵巢类型时,所述对象参数可以包括卵巢的长径以及短径等。

[0066] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述对所述待测量的二维超声图像进行识别,并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数具体包括:

[0067] S211、对所述待测量的二维超声图像进行预处理,以获取所述待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓;

[0068] S212、针对于每个目标对象,根据该目标对象的边缘轮廓确定所述目标对象的对象参数。

[0069] 具体地,所述对所述待测量的二维超声图像进行预处理包括增强过程以及分割过程,所述增强过程为对待测量的二维超声图像进行图像增强,以增强目标对象内部与相邻图像的灰度差异;所述分割过程为对增强后的待测量的二维超声图像进行图像分割,以获取目标对象的单像素轮廓线,从而得到各目标对象的边缘轮廓。在本实施例的一个可能实现方式中,所述预处理过程可以通过分割神经网络实现,所述分割神经网络的输入项为待测量的二维超声图像,输出项为待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓信息。其中,所述分割神经网络可以选取u-net等深度网络结构,并基于包括卵巢、卵泡标准切面数据与数据集对应卵泡卵巢通过医生标注之后的掩码数的训练数据构进行训练,以使得分割神经网络可以识别到待测量的二维超声图像携带的各目标对象的边缘轮廓。当然,在实际应用中,所述分割神经网络可以仅用于对目标对象进行分割,在分割得到目对象后,可以采用sobel边缘检测法来得到目标的边缘轮廓。

[0070] 进一步,所述对象参数可以根据目标对象的对象类型不同而不同,当目标对象的对象类型为卵泡类型时,所述对象参数可以包括卵泡的长径和短径;当目标对象的对象类型为卵巢类型时,所述对象参数可以包括卵巢的长径以及短径等。由此,在针对于每个目标对象获取对象参数时,可以先判断所述目标对象的对象类型,并根据目标对象的对象类型来确定该目标对象对应的对象参数,再根据边缘轮廓来确定对象参数。例如,当所述对象类型为卵泡类型,所述对象参数包括卵泡的长径和短径时,可以通过遍历计算目标轮廓线上任意两点间距离,获取最大距离作为第一径线(记为长径),以及与第一径线垂直方向上过中线点的两点距离为第二径线(记为短径)。当然,在实际应用中,还可以采用其他方法获取对象参数,例如,通过合的方式,或者拟合、回归方式得到长径和短径。此外,在获取到长径和短径时,可以通过预先识别模型同时输出长径和短径,其中,所述识别模块可以选用mask-rcnn等深度网络结构,对已有数据进行训练得到分割与点定位神经网络,其中,已有数据可以包括卵巢、卵泡标准切面数据与数据集对应卵泡卵巢医生标注之后的掩码数据,以及长短径端点对应的图像坐标。同时,当所述对象类型为卵巢类型,所述对象参数包括卵巢的大小和体积时,可以选采用获取卵泡的长径和短径的方式来获取卵巢的长径和短径。

[0071] 此外,在本实施例的一个可能实现方式中,在获取到待测量的二维超声图像后,可以直接对该待测量的二维超声图像进行识别,同步获取该待测量的二维超声图像携带的各目标对象的对象参数以及边缘轮廓,再获取到边缘轮廓后,可以根据所述边缘轮廓计算各目标对象的参考参数,其中,所述参考参数可以包括对象参数的面积等。其中,所述边缘轮廓和所述对象参数可以通过预设提取模型提取到,所述提取模型可以为深度神经网络,并基于预设样本数据训练得到。

[0072] S22、根据所述对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现目标对象的自动测量。

[0073] 具体地,所述测量信息可以包括卵泡数量、各卵泡的长径以及短径、卵巢的大小以及体积等。此外,在获取到各目标对象的对象参数后,可根据目标对象的对象类型对目标确定进行分类,将卵泡类型与卵巢类型进行分类,对于卵巢类型的目标对象,根据该目标对象的对象参数计算目标对象对于的测量参数,即计算卵巢的大小以及体积。而对于卵泡类型

