



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107106016 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201580054661.5

(22)申请日 2015.10.09

(30)优先权数据

62/061,970 2014.10.09 US

14/877,756 2015.10.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/054900 2015.10.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/057899 EN 2016.04.14

(71)申请人 雷迪·阿肖克

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 普拉文·考杜鲁

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 康艳青 姚开丽

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

基于生理数据预测患者的连续心输出量(CCO)的方法和系统

(57)摘要

本发明的各种实施例公开一种用于预测重症监护室(ICU)术后恢复期间患者生理状况的方法和系统。基于过去的生理数据,生理状况是一个患者提前的连续心输出量(CCO)。该方法包括开发临床数据库,其包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据,所述临床数据包括历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状和治疗,识别类似患者的恢复模式,所述恢复模式对所选择的治疗方案同样做出响应,利用恢复模式来学习患者生理参数的行为反应并创建预测模型,以使得能够根据现有的已知症状的恢复模式和对至少一个治疗方案的已知应答自动分类类似的患者概况。



1. 一种用于预测患者生理状况的方法,包括:

开发临床数据库,其包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据;所述临床数据包括多个历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对它的反应;

识别类似患者概况的一个或多个恢复模式,所述恢复模式对所选择的治疗方案同样作出响应;

利用所述一个或多个恢复模式来学习患者生理参数的行为反应;和

创建预测模型以使得能够根据现有的已知症状的恢复模式和对至少一个治疗方案的已知应答自动分类一个或多个类似的患者概况。

2. 权利要求1所述的方法,还包括:

提供当前的专利生理数据作为预测模型的输入;和

提前预测患者的生理参数。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述生理参数包括患者的连续心输出量(CCO)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述人口统计学数据包括患者的年龄、种族和性别。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述生理数据包括:

动脉压(收缩期、舒张期和平均值)(AR);

心率(HR);

中心静脉压(CVP/RA)

肺动脉压(PA/PAP);

外周毛细血管氧饱和度(SpO₂);

混合静脉血氧饱和度(SvO₂);

核心体温(CBT);和

持续系统血管阻力(CSVR)。

6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括对所捕获的患者临床数据进行预处理,其中捕获的数据用线性插值来估算,以获得所捕获数据中的丢失数据流。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述预测模型适于从输入数据流学习模式并且识别在不同患者之间显示类似模式的模式。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于回归树确定所述患者生理参数的预测准确性,所述回归树生成具有回归模型的规则集合以准确地产生预测。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中确定所述生理参数的预测准确性包括:

将捕获的临床数据分成一个或多个训练数据集和测试数据集;

使用所述一个或多个训练数据集创建基于模型的规则;

从所述一个或多个测试数据集估计预测的生理参数值;和

通过将基于模型的规则的输出与实际捕获的数据进行比较来确定预测参数值的准确性。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中实施平方误差或相关度量以验证预测的生理参数值的准确性。

11. 一个用于预测患者生理状况的系统,包括:

连续数据捕获单元用于：

在术后恢复期间监测多个患者；和

开发临床数据库，其包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据；所述临床数据包括多个历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对它的反应；

数据处理单元用于：

识别类似患者概况的一个或多个恢复模式，所述恢复模式对所选择的治疗方案同样作出响应；

利用所述一个或多个恢复模式来学习患者生理参数的行为反应；和

预测模型生成器用于：

创建预测模型以使得能够根据现有的已知症状的恢复模式和对至少一个治疗方案的已知应答自动分类一个或多个类似的患者概况；和

基于所捕获的患者生理数据提前预测患者的生理参数。

12. 根据权利要求11所述的系统，其中所述生理参数包括患者的连续心输出量 (CO)。

13. 根据权利要求11所述的系统，其中所述数据处理单元还适于处理所述患者的所获取的临床数据，其中所述捕获的数据用线性插值来估算，以获得所捕获数据中的丢失数据流。

14. 根据权利要求11所述的系统，其中所述数据处理单元还适于通过将所述预测模型的输出与所述实际捕获数据进行比较来确定所述预测参数值的准确性。

15. 根据权利要求11所述的系统，还包括适于显示从所述数据处理单元提前接收的所述患者的预测生理参数的显示单元。

基于生理数据预测患者的连续心输出量 (CCO) 的方法和系统

[0001] 相关应用的交叉引用

[0002] 本申请要求美国临时专利申请的权益:62061970,标题为《基于生理数据预测患者的连续心输出量 (CCO) 的方法和系统》的文件于2014年10月9日提交申请,其全部内容通过引用并入本文用于所有目的。

技术领域

[0003] 本公开内容一般涉及患者监测系统和方法,具体涉及用于连续监测患者的心脏参数以预测连续心输出量 (CCO) 的方法和系统。

背景技术

[0004] 恢复期间患者的预后依赖于监测和分析随时间收集的各种生理数据,以便提前分析和识别潜在问题。特别是在重症监护病房,这些数据变得非常宝贵,因此需连续监测患者的各项生命体征,以便提供主动关怀。

[0005] 在ICU术后恢复期间,不断监测患者各项生理数据和生命体征。心输出量——血液通过心脏泵送的体积率是最重要的心血管参数之一。心输出量反映了氧气和营养物质向患者组织的供应情况。心输出量的测量提供了宝贵的临床信息,可用于量化心功能障碍程度,以指示治疗的最佳过程和管理患者进展情况,以及建立患有受损心脏或患病心脏的患者的康复检查点,或其中流体状态控制是必不可少的。运动,以及心脏和循环系统的病理状况会改变心输出量;因此,康复和危重病人进行心输出量的测量是有用的。

[0006] 先前已知的用于测量心输出量的连续非侵入性方法是基于对人体阻抗的测量。在阻抗心电图测量中,将电极放置在患者身体的上部,测量电极之间的阻抗。由此测量的电阻抗显示出由心脏活动引起的循环变化,从而可基于理论模型和经验公式计算心输出量。阻抗测量具有简单的优点,并且允许连续、快速和非侵入性的心输出量测量。然而,该方法的一个重大缺点是其不准确性和无法预测到将来,这是因为这些模型是由相关因子和不足以准确预测的假设构成的简单经验公式。

[0007] 鉴于上述情况,因此有必要提供一种用于提前预测患者连续心输出量 (CCO) 的方法和系统。

[0008] 在此对上述缺点、劣势和问题进行阐述,并将通过阅读学习以下说明进行理解。

发明内容

[0009] 本文实施例的主要目的是提供一种可用于创建模型的方法和系统,以便根据其他生理数据预测患者近期连续心输出量 (CCO)。

[0010] 本文的另一个目的是提供一种能够提前准确地评估病人状况的模型。

[0011] 本文公开一种在重症监护室 (ICU) 术后恢复期间使用其他相关临床数据来提前预测患者生理状况的方法。该方法包括开发临床数据库,其中包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据,识别类似患者概况的一个或多个恢复模式,所述恢复模式

