

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 31 日 (31.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/206264 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 5/15 (2006.01) *G06Q 30/02* (2012.01)
G06F 17/00 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/084488

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 26 日 (26.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810390548.X 2018年4月27日 (27.04.2018) CN

(71) 申请人: 中南大学 (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号, Hunan 410083 (CN)。

(72) 发明人: 李现红(LI, Xianhong); 中国湖南省长沙市岳麓区桐梓坡路号172号, Hunan 410003 (CN)。
王红红(WANG, Honghong); 中国湖南省长沙市

岳麓区桐梓坡路号172号, Hunan 410003 (CN)。
陈嘉(CHEN, Jia); 中国湖南省长沙市岳麓区桐梓坡路号172号, Hunan 410003 (CN)。
张慈(ZHANG, Ci); 中国湖南省长沙市岳麓区桐梓坡路号172号, Hunan 410003 (CN)。

(74) 代理人: 长沙正奇专利事务所有限责任公司 (CHANGSHA ZONEKEY PATENT LAW FIRM); 中国湖南省长沙市岳麓区枫林二路188号向日葵广场7楼, Hunan 410205 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: TERMINAL DISINFECTION METHOD FOR DISPOSABLE HEMOSTIX NEEDLE AND TERMINAL DISINFECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 一种一次性采血器针头终末消毒方法及终末消毒系统

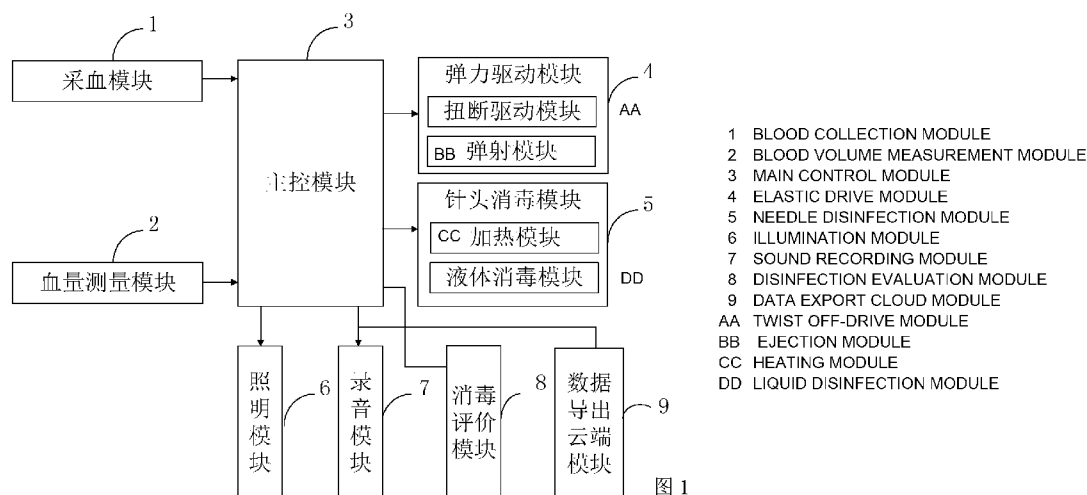


图 1

(57) Abstract: A terminal disinfection method for a disposable hemostix needle and a terminal disinfection system, comprising: a blood collection module (1) for performing blood collection on a patient by means of a blood collection needle; a blood volume measurement module (2) for measuring the capacity information of the blood collection; a main control module (3) for controlling the normal operation of each module; an elastic drive module (4) for providing blood collection power to the blood collection needle; a needle disinfection module (5) for performing a terminal disinfection on the blood collection needle when blood collection is finished; a sound recording module (7) for recording patient information and blood collection information data by means of a cantasia recorder; and a disinfection evaluation module (8). According to the method and the system, a terminal disinfection is performed on the blood collection needle by means of the needle disinfection module (5), which simplifies the terminal disinfection processing of the hemostix; the blood collection volume can be accurately controlled, which is favorable for the smooth progress of blood collection; and the sound recording module (7) is convenient for the staff to store, by means of sound recording, the information of the blood patient, so that a long-term follow-up monitoring of the patient is facilitated.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种一次性采血器针头终末消毒方法及终末消毒系统, 包括采血模块(1)用于通过采血针对患者进行采血; 血量测量模块(2)用于测量采血的容量信息; 主控模块(3)用于控制各个模块正常工作; 弹力驱动模块(4)用于给采血针提供采血动力; 针头消毒模块(5)用于采血完毕对采血针进行终末杀菌消毒; 录音模块(7)用于通过录像器记录患者信息及采血信息数据; 以及消毒评价模块(8)。该方法和系统通过针头消毒模块(5)对采血针进行终末消毒, 简化了采血器的终末消毒处理; 可以较准确控制采血量, 有利于采血的顺利进行; 以及通过录音模块(7)方便工作人员通过录音方式存储血液患者的信息, 便于对患者的长期追踪监测。