的目标对象可以进行选取以得到第一目标对象集。相应的,在本实施例的一个可能实现方式中,对于目标对象的对象类型为卵泡对象的所有目标对象,所述根据各对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息,以实现目标对象的自动测量具体包括:

[0074] S221、根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集;

[0075] S222、根据所述第一目标对象集中所有目标对象生成所述待测量的二维超声图像的测量信息,以实现目标对象的自动测量。

[0076] 具体地,所述预设方式为预先设置,用于对卵泡对象进行筛选,以去除不满足要求的卵泡,提高卵泡监测的准确性。其中,所述按照预设阈值对目标对象进行筛选。相应的,所述根据各对象参数按照预设方式对目标对象进行选取,以得到第一目标对象集具体包括:

[0077] S2211、确定各目标对象对应的对象类型,其中,所述对象类型包括卵泡对象和卵巢对象;

[0078] S2212、根据各目标对象的对象类型确定第二目标对象集,其中,所述第二目标对象集中各目标对象的对象类型均为卵泡对象;

[0079] S2213、去除所述第二目标对象集中各对象参数未处于预设参数范围内的所有目标对象,以得到所述第一目标对象集。

[0080] 具体地,在获取到卵泡对象对应的第二目标对象集后,对于第二目标对象集中的每一个目标对象,将该目标对象的对象参数与预设阈值进行比较;当目标对象的对象参数小于预设阈值时,将该目标对象判为无效,去除该目标对象以不输出该目标对象。此外,为了提高检测的准确性,在确定到第一目标对象集后,可以将第一目标对象集中所有目标对象按照长径从大到小排列,并将序号大于预设数值的目标对象去除,这样可以输出优选的卵泡信息。例如,如图3所示的自动测量到的目标对象在经过筛选后,可以得到如图4所述的自动测量结果。当然,当第一目标对象集中的目标对象数量小于预设数值是,则输出全部目标对象。其中,所述预设数值可以根据外部预设指令确定,其可以为任意正整数,所述预设数值还可以是在设备出厂时完成,可以在用户使用超声设备前由其他有权限的操作者完成,也可以由用户自己完成。

[0081] 当然,值得说明的,在待测量的二维超声图像的测量信息后,也可以根据预设指令来确定输出待测量的二维超声图像测量信息。所述预设指令可以是预先设置的,以获取到待测量的二维超声图像为触发条件,也可以是根据输出操作而触发的,还可以是外部设备发送的。所述预设指令可以包括仅输出卵巢的控制指令,仅输出卵泡的控制指令以及同时输出卵巢和卵泡的控制指令,这样使得用户根据需求来确定输出的测量信息的内容,以便于用户使用。

[0082] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

[0083] 接收确定或取消目标对象的第一控制指令,根据所述第一控制指令对所述测量信息进行更新,以得到更新后的测量信息。

[0084] 具体地,在获取到测量信息后,可以通过输入指令查看某个卵泡的测量结果,比如光标移至目标对象区,该目标对象的测量结果高亮,便于用户查看目标卵泡的测量结果。同

样,还可以通过输入指令确定该结果,比如点击确定键,可将该结果输入报告。已输入报告的对象测量结果显示为不同的状态,比如测量线(例如实线或虚线)的区分,颜色的区分等。例如,当目标对象为卵泡和卵巢时,测量结果可以如图3所示,当目标对象为卵泡时,测量结果可以如图5所示,当目标对象为卵巢时,测量结果可以如图6所示。

[0085] 进一步,为了便于用户快速了解目标对象的对象参数,可以将测量结果中显示目标对象的对象参数,并且各目标对象的对象参数可以于各目标对象相关联,例如,可以通过箭头将对象参数与其对应的目标对象连接,或者将对象参数显示于目标对象周围(例如,对象参数与目标对象的显示区域可以部分重合等)。此外,在得到各目标对象的测量信息后,可以将各目标对象进行标记,在根据用户的选择确定输出的目标对象,例如,当接收到针对一目标对象的取消操作时,取消对该目标对象的标记,并将该目标对象的测量信息隐藏,以更新测量到的所有目标对象的测量信息,并在接收到生成报告指令时,处于隐藏状态的目标对象的测量信息不输出。