对所选择的治疗方案同样作出响应,利用所述一次或多次恢复模式用于了解患者生理参数的行为反应,并创建预测模型,以便能根据已知症状的现有恢复模式以及对至少一个治疗方案的已知应答自动分类一个或多个类似患者概况。

[0012] 本文的临床数据包括多名历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对其的反应。

[0013] 根据本文的实施例,该方法还包括提供患者的当前生理数据作为预测模型的输入并提前预测患者的生理参数。本文的生理参数包括患者的连续心输出量(CCO),人口统计学数据包括患者的年龄、种族和性别。

[0014] 根据本文的实施例,生理数据包括动脉压(收缩压、舒张压和平均值)(AR)、心率(HR)、中心静脉压(CVP/RA)、肺动脉压(PA/PAP)、外周毛细血管氧饱和度(SpO₂)、混合静脉血氧饱和度(SvO₂)、核心体温(CBT)和持续系统血管阻力(CSVR)。

[0015] 根据本文的实施例,该方法还包括对所获的患者临床数据进行预处理,其中获得的数据可通过插值进行估算以获取捕获的数据中的丢失数据流。

[0016] 根据本文的实施例,预测模型适于从输入数据流中学习模式并识别在不同患者之间显示相似模式的模式。

[0017] 根据本文的实施例,根据回归树确定患者生理参数的预测准确性,所述回归树生成具有回归模型的规则集合以准确地进行预测。在此,确定生理参数预测准确性的方法包括将所捕获的临床数据分解为一个或多个训练数据集和测试数据集,使用所述一个或多个训练数据集创建模式规则,从所述一个或多个测试数据集估计预测的生理参数值,通过将模式规则的输出与实际捕获的数据进行比较来确定预测参数值的准确性。

[0018] 根据本文的实施例,实施平方误差或相关度量以验证预测的生理参数值的准确性。

[0019] 本文的实施例还公开一种用于预测患者的生理状态的系统,所述系统包括连续数据捕获单元、数据处理单元、预测模型生成器和显示单元。该连续数据捕获单元用于在术后恢复期间监测多个患者;以及开发包含从具有相似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据的临床数据库。

[0020] 该临床数据包括多个历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对其的反应。该数据处理单元用于识别类似患者概况的一个或多个恢复模式,所述恢复模式对所选择的治疗方案同样作出响应,利用所述一个或多个恢复模式来学习患者生理参数的行为反应。该预测模型生成器用于创建预测模型,以便能根据已知症状的现有恢复模式以及对至少一个治疗方案的已知应答自动分类一个或多个类似患者概况,并基于所捕获的患者的生理数据提前预测患者的生理参数。

[0021] 根据本文的实施例,数据处理单元还适用于处理所捕获的患者的临床数据,其中捕获的数据用线性插值来估算,以获得所捕获的数据中的丢失的数据流,并通过预测模型的输出与实际捕获的数据进行比较来确定预测参数值的准确性。

[0022] 根据本文的实施例,显示装置适于从数据处理单元接收计算出的CCO等级并且提前显示患者的CCO水平。

[0023] 结合以下说明和附图将有助于更好地理解本文实施例的各个方面。然而,应当理解以下说明虽表示优选实施例及其许多具体细节,但是以说明而非限制的方式给出。在不

脱离其精神的情况下,可以在本文实施例的范围内进行许多改变和修改,并且本文的实施例包括所有这样的修改。

附图说明

[0024] 本说明的其它目的、特征和优点将在本说明的优选实施例和附图的以下说明中出现,其中:

[0025] 图1根据本文的实施例,图1是流程图,解释的是提前预测患者连续心输出量(CCO)的方法。

[0026] 图2根据本文的实施例,图2是框图,解释的是用于提前预测患者连续心输出量(CCO)的系统。

[0027] 图3根据本文的实施例,图3是图形表示,用于比较最近邻插值和线性插值以表示丢失数据替换的采样时间序列。

[0028] 图4根据本文的示例性实施例,图4是曲线图,根据输入训练数据未来10分钟CCO的训练模型预测。

[0029] 图5根据本文示例性实施例,图6是曲线图,利用测试数据以验证预测模型未来10分钟CCO预测。

[0030] 图6根据本文另一示例性实施例,图6是曲线图,根据输入训练数据未来30分钟CCO训练模型预测。

[0031] 图7根据本文另一示例性实施例,图7是曲线图,通过具有测试数据的预测模型以验证模型未来30分钟CCO预测。

[0032] 图8根据本文的示例性实施例,图8是曲线图,根据输入训练数据未来60分钟CCO的训练模型预测。

[0033] 图9根据本文的示例性实施例,图9是曲线图,通过具有测试数据的预测模型以验证模型未来60分钟CCO预测。

[0034] 虽然在一些附图中显示了本发明的具体特征,但在其它附图中未示出。这样做只为方便起见,因为每个特征可根据本发明的任何或所有其他特征进行组合。

具体实施方式

[0035] 本发明提供一种用于使用预测模型从多个生理参数预测在ICU中观察的患者的连续心输出量的未来值的方法和系统。以下对本发明实施例的详细描述中,参考作为附图是所述描述中不可或缺的一部分,其中通过图示的方式示出了可以操作本发明的特定实施例。对这些实施例进行足够详细的描述,以使本领域技术人员能够操作本发明,并且应当理解,可以使用其他实施例,并且可以在不脱离本发明范围的情况下进行改变。因此,以下详细描述不是限制性的,并且本发明的范围仅由所附权利要求限定。

[0036] 在重症监护室(ICU)术后恢复期间,将不断监测患者各项生理数据和生命体征。固有模式是基于从过去收集的患者的历史数据生成的,其中这些数据对应于类似患者的资料,所述患者资料对所提供医疗护理作类似的行为或反应。然后将这些模式用于产生预测性质的模型,这可以为新来的患者提供未来的预后。本文公开的建模方法可识别潜在有用的恢复模式,并且进一步的生成模型可预测患者在恢复期间的状况。

[0037] 根据本文的实施例,分析从进行心脏手术的ICU患者收集的生理数据。对病人进行连续监测,并在ICU医疗监控下进行的康复期间,每分钟收集各项生理数据。

[0038] 根据本发明的实施例,使用从过去患者(已经进行心脏手术)收集的连续监测的数据来产生模式。然后利用这些模式来了解具有类似患者概况的患者在未来可能出现的连续心输出量(CCO)反应。此外,创建一种预测模型,该模型学习生成的固有模式,以实现类似CCO响应曲线的自动分类,并能够为当前生理数据作为模型输入的新入患者提前预测CCO。