一种一次性采血器针头终末消毒方法及终末消毒系统

技术领域

本发明属于医疗技术领域，特别涉及一种一次性采血器针头终末消毒方法及终末消毒系统。

背景技术

现有一次性采血器主要用于：(1) 临床少量采血检验；(2) 糖尿病患者的血糖监测；(3) 一些传染性疾病的快速筛查，如艾滋病、梅毒、乙肝等病。采血器使用后，由于针头仍残留血液，必须在专门的卫生机构进行终末消毒处理。但是对于后两种情况，人们可以自行购置一次性采血针头，并在医疗场所以外的地方使用，而往往并未将其送回专门的医疗机构进行终末消毒处理，从而有可能导致带有传染性病毒血液的一次性采血针头滞留在人们的生活环境中。

在当前社会计算、大数据应用等新一代互联网应用背景下，网络应用更加广泛，信息的产生和变化更加快速。例如，日常生活中人们使用各种商务系统的频率更加频繁，系统中的用户数量以及商品数量都在不断增加，因而引起了系统中数据量的急剧增加和变化，这给推荐技术的研究和应用带来了所谓的可扩展性问题。为帮助用户有效解决他们在网络应用中所面临的信息超载问题，迫切需要一种能够在这种数据规模不断扩大、信息的增加和变化日益频繁的环境下，能够对用户的请求作出及时、快速和准确响应的鲁棒性推荐技术。

综上所述，现有技术存在的问题是：

(1) 现有技术中，使用者在没有严格按照产品使用要求收集使用后的针头到卫生机构进行集中消毒处理时，增大了带有传染性病毒的针头滞留于社会环境中的危险。如果能将使用后的采血针头自行进行终末的消毒处理，则人们在非医疗场所使用后则可以作为生活垃圾丢弃，则极大方便了人们的使用，将会减少传染性病毒可能残存针对而对社会环境带来的风险。

(2) 现有的血量测量模块仅凭人工进行控制，不能实现自动化控制，控制精度低。

(3) 在网络应用日益广泛深入的背景下，面对数据稀疏性、大数据处理与增量计算等问题，如何在采血推荐的准确性和时间效率、空间效率以及算法的可扩展性等方面进行权衡，研究开发出在时间效率、空间效率、准确性和可扩展性等方面综合性能良好的推荐技术，它直接关系到推荐技术的实际评价应用价值

发明内容

本发明的目的在于，针对上述现有技术的不足，提供一种一次性采血器针头终末消毒方法及终末消毒系统。

为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：

一种一次性采血器针头终末消毒方法，其特点是包括：

利用采血针对患者进行采血；

利用弹力驱动模块给采血针提供采血所需动力；

在采血完毕时，利用针头消毒模块对采血针进行终末杀菌消毒；

在采血的过程中，还包括利用血量测量模块测量采血的容量信息，包括：

(1) 使用电容式振动加速度传感器对机械转轴振动加速度进行测量，得到滤波处理后的振动时频数据；

(2) 利用傅立叶变换分析方法和加窗函数改进后的谐波小波分析方法，得出振动信号的频谱图和谐波小波系数分解的三维时频图，谐波小波函数如下：

$$\psi(t) = \psi_e(t) + i\psi_o(t) = \frac{(\sin 4\pi t - \sin 2\pi t)}{2\pi t} - i \frac{\cos 4\pi t + \cos 2\pi t}{2\pi t} = \frac{(e^{i4\pi t} - e^{i2\pi t})}{i2\pi t}$$