[0086] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包括:

[0087] 接收追踪目标对象的第二控制指令,根据所述第二控制指令对所述目标对象进行跟踪。

[0088] 具体地,所述第二控制指令可以是通过预设按键产生,所述预设按键可以是在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。当用户点击该按键时即产生外部输入信号,启动跟踪目标卵泡功能。预设的过程可以在机器出厂时完成,也可以在用户使用超声设备前由其他有权限的操作者完成,也可以由用户自己完成。

[0089] 进一步,对所述目标对象进行追踪的追踪形式可表现为在扫图过程中一直不输出该卵泡的轮廓线及测量结果,也可表现为一直显示该卵泡特有的轮廓线,以保证用户不会重复测量。在本实施例的一个可能实现方式中,所述追踪形成可以为对二维超声图像进行实时的分割,并通过相邻两帧之间的卵泡之间距离关系与卵泡长短径判断是否为所要追踪的卵泡。具体如下:令当前目标卵泡帧为 f_1 ,目标卵泡中心所在位置为 X_0 ;接收到下一帧图像 f_2 ,对 f_2 进行图像分割,得到所有卵泡的中心 $X_j(j \in C)$, C 为卵泡个数;计算 f_2 图像中每个卵泡中心到 f_1 目标卵泡中心距离 $D_j = \text{len}(X_0, X_j)$, len 为两点之间的距离计算方法;选取最小距离作为图像 f_2 中潜在目标卵泡,并结合卵泡的长径判断是否为目标卵泡。 $\min(D_j) \& L_{\min} < l < L_{\max}$,其中 L_{\min} 、 L_{\max} 分别代表卵泡的长径的最小值和最大值,例如,所述最小值和最大值分别为2mm、25mm。

[0090] 进一步,在对追踪目标对象进行追踪时,可以记录每一二维超声图中帧中该追踪目标对象的对象参数,并根据记录得到的所有对象参数确定该追踪目标对象的对象参数。其中,在根据记录得到的所有对象参数确定该追踪目标对象的对象参数可以按照预设规则进行选取,以使得选取得到的对象参数为该追踪目标对象的最优参数,例如,将所有对象参数中长径最大的作为最优参数,再如将长径和短径比最小的作为最优参数等。

[0091] 进一步,在本实施例的一个实现方式中,所述自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数,以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息之后还包

括：

[0092] 针对于每个目标对象，存储该目标对象对应的对象参数，并获取该目标对象在当前时间前存储的所有对象参数；

[0093] 根据当前存储的对象参数和获取到的所有对象参数绘制该目标对象对应的发育曲线。

[0094] 具体地，所述发育曲线为根据当前测量结果以及当前测量之前的所有测量数据生成的，所述发育曲线可以是针对特定目标对象的。例如，如图7所示，所述发育曲线为以时间为横坐标，卵泡大小为纵坐标，每个发育曲线表示每个卵泡的发育趋势，便于用户直观地观察到每个卵泡的发育情况，及时掌控排卵时间。其中，卵泡大小可根据临床情况由最长径表示，也可由体积或面积表示，面积即为轮廓线内的面积，可根据长径和短径估算出体积大小。当然，在实际应用中，可能存在某个卵泡在发育过程中停止发育的问题，从而还可以绘制最大卵泡的发育曲线，其中，最大卵泡的发育曲线是以时间为横坐标，卵泡大小为纵坐标，发育曲线中每个点代表其对应测量时刻，测量得到的最大卵泡的尺寸。其中，所述发育曲线可以根据外部输入信号启动，所述外部输入信号可以根据预设按键产生的，所述预设按键可以为在超声诊断设备的触摸屏某一交互界面上预设虚拟按键，也可以为触摸屏固定位置上预设虚拟按键，还可以为超声诊断设备操作面板上的一个实体按键。