[0039] 提供了从多个患者在ICU期间收集的时间序列数据作为用于训练和测试所产生的模型的输入。从患者收集以下数据变量来预测CCO。

[0040] • 动脉压(收缩期、舒张期和平均值)

[0041] • 心率(HR)

[0042] • 中心静脉压(CVP/RA)

[0043] • 肺动脉压(PA/PAP)

[0044] • 外周毛细血管氧饱和度(SpO₂)

[0045] • 混合静脉血氧饱和度(SvO₂)

[0046] • 核心体温(CBT)

[0047] • 连续系统血管阻力(CSVR)

[0048] 可用于建模的数据可能不限于这些变量,而额外的生理数据也可用于进一步提高模型的预测精度。

[0049] 根据本文的实施例,本文中的预测模型执行数据预处理,以补偿由于各种操作和传感器问题而由ICU数据捕获系统捕获的生理数据读取中的丢失数据。丢失的数据可以从分析中过滤,或者只丢失一小部分数据,然后使用各种插值技术对数据进行估算。根据本文的实施例,使用线性插值来估算数据。然而,如果缺少大部分数据,则关键参数的线性插值不足以提供准确的缺失信息。

[0050] 鉴于上述情况,从仅符合以下标准的患者收集数据进行建模:

[0051] • 患有中心静脉压(CVP)或右心房压力(RAP)至少80%的患者居住在ICU

[0052] • 患有主动脉瓣反流(AR)至少80%的患者居住在ICU

[0053] • 连续心输出量(CCO)或心输出量(CO)占80%以上的患者住在ICU

[0054] 从满足上述条件的所有患者收集的数据被认为足以用于生成预测模型。可使用线性插值估算来自可能占最大时间序列20%变量的任何丢失的数据。

[0055] 本文公开的预测模型适于预知或预测给定过去历史趋势的连续数据流的值。该模型的主要目的是从输入训练数据流中学习模式,并识别可能在不同患者之间显示相似趋势的模式。这些趋势不容易通过简单的统计分析来识别,并且需要更复杂的模型来学习嵌入在时间序列数据中错综复杂的模式。本文使用的建模方法是基于回归树,其生成具有回归模型的规则集合以准确地进行预测。基于树的规则模型学习者也用于生成规则,为CCO提供预测。

[0056] 在本文公开的实施例中,大约60%的完整数据集仅用于学习该模型,其余40%的数据用于测试。

[0057] 在重症监护室(ICU)术后恢复期间,将不断监测患者各项生理数据和生命体征。对病人进行连续监测,并在ICU医疗监控下进行的康复期间,每分钟收集各种生理数据。固有

模式是基于从过去收集的患者的历史数据生成的,其中这些数据对应于类似患者的资料,所述患者资料对所提供医疗护理作类似的行为或反应。这些模式可用于产生预测性质的模型,这可以为新来的患者提供未来的预后。本文公开的建模方法可识别潜在有用的恢复模式,并且进一步的生成模型可预测患者在恢复期间的状况。

[0058] 根据本发明的实施例,使用从过去患者(已经进行心脏手术)收集的连续监测的数据来产生模式。然后利用这些模式来了解此类患者在未来可能出现的连续心输出量(CCO)反应。此外,创建一种模型,该模型学习生成的固有模式,以实现类似CCO响应曲线的自动分类,并且能够为当前生理数据作为模型输入的新入患者提前预测CCO。

[0059] 图1根据本发明的实施例,图1是流程图,解释的是提前预测患者连续心输出量(CCO)的方法。在步骤102,开发临床数据库,其包含从具有相似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据。本文的临床数据包括多个历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对其的反应。在步骤104,检查对所提供的医疗护理表现出类似行为或反应的类似患者概况的现有恢复模式。在步骤106,利用这些模式来学习近期CCO的行为反应。在步骤108,构建适于学习数据内固有模式的预测模型,以实现类似响应概况的自动分类,并且能够在不久的将来预测CCO。在步骤110,应用预测模型提前预测当前生理数据作为预测模型输入的新进入患者的CCO。

[0060] 图2根据本发明的实施例,图2是框图,解释的是提前预测患者连续心输出量(CCO)的系统。该系统包括连续数据捕获单元206、数据处理器单元208、预测模型生成器210和显示单元212。该连续数据捕获单元204在ICU术后恢复期间连续监测患者202以记录各种临床数据206和生命体征。该连续数据捕获单元204进一步开发临床数据库,该临床数据库包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据。该临床数据包括多个历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状、治疗和对其的反应。

[0061] 该数据处理器单元208对输入数据进行处理,并且识别类似患者概况的一个或多个恢复模式,该恢复模式对所选择的治疗方案同样具有响应,并采用一个或多个恢复模式来了解患者生理参数的行为反应。根据本发明的实施例,此处监测的生理参数是患者的连续心输出量(CCO)。

[0062] 此外,该预测模型生成器210利用所收集的用于构建预测模型的不同数据变量的信息,以使得能够根据已知症状的现有恢复模式以及对至少一个治疗方案的已知应答自动分类一个或多个类似患者概况,并基于所捕获的患者生理数据提前预测患者的连续心输出量(CCO)。

[0063] 该显示单元适于显示从数据处理单元提前接收到的患者的预测生理参数。

[0064] 图3根据本发明的实施例,图3是图形表示,用于比较最近邻插值和线性插值以表示丢失数据替换的采样时间序列的图形表示。如图3所示。使用最近计算的临床数据值进行数据插补,以填补小部分缺失数据的缺失数据流。最近邻的插值是通过比较所有为了创建预测模型而收集的所有患者之间的所有生理变量数据进行的。

[0065] 图4根据本发明的示例性实施例,图4是曲线图,根据输入训练数据进行训练模型预测。该预测模型对输入数据进行培训,以了解未来10分钟CCO的预测输出量。第一图402表示需预测的CCO的实际值,第二图404表示训练的CCO模型预测的输出量。该曲线清楚地表明,预测模型能够准确地从训练数据中学习预测CCO的恢复模式。

[0066] 图5根据本文示例性实施例,图5是曲线图,采用测试数据以验证预测模型未来10分钟CC0预测。第一图502表示未来10分钟要预测的CC0值,第二图504表示由预测模型预测的CC0的实际值。该预测模型能够利用从训练数据中学习的恢复模式,并提供如图5所示的CC0的准确预测。5.