其傅立叶变换为:

$$\hat{\psi}(\omega) = \begin{cases} 1/2\pi, & 2\pi \leq \omega \leq 4\pi \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

(3) 分析此谐波小波系数分解三维时频图, 得出信号中微小奇异波动所发生的时间点和频率点;

谐波小波频域特性改进使用下布莱克曼窗函数:

$$W(\omega) = \begin{cases} 0.42 + 0.5 \cos \frac{2\pi\omega}{2\pi} + 0.8 \cos \frac{4\pi\omega}{2\pi} & (2\pi \leq \omega \leq 4\pi) \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

(4) 根据谐波小波分解结果计算血液容量。

经过加窗后的谐波小波函数的实部和虚部在 $|t| \rightarrow \infty$ 时, 其衰减速度要比原谐波小波快;

谐波小波频域特性改进使用上述函数, 有效减小了时域信号有限长度特性对频谱分析的影响, 改善了谐波小波分解系数的偏差;

所述三维时频图的水平面为基平面, 两坐标轴分别为时间和谐波小波分解层数, 这样小波时频图的基平面就被划分成由时间和层数构成的网格, 每个网格上以谐波小波系数 $\hat{\psi}_s$ 模的平方作柱体, 谐波小波分解结果表明不同频率和时间的谐波小波能量对整个信号能量贡献的大小, 谐波小波时频图是分解结果的直观表示, 其起伏对应不同谐波小波能量的相对大小, 通过谐波时频图, 知道在什么时间什么频率成份对信号组成有重要影响;

采用小波技术的非周期性微小信号检测方法, 谐波小波分解算法速度快, 精度高, 能有效克服傅立叶分析方法无法获得频率分量随时间演变信息的缺点, 因其对信号中微小奇异点极其敏感。

进一步地, 还包括:

利用录音模块记录患者信息及采血信息数据。

进一步地, 还包括:

利用数据导出云端模块将录音数据导出, 进行云端保存。

进一步地, 还包括:

利用消毒评价模块对针头消毒情况进行评价, 包括:

利用定位函数分析针头消毒得到的评分的整体情况来确定在消毒等级上所处的位置; 通过定位精度函数确定参照针头消毒的选择方式, 进而选择适当的针头消毒项为参照来预测针头消毒后评分; 并根据预测项与参照项的期望之间的关系对预测评分进行修正调整。

作为一种优选方式, 消毒评价模块的评价方法包括:

步骤一, 利用现有的评分数据, 以消毒期望为定位函数, 计算每项针头消毒的期望及评分等相关信息, 并按针头消毒项进行存储;

步骤二, 由步骤一已经计算存储好的针头消毒的期望及评分相关信息, 在评

分数据发生变化而需要重新计算时,仅对评分数据发生变化的针头消毒项进行处理,而评分数据未发生变化的针头消毒项不需要再进行处理,也无需处理评分数据变化后的各个针头消毒项之间的关系;

步骤三,在评分预测中,根据要预测的针头以及评价过的相关针头的评分,利用定位函数式确定预测针头消毒的定位精度 ε ;

步骤四,根据要预测的针头的定位精度 ε ,在预测评价过的相关针头中,找出期望值满足精度要求的针头,构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集;

步骤五,利用要预测的针头对参照针头的评分以及预测针头、参照针头的期望值计算预测针头的预测分值。

作为一种优选方式,所述定位函数为基于期望的定位函数;具体包括:

期望为一项针头得到的全部的评分的平均值,该平均值反映针头得到的评分的期望,用来区分每项针头在消毒等级上所处的位置;所述步骤一中,对一项针头 $\hat{g}$,其定位函数 $loc(\hat{g})$ 用其期望 $ept(\hat{g})$ 来计算,计算公式如式 (1):

$$loc(\hat{g}) = ept(\hat{g}) = \frac{\sum_{u \in U(\hat{g})} v_{u, \hat{g}}}{card(U(\hat{g}))} \quad (1);$$