[0095] 综上，本实施例提供了一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法，所述方法包括获取待测量的二维超声图像；对所述待测量的二维超声图像进行识别，并自动测量识别到的各目标对象对应的对象参数，其中，所述目标对象包括卵巢和/或卵泡；根据所述对象参数确定所述待测量的二维超声图像对应的测量信息，以实现目标对象的自动测量。本发明通过自动识别出二维图像中目标对象的对象参数，并根据对象参数输出监测结果，减少了医生的操作步骤，降低手动标记引入的误差，保证测量结果的一致性，提高诊断效率。同时支持用户自动选择测量结果，通过接收输入指令可以方便用户主动控制各个目标对象结果的输出。同时，本实施例，不仅保留了用户手动操作的方式，还保留了用户可选输出个数，最大程度上满足不同用户的操作习惯及需求。最后，还可以对目标对象进行跟踪，可避免重复测量，并且将监测结果以曲线的形式呈现，便于用户能直观地观察测量结果，了解目标卵泡随时间的变化趋势，有利于有效评估排卵时间。

[0096] 基于上述基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法，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二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法中的步骤。

[0097] 基于上述基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法，本发明还提供了一种超声设备，如图8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。

[0098] 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，可以存储在一个计算机可读存储介质中。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

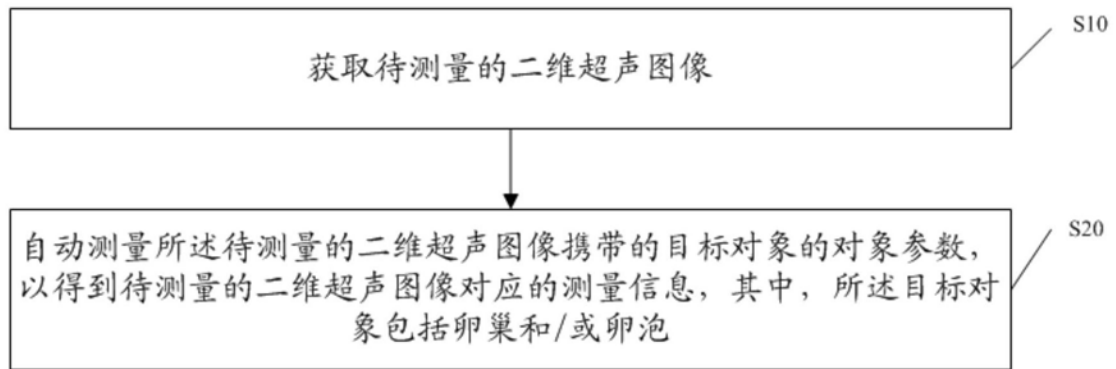


图1

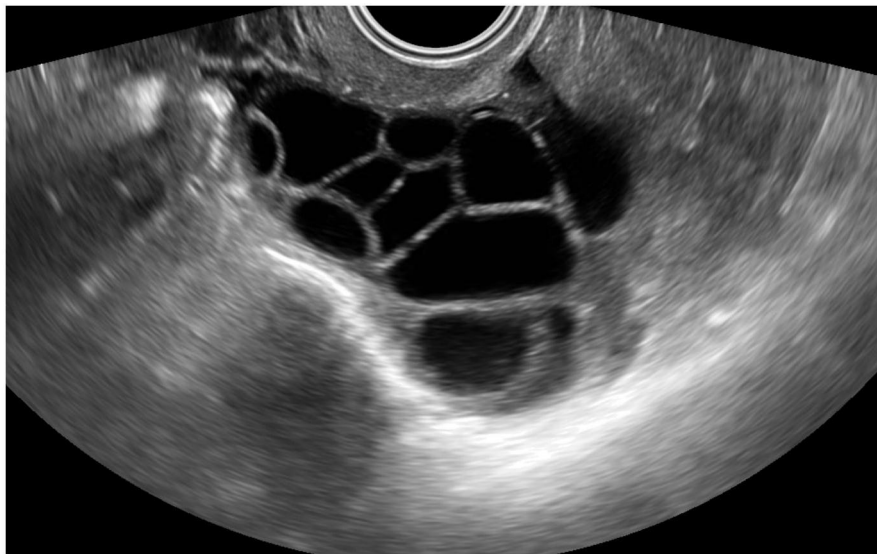


图2

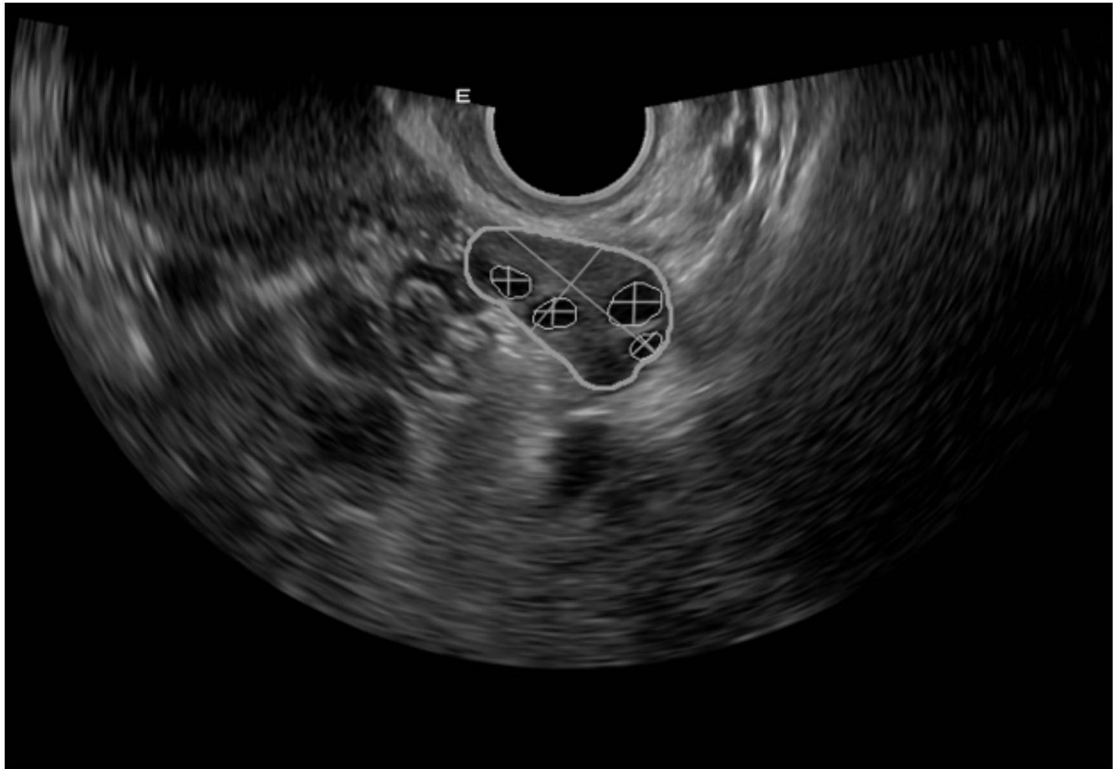


图3

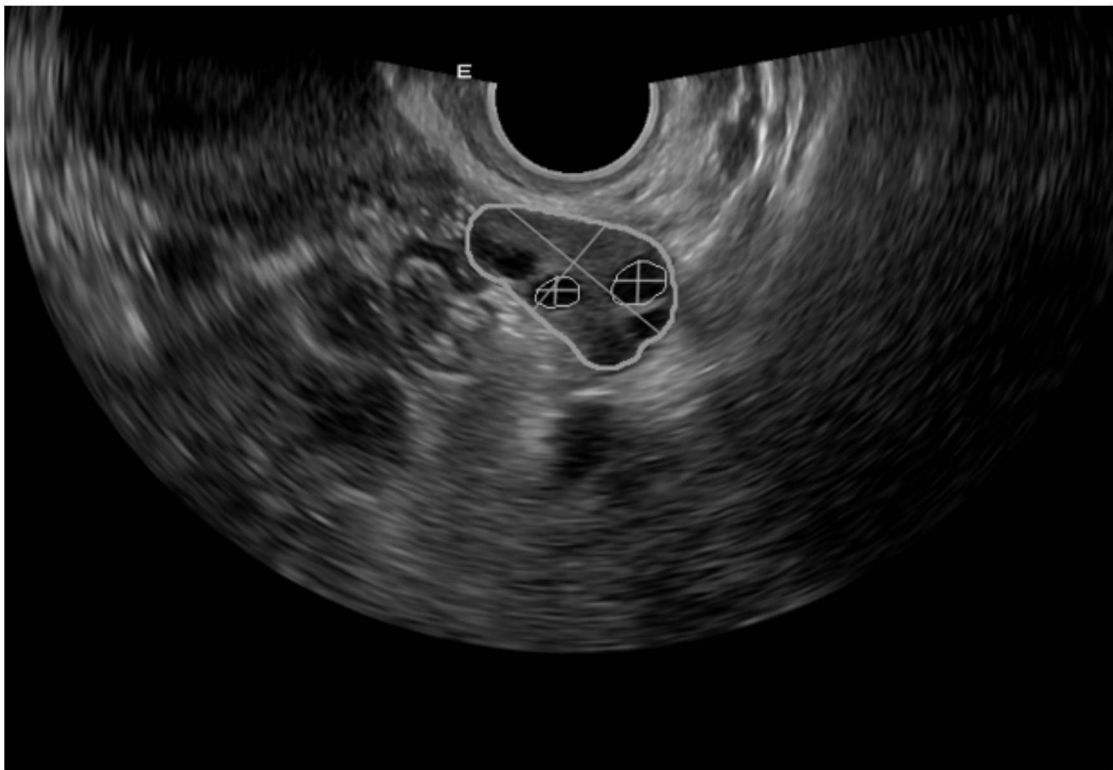


图4