[0067] 从上述图可以清楚地看出,预测值大多数时候接近CC0的实际值。在某些情况下,实际预测值偏移一定偏差,但仍然遵循实际CC0值上下移动的趋势。本文预测模型精确提供的预测值对于医师了解患者的状况至关重要。

[0068] 图6根据本文另一个示例性实施例,图6是曲线图,根据输入训练数据进行经训练的模型预测CC0。修改预测模型,以便在未来30分钟内提前预测来自当前生理学读数的CC0值。该图显示与原始数据相比,未来30分钟CC0的测试预测。第一图602表示要预测的CC0(训练数据)的实际值,第二图604表示针对训练数据的经过训练的模型预测。

[0069] 图7根据本文的另一示例性实施例,图7是曲线图,通过使用验证模型的测试数据生成的预测模型对CC0预测。第一图702表示未来30分钟要预测的CC0的实际值,第二图704表示由预测模型预测的CC0的值。从上述图可以清楚地看出,未来CC0的进一步预测是困难的,因此实际CC0值的输出精度略有下降,但仍然有高精度预测CC0运动的趋势。

[0070] 图8根据本文的示例性实施例,图8是曲线图,基于输入训练数据进行未来60分钟CC0的训练模型预测。曲线图说明,预测模型正在进行训练,以便将来学习CC0 60分钟的预测输出量,并根据输入训练数据显示经训练的模型预测。第一图802表示要预测的CC0训练数据的实际值,第二图804表示经训练的CC0模型预测。

[0071] 图9是一个根据本文的示例性实施例,通过具有测试数据的预测模型以验证模型未来60分钟CC0预测的曲线图。第一图902表示未来将要预测的CC060分钟的值,第二个图904表示由该模型预测的CC0的实际值。从上述图可以清楚地看出,实际CC0值的输出精度进一步恶化,但仍然有高精度预测CC0运动的趋势。

[0072] 本文公开的示例性实施例表明,在大多数情况下,我们能够在不久的将来准确地估计10分钟、30分钟和60分钟的CC0,并精确地确定CC0的趋势,这有助于提前改善患者的预后预防保健。

[0073] 虽然本文的实施例用各种具体实施例进行了描述,但是显而易见,本领域技术人员将在实施本发明时做出适当修改。然而,所有这些修改会被认为在权利要求的范围之内。还应当理解,以下权利要求旨在涵盖本文所述的实施例的所有通用和特定特征,并且该实施例范围的所有陈述作为语言可能被纳入其中。