其中, $U(\hat{g})$ 为对针头 $\hat{g}$ 进行过评分的全部针头组成的集合, $v_{u, \hat{g}}$ 为针头 u 对针头 $\hat{g}$ 的评分, $card(U(\hat{g}))$ 为集合 $U(\hat{g})$ 中数据的个数;

所述步骤一中的处理采用离线方式进行,包括:一次处理完所有针头的期望及评分针头数等相关信息,然后以数据库或其它数据文件的形式存储起来,供以后的评分预测使用;数据的存储以一项针头为一个记录;

所述步骤三中,精度函数利用要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数,来确定预测针头的定位精度 ε ,计算公式为式 (2):

$$\varepsilon = \frac{1 - sat(\hat{u})}{1 + \log(1 + card(U(\hat{g})))} \quad (2);$$

其中, $U(\hat{g})$ 为要预测的针头 $\hat{g}$ 的现有评分针头集, $card(U(\hat{g}))$ 即为针头 $\hat{g}$ 得到的实际评分针头数,在步骤一中计算并存储; $sat(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过的全部针头的平均评分饱和度,计算公式为式 (3):

$$sat(\hat{u}) = \frac{\sum_{g \in G(\hat{u})} card(U(g))}{card(G(\hat{u})) \times card(U)} \quad (3);$$

式 (3) 中 $G(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过的全部项目集, $card(U(g))$ 为各相关项目得到的实际评分针头数,其值均在步骤一中计算并存储; $card(U)$ 为系统所拥有的针头总数;

一个针头的评分饱和度为该针头进行过的实际评分项目数量与这些相应的

针头应得到的评分总数之比，式（2）中，若预测的针头评价过的全部项目的评分饱和度低，定位精度的取值应较大，反之应较小；若预测项目的现有评分数量少，则定位精度的取值应较大，反之则应较小；

所述步骤四中满足定位精 ε 、用来对预测的针头 $\hat{g}$ 进行评分预测的参照集 $R_u(\hat{g})$ 按式（3）来确定；所述步骤三中的定位精度 ε 给出寻找预测针头 $\hat{g}$ 的参照项的一个邻域值；

$$R_u(\hat{g}) = \{i \mid loc(i) \leq |loc(\hat{g}) + \varepsilon| \wedge i \in G(u)\} \quad (3),$$

其中， $G(u)$ 为针头 u 评价过的针头集， $loc(\hat{g}) = ept(\hat{g})$ ，按式（1）计算；所述步骤五中，计算预测项目的预测分值的评分估算函数为式（4）：

$$p(u)_{\hat{g}} = f(v_{u,1}, v_{u,2}, \dots, v_{u,i}, \dots) = \bar{u} + b \quad (4);$$

其中，要预测的针头为 u ，针头为 $\hat{g}$ ， $v_{u,i}$ 为针头 u 对参照项 i 的评分 ($i \in R_u(\hat{g})$)； $\bar{u}$ 为针头 u 对参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的所有针头给出的评分的平均值，计算公式为式（5）， b 为对平均值进行偏差校正的一个修正量，计算公式如式（6）：

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} v_{u,i}}{card(R_u(\hat{g}))} \quad (5);$$

在期望为定位函数的情况下，偏差校正用预测项目的市场期望与参照项目的期望之间的平均差来估计，计算公式为式（6）：

$$b = f(ept(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ept(i)}{card(R_u(\hat{g}))}) = ept(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ept(i)}{card(R_u(\hat{g}))} \quad (6);$$

式（6）表示，偏差校正值为预测针头 $\hat{g}$ 的市场期望值 $ept(\hat{g})$ 与参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的参照针头的市场期望的平均值之差；

引入加权 Slope one，以项目之间得到的共同评分针头数为权重，对评分预测结果进一步修正；具体包括：以两两针头项之间得到的共同评分针头数为权重，以期望为定位函数，采用式（7）加权拟合平均公式计算针头的预测评分；

$$p^w(u)_{\hat{g}} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ((v_{u,i} + ept(\hat{g}) - ept(i)) \times c_{\hat{g},i})}{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} c_{\hat{g},i}} \quad (7),$$