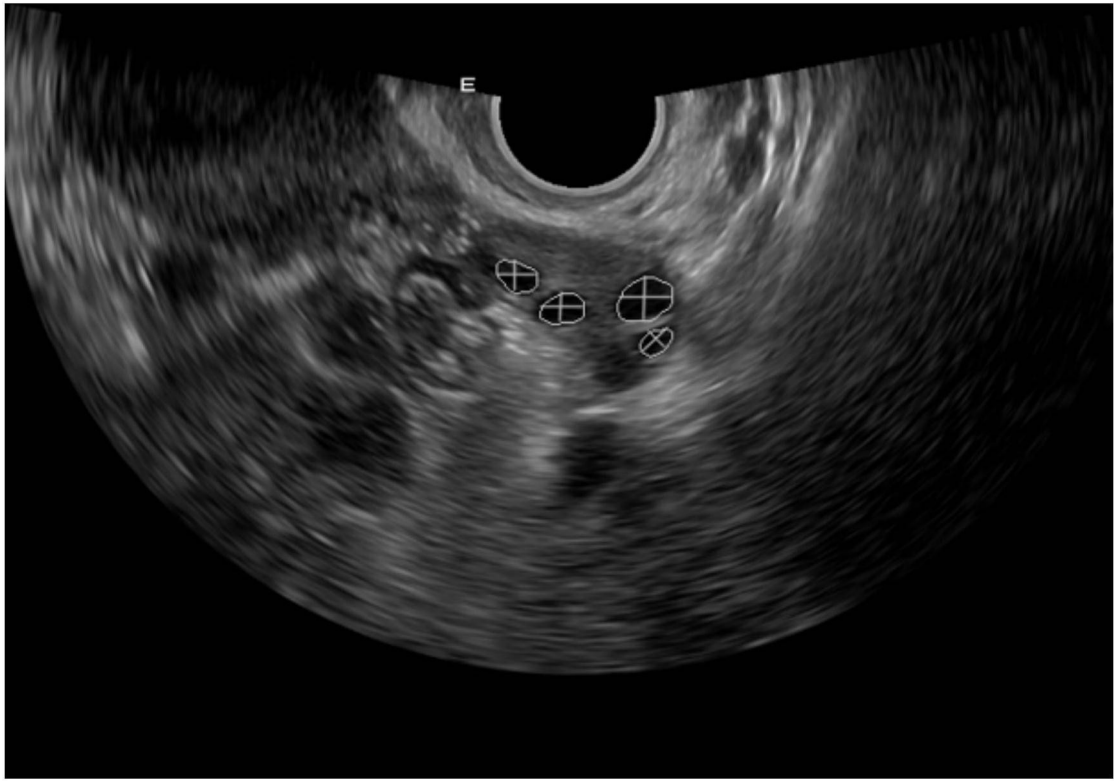


图5

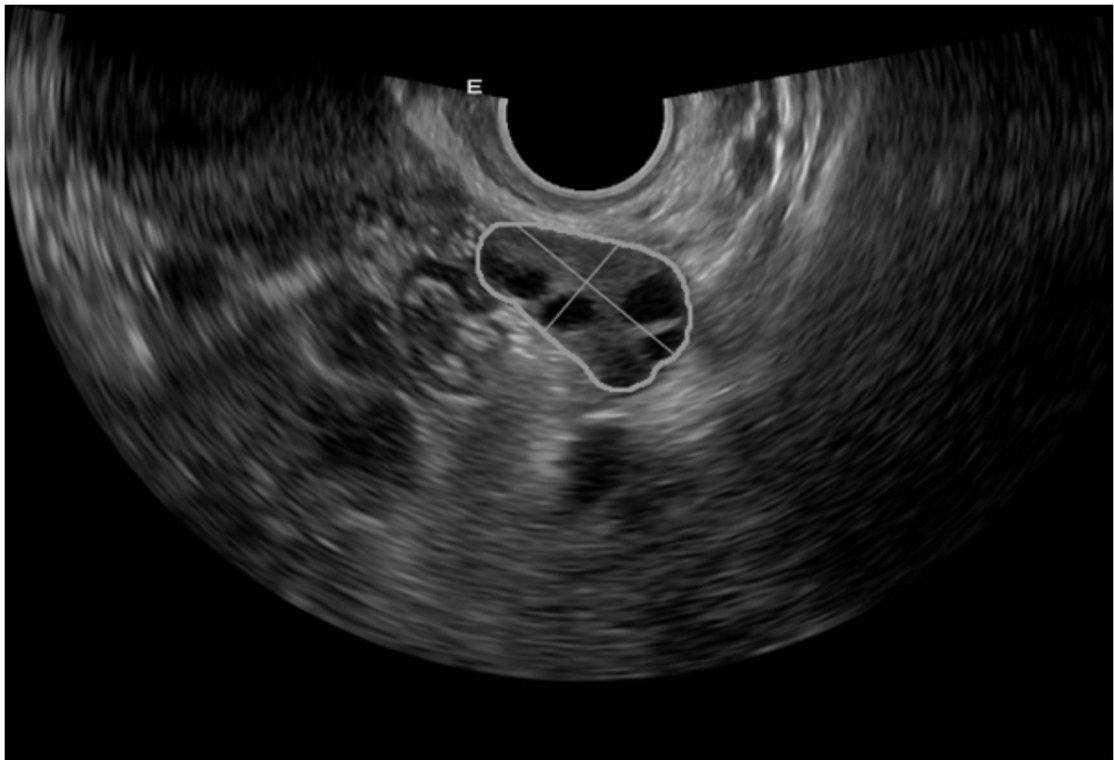


图6

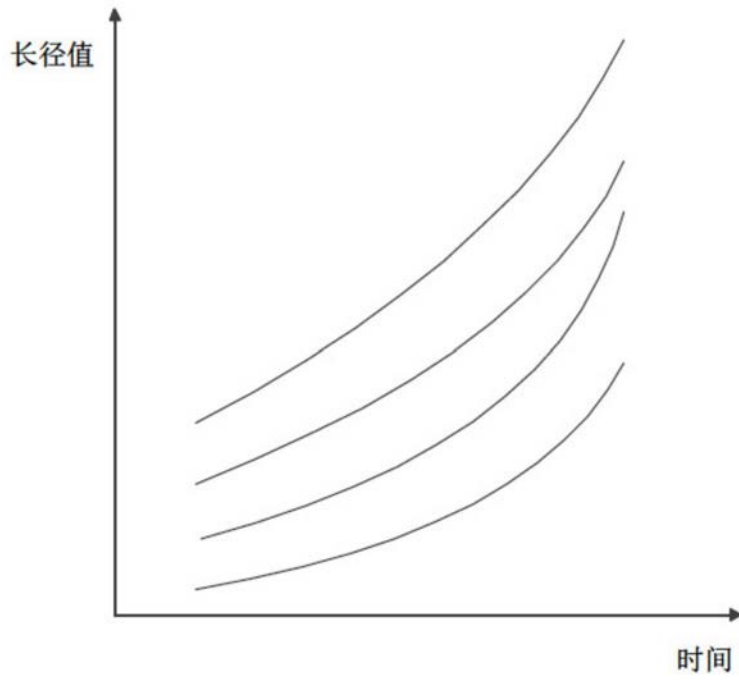


图7

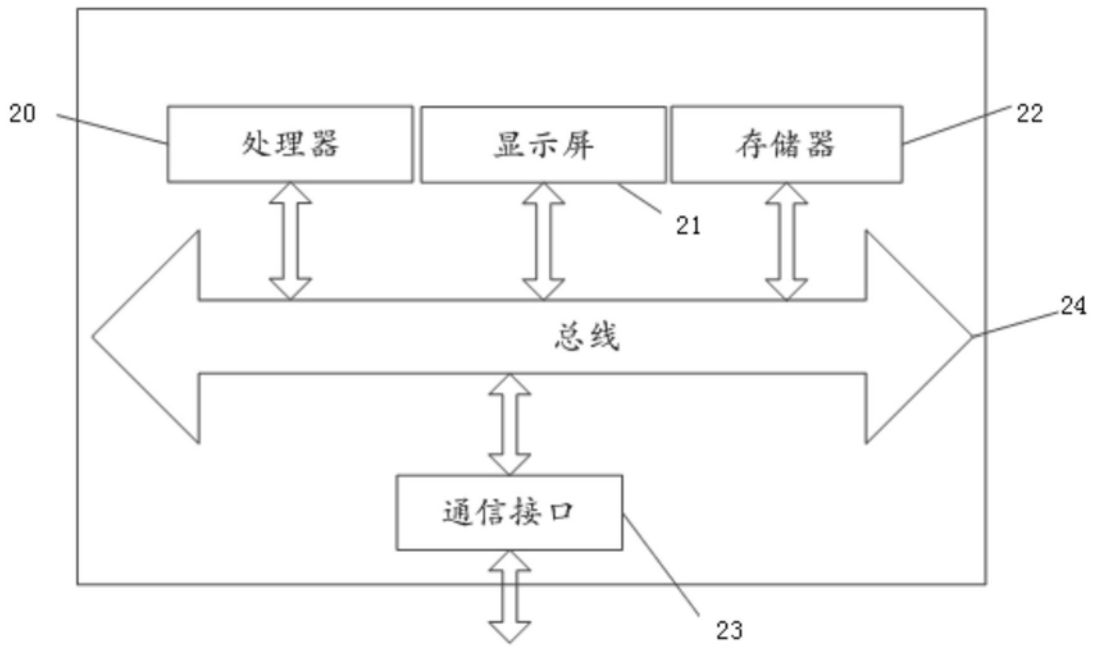


图8

专利名称(译)	一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法		
公开(公告)号	CN110693529A	公开(公告)日	2020-01-17
申请号	CN201910968347.8	申请日	2019-10-12
[标]发明人	杨勇 杨鑫 高睿		
发明人	杨勇 杨鑫 高睿		
IPC分类号	A61B8/08 G06T7/60		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/5223 A61B8/565 G06T7/60 G06T2207/10132		
代理人(译)	王永文		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于二维图像的卵巢和/或卵泡自动测量方法，所述方法包括获取待测量的二维超声图像；自动测量所述待测量的二维超声图像携带的目标对象的对象参数，以得到待测量的二维超声图像对应的测量信息，从而实现对目标对象的自动测量。本发明通过自动识别出二维图像中目标对象的对象参数，并根据对象参数输出监测结果，减少了医生的操作步骤，降低手动标记引入的误差，保证测量结果的一致性，提高诊断效率。