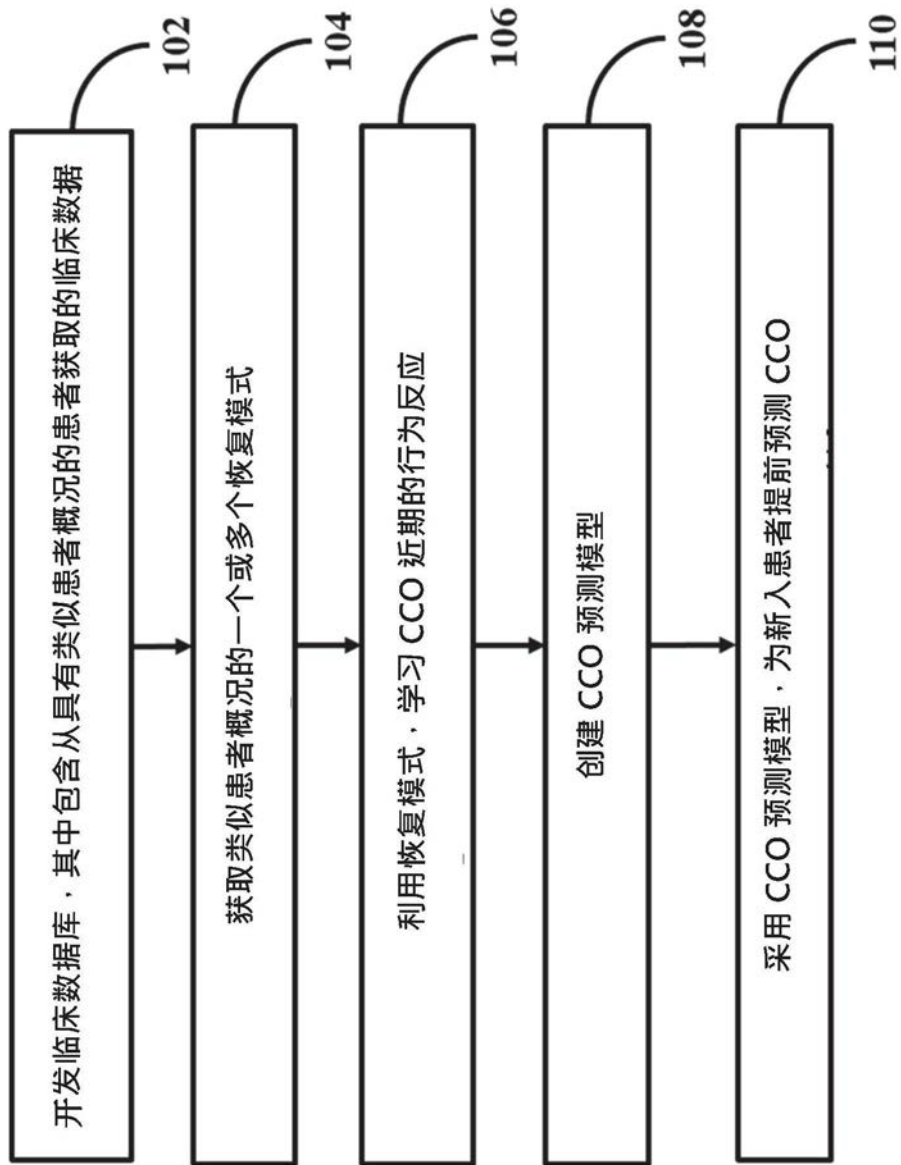


图1

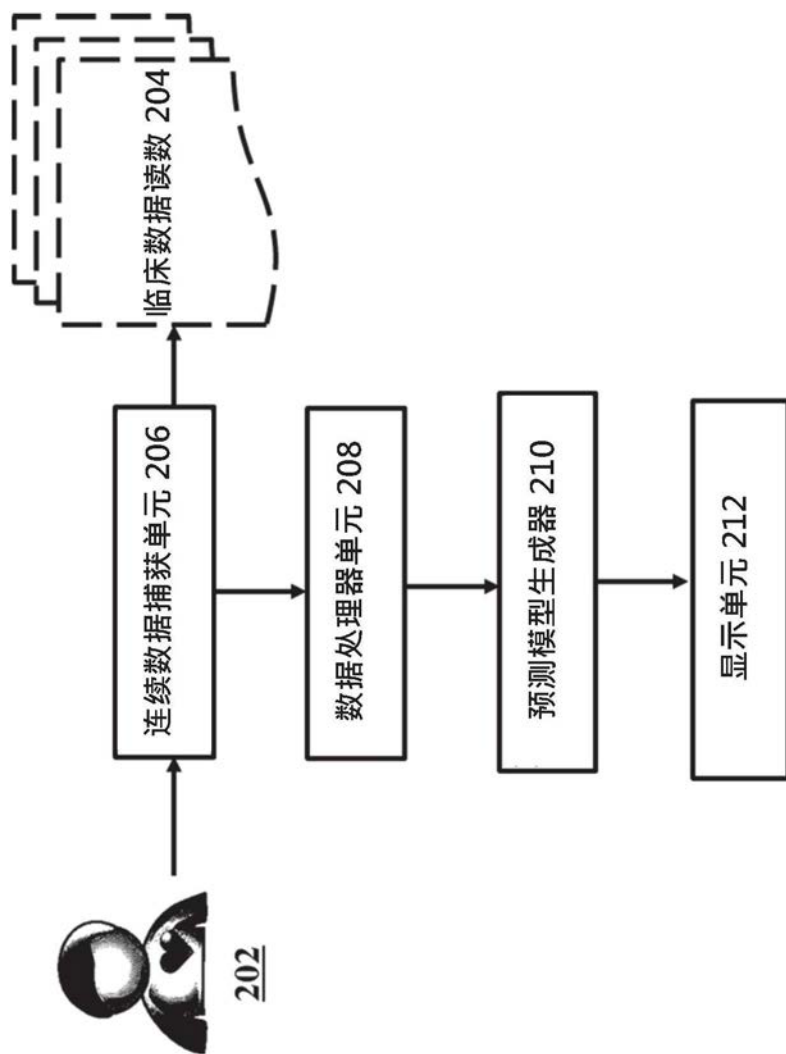


图2

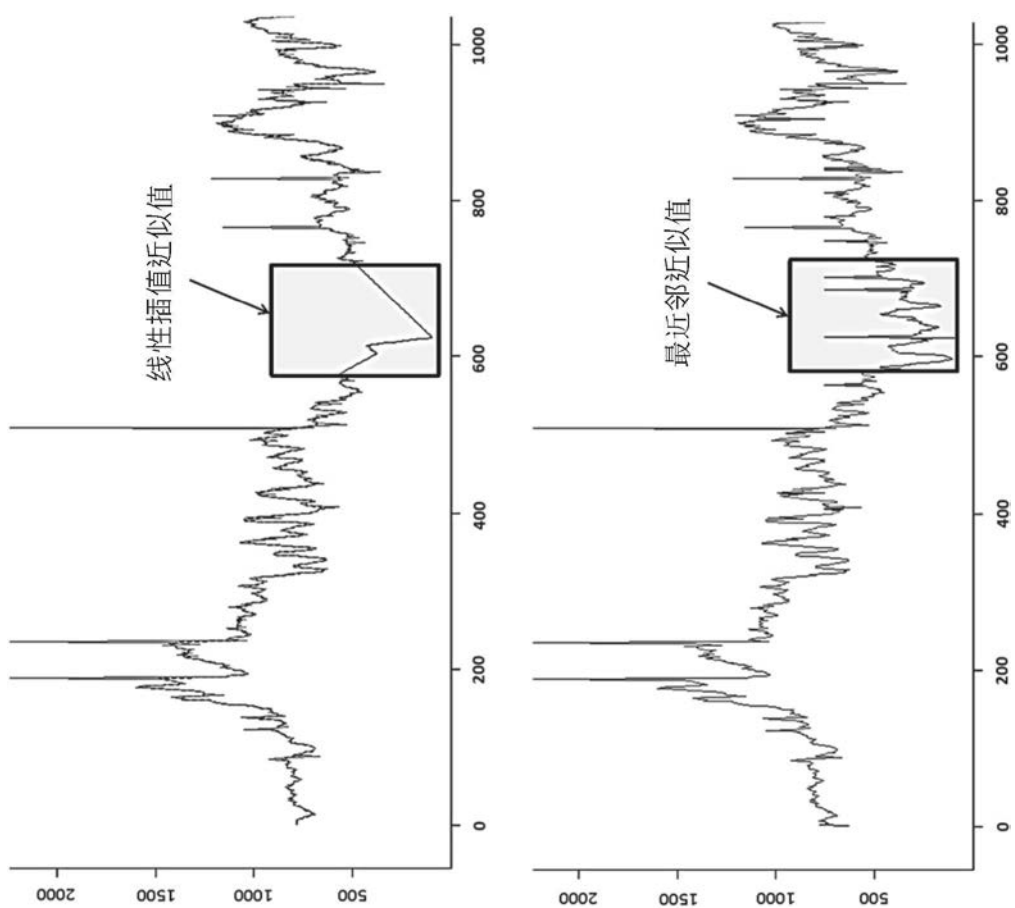


图3

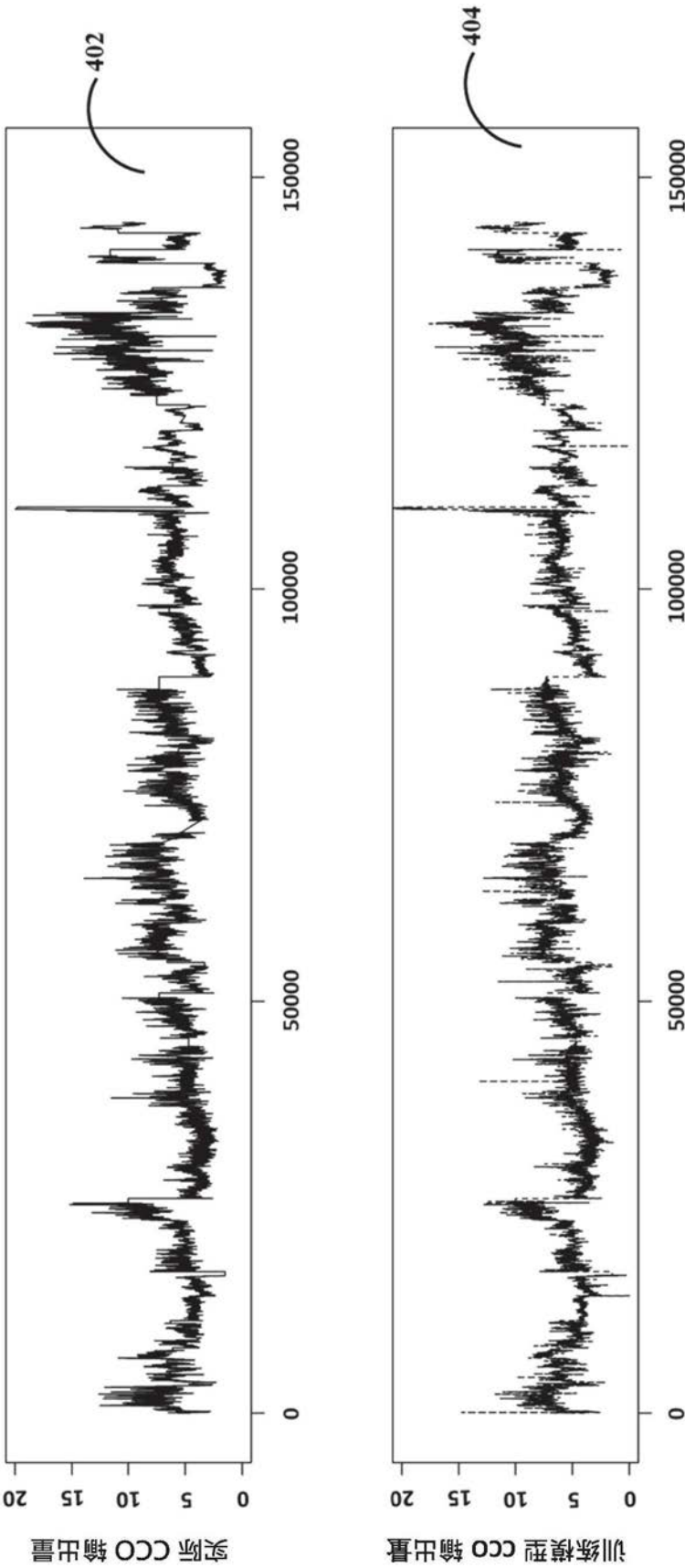


图4

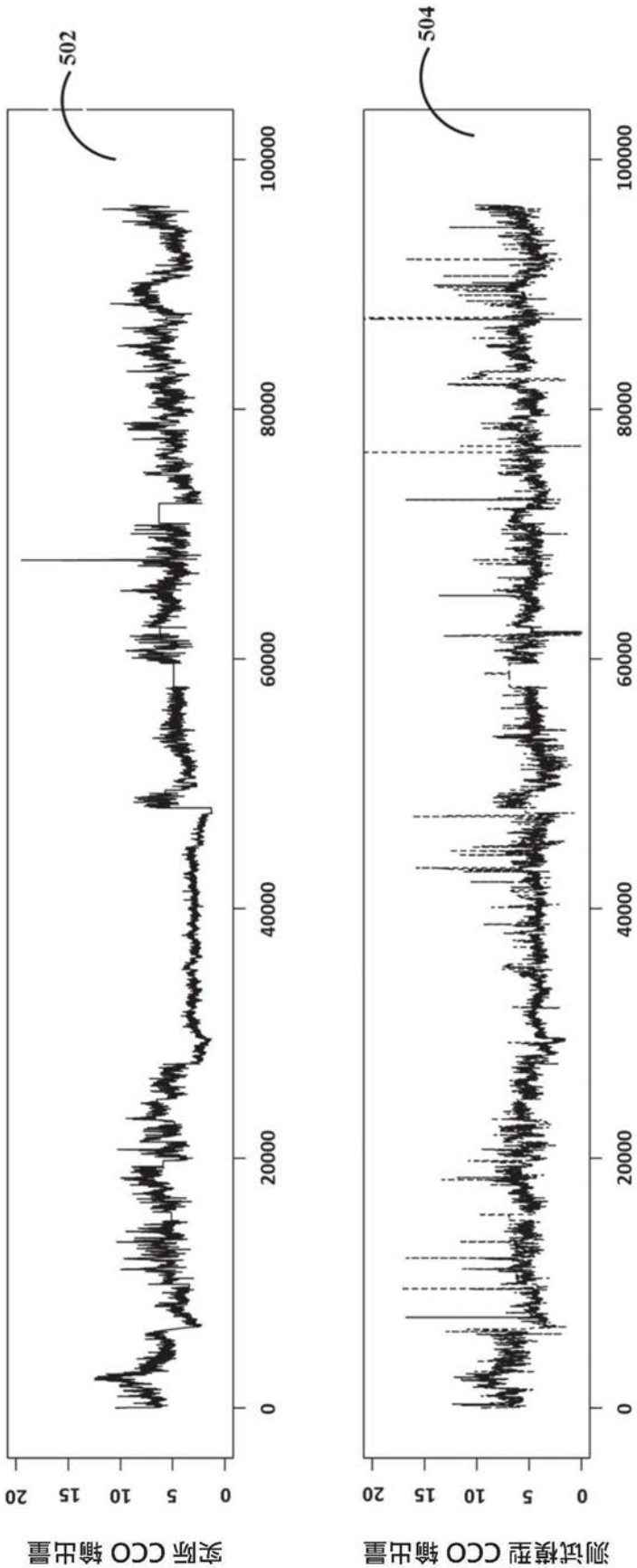


图5