其中， $c_{\hat{g},i}$ 为对要预测的针头 $\hat{g}$ 和参照集中的针头 i 都进行过评分的针头数，称为针头 $\hat{g}$ 和 i 的共同评分针头数；任意两个针头，其共同评分针头数计算公式如式（8）：

$$c_{i,j} = card(U(i, j)) = card(U(i) \cap U(j)) \quad (8);$$

任意两个针头的共同评分针头数，是其各自的评分针头集的交集的元素个数；

采用加权拟合平均公式预测分值，在所述步骤一中，按式（8）计算系统中任意两两针头之间的共同评分针头数；且若一项针头的评分数据发生变化，在步骤二中，就重新计算该针头与其它针头的共同评分针头数；

样本 χ 中的针头数量为 m 项，全部针头两两之间的共同评分针头数构成一个 $m \times m$ 的对称矩阵，在所述步骤一和步骤二中，存储该矩阵；采用三角矩阵存储方式。

作为一种优选方式，利用针头消毒模块对采血针进行终末杀菌消毒包括：

对艾滋病病毒，灭活加热 100°C ，并持续 20 分钟；

对于不能耐高温的培养基成分，以 115°C 度的水持续加热 30-40 分钟；

对于除艾滋病病毒与不能耐高温的培养基成分的其它成份，以 121°C 度的水持续 20 分钟。

沸水加热时间持续 20 分钟以上，因此，可以有效地杀灭艾滋病病毒、乙肝病毒、丙肝病毒、梅毒螺旋体等常见的血液传播性病毒。

基于同一个发明构思，本发明还提供了一种一次性采血器针头终末消毒系统，其特点是包括：

主控模块：用于控制采血模块、弹力驱动模块、针头消毒模块、血量测量模块的工作；

采血模块：与主控模块连接，用于通过采血针对患者进行采血；

弹力驱动模块：与主控模块连接，用于给采血针提供采血动力；

针头消毒模块：与主控模块连接，用于在采血完毕时对采血针进行终末杀菌消毒；

血量测量模块：与主控模块连接，用于测量采血的容量信息，包括：

（1）使用电容式振动加速度传感器对机械转轴振动加速度进行测量，得到滤波处理后的振动时频数据；

（2）利用傅立叶变换分析方法和加窗函数改进后的谐波小波分析方法，得出振动信号的频谱图和谐波小波系数分解的三维时频图，谐波小波函数如下：

$$\psi(t) = \psi_e(t) + i\psi_o(t) = \frac{(\sin 4\pi t - \sin 2\pi t)}{2\pi t} - i \frac{\cos 4\pi t + \cos 2\pi t}{2\pi t} = \frac{(e^{i4\pi t} - e^{i2\pi t})}{i2\pi t}$$

其傅立叶变换为：

$$\hat{\psi}(\omega) = \begin{cases} 1/2\pi, & 2\pi \leq \omega \leq 4\pi \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

（3）分析此谐波小波系数分解三维时频图，得出信号中微小奇异波动所发生的时间点和频率点；

谐波小波频域特性改进使用下布莱克曼窗函数：

$$W(\omega) = \begin{cases} 0.42 + 0.5 \cos \frac{2\pi\omega}{2\pi} + 0.8 \cos \frac{4\pi\omega}{2\pi} & (2\pi \leq \omega \leq 4\pi) \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

（4）根据谐波小波分解结果计算血液容量。

进一步地，还包括：

录音模块：与主控模块连接，用于通过录像器记录患者信息及采血信息数据；
主控模块还用于控制录音模块的工作。

进一步地，还包括：

数据导出云端模块：与录音模块连接，将录音数据导出，进行云端保存。

进一步地，还包括：

消毒评价模块：与主控模块连接，用于对针头消毒情况进行评价；包括：

利用定位函数分析针头消毒得到的评分的整体情况来确定在消毒等级上所处的位置；通过定位精度函数确定参照针头消毒的选择方式，进而选择适当的针头消毒项为参照来预测针头消毒后评分；并根据预测项与参照项的期望之间的关系对预测评分进行修正调整；

主控模块还用于控制消毒评价模块的工作。

作为一种优选方式，所述消毒评价模块包括：

预处理模块，用于利用现有的评分数据，以式（1）期望为定位函数，计算每项针头的期望及评分针头数等相关信息，并按针头项进行存储；

评分数据变化处理模块，用于由预处理模块已经计算储好存的针头的期望及评分针头数等相关信息在评分数据发生变化而需要重新计算时，仅对评分数据发生变化的针头项进行处理，而评分数据未发生变化的针头项不需要再进行处理，也无需处理评分数据变化后的各个针头项之间的关系；

定位精度计算模块，用于在评分预测中，根据要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数，确定预测针头的消毒的定位精度 ε ；

参照集选择模块，用于在评分预测中，根据定位精度计算模块确定的要预测的针头的定位精度 ε ，找出期望值满足精度要求的相关针头，构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集；

预测分值计算模块，用于利用参照集选择模块选定的参照针头，根据要预测的针头对参照针头的评分，计算预测针头的预测分值。

作为一种优选方式，所述弹力驱动模块包括扭断驱动模块、弹射模块；

扭断驱动模块，用于通过扭断驱动块将采血针与针座分离，使用采血针露出壳体；

弹射模块，用于通过弹簧提供弹射动力。

作为一种优选方式，所述针头消毒模块包括加热模块，用于通过加热器加热水对使用后的针头进行加热消毒：

对艾滋病病毒，灭活加热 100℃，并持续 20 分钟；

对于不能耐高温的培养基成分，以 115℃ 度的水持续加热 30-40 分钟；

对于除艾滋病病毒与不能耐高温的培养基成分的其它成份，以 121℃ 度的水持续 20 分钟。

进一步地，所述针头消毒模块还包括液体消毒模块，用于通过将采血针插入盛放有消毒液的消毒腔对采血针进行消毒。

本发明的优点及积极效果为：

本发明通过针头消毒模块对采血针进行消毒，简化了一次性采血针的终末消毒程序；同时在采血器通过照明模块可以方便医疗工作人员在采血时，进行提供照明功能，从而可以准确判断采血位置，大大便利采血的顺利进行；以及通过录音模块可以方便工作人员通过录音方式进行存储到录音模块集成的储存器中，将患者的信息储存，便于追踪监测。

本发明的血量测量模块采用小波技术的非周期性微小信号检测方法，谐波小

波分解算法速度快,精度高,能有效克服傅立叶分析方法无法获得频率分量随时间演变信息的缺点,因其对信号中微小奇异点极其敏感,故可有效用于智能分析等领域。

本发明的MEbCF技术能够获得较好的评分预测效果,同时又具有算法简单、便于实现以及算法的时间和空间开销较低等显著特点,是一种具有较强竞争力的推荐技术,在电子商务系统及其他评分预测领域具有良好的应用前景。

一般的相似度计算和Slope one算法中的项目分差和共同评分用户数计算,在推荐系统中有 n 个用户和 m 项商品的情况下,其时间复杂度一般均为 $O(m^2 \times n/2)$,空间复杂度为 $O(m^2/2)$;本发明的MEbCF技术,仅需计算每项商品的市场期望就能够进行推荐,其时间复杂度为 $O(m \times n)$,空间复杂度为 $O(m)$ 。采用本发明的MEbCF技术,能够在数量级上巨大提高算法的时间和空间效率,在系统拥有大量用户和商品的情况下,巨大减轻推荐系统的运行负荷,为推荐系统及时响应用户需求和系统中数据的变化提供了有力的技术保障。在推荐效果上,能够达到甚至略优于基于相似度的 k 最近邻、Slope one等以简便易行著称的传统推荐技术。

本发明提出的市场效应概念,具有如下意义:(1)它符合人们的评分行为特点;(2)含义简洁、明确,有利于描述人们的评分行为特点和相关的实现和技术;(3)能够区别于其他技术方法中所体现的原理、概念和方法;(4)基于市场效应提出的评分预测方法,方法简单、易于实现。