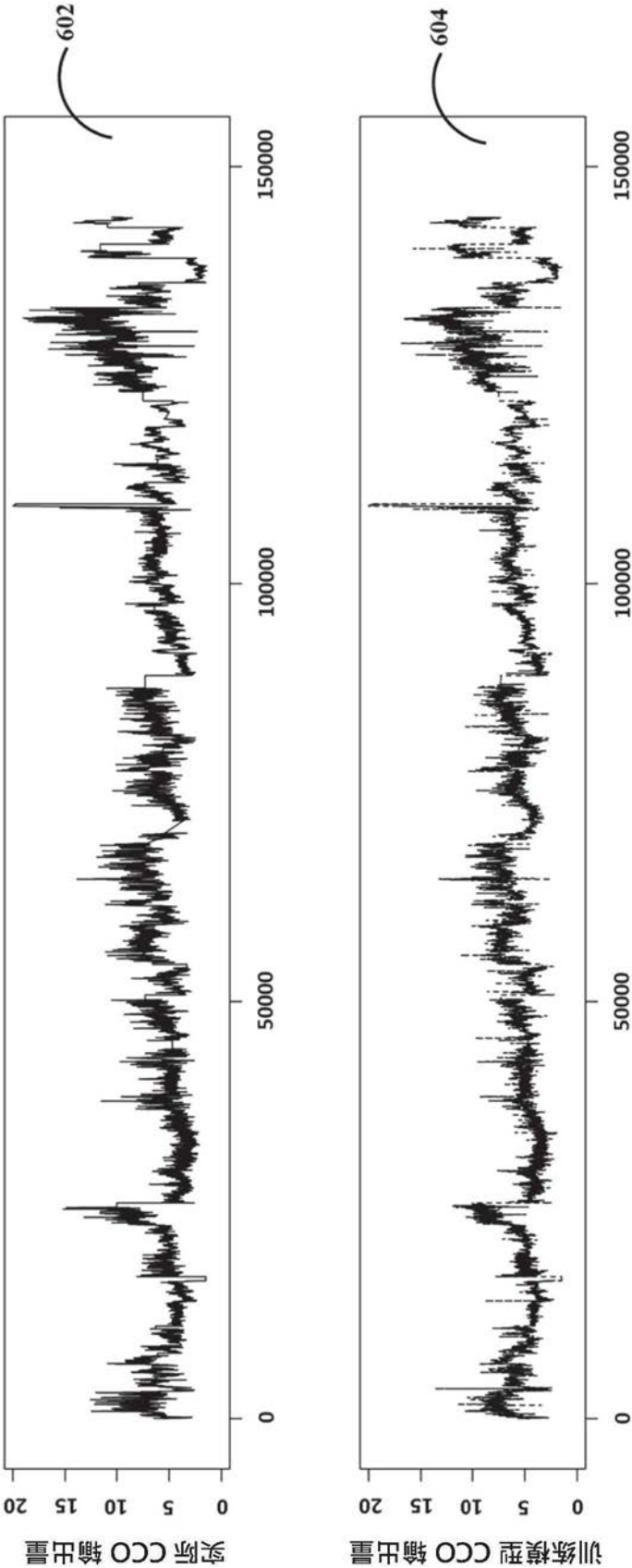


图6

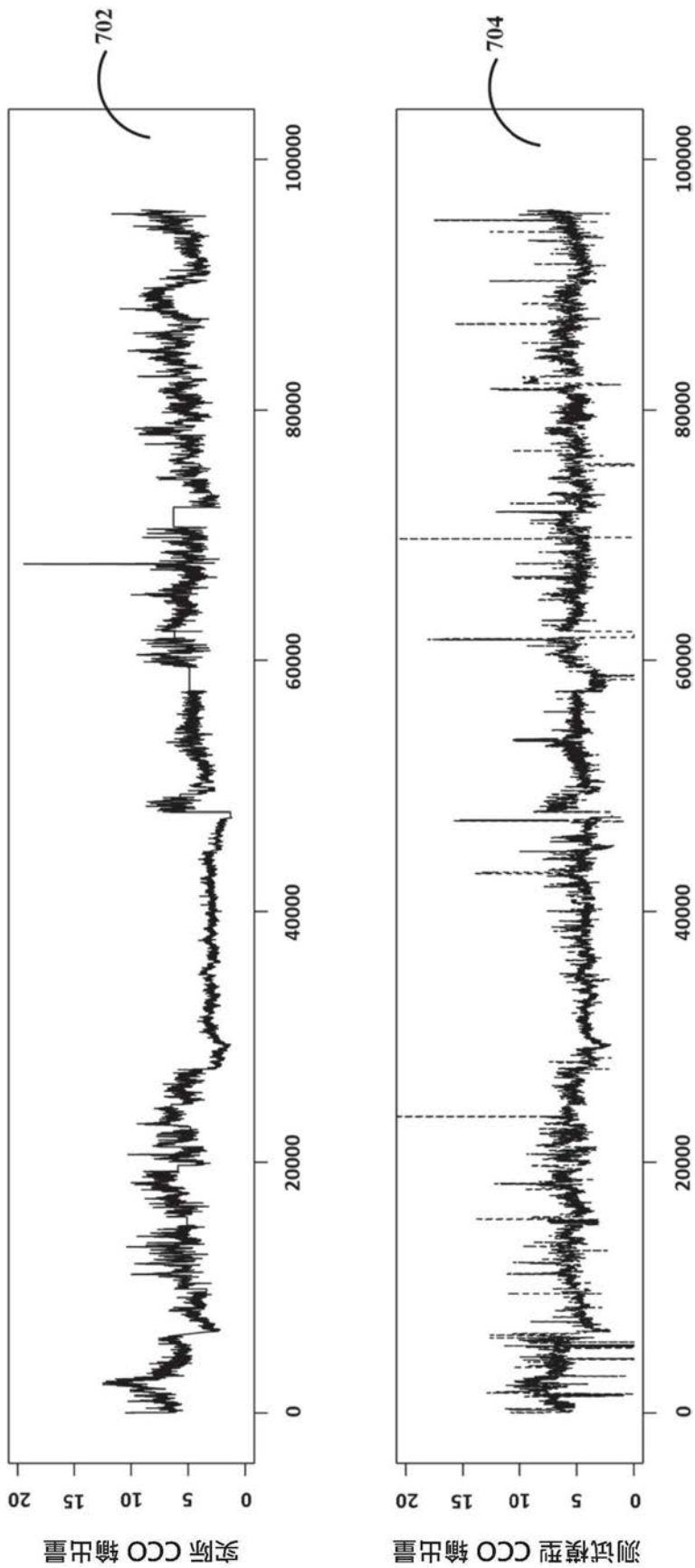


图7

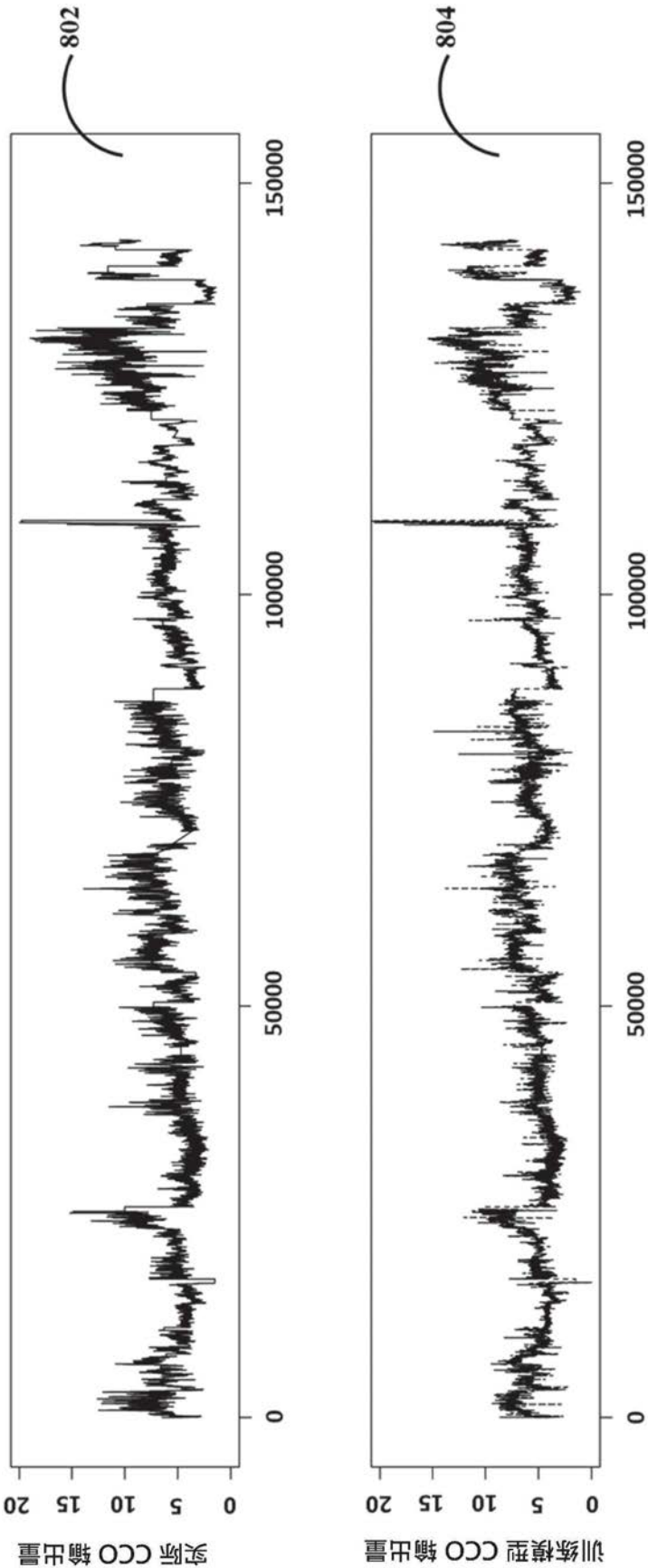


图8

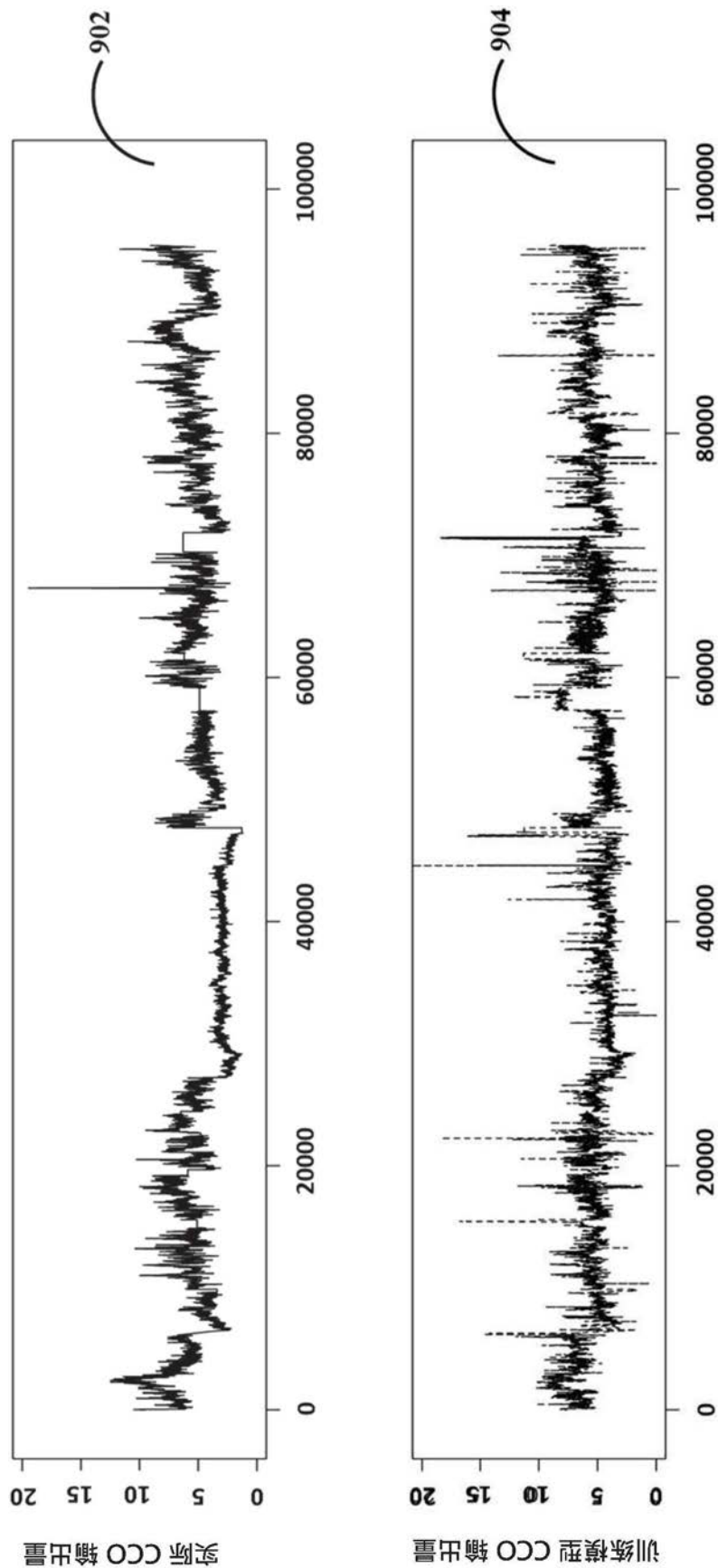


图9

专利名称(译)	基于生理数据预测患者的连续心输出量(CCO)的方法和系统		
公开(公告)号	CN107106016A	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN201580054661.5	申请日	2015-10-09
[标]发明人	普拉文·考杜鲁		
发明人	普拉文·考杜鲁		
IPC分类号	A61B5/00		
优先权	62/061970 2014-10-09 US 14/877756 2015-10-07 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的各种实施例公开一种用于预测重症监护室(ICU)术后恢复期间患者生理状况的方法和系统。基于过去的生理数据，生理状况是一个患者提前的连续心输出量(CCO)。该方法包括开发临床数据库，其包含从具有类似患者概况的多个历史患者中获取的临床数据，所述临床数据包括历史患者的生理数据、生命体征、人口统计学细节、预处理症状和治疗，识别类似患者的恢复模式，所述恢复模式对所选择的治疗方案同样做出响应，利用恢复模式来学习患者生理参数的行为反应并创建预测模型，以使得能够根据现有的已知症状的恢复模式和对至少一个治疗方案的已知应答自动分类类似的患者概况。