附图说明

图1是本发明终末消毒系统一实施例结构框图。

图中:1、采血模块;2、血量测量模块;3、主控模块;4、弹力驱动模块;5、针头消毒模块;6、照明模块;7、录音模块;8、消毒评价模块;9、数据导出云端模块。

图2为本发明中谐波小波函数的实部曲线图。

图3为本发明中谐波小波函数的虚部曲线图。

图4为本发明中加布莱克曼窗后谐波小波的实部曲线图。

图5为本发明中加布莱克曼窗后谐波小波的虚部曲线图。

具体实施方式

为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下。

如图1所示,本发明的一实施例的终末消毒系统包括采血模块1、血量测量模块2、主控模块3、弹力驱动模块4、针头消毒模块5、照明模块6、录音模块7。其中:

采血模块1,与主控模块3连接,用于通过采血针对患者进行采血;

血量测量模块2,与主控模块3连接,用于通过刻度尺测量采血的容量信息;

主控模块3,与采血模块1、血量测量模块2、弹力驱动模块4、针头消毒模块5、照明模块6、录音模块7连接,用于控制各个模块正常工作;

弹力驱动模块4,与主控模块3连接,用于给采血针提供采血动力;

针头消毒模块5,与主控模块3连接,用于对采血针进行杀菌消毒;

照明模块6,与主控模块3连接,用于给采血过程提供照明功能;

录音模块7,与主控模块3连接,用于通过录像器记录患者信息及采血信息数据。

数据导出云端模块9,与录音模块7连接,将录音数据导出,进行云端保

存。

本发明提供的弹力驱动模块 4 包括扭断驱动模块、弹射模块；

扭断驱动模块，用于通过扭断驱动块将采血针与针座分离，使用采血针露出壳体；

弹射模块，用于通过弹簧提供弹射动力。

本发明提供的针头消毒模块 5 包括加热模块、液体消毒模块；

加热模块，用于通过加热器对使用后的针头进行加热消毒；

液体消毒模块，用于通过将采血针插入盛放有消毒液的消毒腔对采血针进行消毒。

本发明采血时，通过照明模块 6 给采血过程提供照明功能；工作人员通过弹力驱动模块 4 将采血针弹出壳体；接着通过采血模块 1 对患者进行采血；通过血量测量模块 2 利用刻度尺测量采血的容量信息；采血后，通过针头消毒模块 5 对采血针进行杀菌消毒；最后，通过录音模块 7 记录患者信息及采血信息数据。

图 2 为本发明中谐波小波函数的实部曲线图。

图 3 为本发明中谐波小波函数的虚部曲线图。

图 4 为本发明中加布莱克曼窗后谐波小波的实部曲线图。

图 5 为本发明中加布莱克曼窗后谐波小波的虚部曲线图。

下面结合具体分析对本发明作进一步描述。

血量测量模块 2，与主控模块 3 连接，用于测量采血的容量信息；具体包括：

(1) 使用电容式振动加速度传感器对机械转轴振动加速度进行测量，得到滤波处理后的振动时频数据；

(2) 利用傅立叶变换分析方法和加窗函数改进后的谐波小波分析方法，得出振动信号的频谱图和谐波小波系数分解的三维时频图，谐波小波函数如下：

$$\psi(t) = \psi_e(t) + i\psi_o(t) = \frac{(\sin 4\pi t - \sin 2\pi t)}{2\pi t} - i \frac{\cos 4\pi t + \cos 2\pi t}{2\pi t} = \frac{(e^{i4\pi t} - e^{i2\pi t})}{i2\pi t}$$

其傅立叶变换为：

$$\tilde{\psi}(\omega) = \begin{cases} 1/2\pi, & 2\pi \leq \omega \leq 4\pi \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

(3) 分析此谐波小波系数分解三维时频图，得出信号中微小奇异波动所发生的时间点和频率点；

所述谐波小波通过如下函数进行改进，谐波小波频域特性改进使用下布莱克曼窗函数：

$$W(\omega) = \begin{cases} 0.42 + 0.5 \cos \frac{2\pi\omega}{2\pi} + 0.8 \cos \frac{4\pi\omega}{2\pi} & (2\pi \leq \omega \leq 4\pi) \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

经过加窗后的谐波小波函数的实部和虚部在 $|t| \rightarrow \infty$ 时，其衰减速度要比原谐波小波快；谐波小波时域信号改进使用如下函数，有效减小了时域信号有限长度特性对频谱分析的影响，改善了谐波小波分解系数的偏差；

所述三维时频图的水平面为基平面，两坐标轴分别为时间和谐波小波分解层数，这样小波时频图的基平面就被划分成由时间和层数构成的网格，每个网格上

以谐波小波系数 $\hat{c}_{j,k}$ 模的平方作柱体，谐波小波分解结果表明不同频率和时间的谐波小波能量对整个信号能量贡献的大小，谐波小波时频图是分解结果的直观表示，其起伏对应不同谐波小波能量的相对大小，通过谐波时频图，知道在什么时间什么频率成份对信号组成有重要影响；

采用小波技术的非周期性微小信号检测方法，谐波小波分解算法速度快，精度高，能有效克服傅立叶分析方法无法获得频率分量随时间演变信息的缺点，因其对信号中微小奇异点极其敏感；

主控模块 3，与采血模块 1、血量测量模块 2、弹力驱动模块 4、针头消毒模块 5、录音模块 7 连接，用于控制各个模块正常工作；

弹力驱动模块 4，与主控模块 3 连接，用于给采血针提供采血动力；

针头消毒模块 5，与主控模块 3 连接，用于采血完毕对采血针进行终末杀菌消毒；用于通过加热器加热水对使用后的针头进行加热消毒；设定温度是 121℃，20-30 分钟；对于不能耐高温的培养基成分比如葡萄糖，115℃30-40 分钟。对艾滋病病毒灭活加热 100℃持续 20 分钟，病毒死亡效果显著的，可以杀死。

录音模块 7，与主控模块 3 连接，用于通过录像器记录患者信息及采血信息数据。

消毒评价模块 8，与主控模块 3 连接，用于对针头消毒情况进行评价；具体包括：

利用定位函数分析针头消毒得到的评分的整体情况来确定在消毒等级上所处的位置；通过定位精度函数确定参照针头消毒的选择方式，进而选择适当的针头消毒项为参照来预测针头消毒后评分；并根据预测项与参照项的期望之间的关系对预测评分进行修正调整。

消毒评价模块 8 的评价方法具体包括：

步骤一，利用现有的评分数据，以消毒期望为定位函数，计算每项针头消毒的期望及评分等相关信息，并按针头消毒项进行存储；

步骤二，由步骤一已经计算储好存的针头消毒的期望及评分等相关信息在评分数据发生变化而需要重新计算时，仅对评分数据发生变化的针头消毒项进行处理，而评分数据未发生变化的针头消毒项不需要再进行处理，也无需处理评分数据变化后的各个针头消毒项之间的关系；

步骤三，在评分预测中，根据要预测的针头以及要预测的评价过的相关针头的评分，利用定位函数式确定预测针头消毒的定位精度 ε ；

步骤四，根据要预测的针头的定位精度 ε ，在预测评价过的相关针头中，找出期望值满足精度要求的针头，构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集；

步骤五，利用要预测的针头对参照针头的评分以及预测针头、参照针头的期望值计算预测针头的预测分值。

进一步，所述定位函数为基于期望的定位函数；具体包括：

期望为一项针头得到的全部的评分的平均值，该平均值反映针头得到的评分的期望，用来区分每项针头在消毒等级上所处的位置；所述步骤一中，对一项针头 $\hat{g}$ ，其定位函数 $loc(\hat{g})$ 用其期望 $ept(\hat{g})$ 来计算，计算公式如式 (1)：

$$loc(\hat{g}) = ept(\hat{g}) = \frac{\sum_{u \in U(\hat{g})} v_{u, \hat{g}}}{card(U(\hat{g}))} \quad (1);$$

其中, $U(\hat{g})$ 为对针头 $\hat{g}$ 进行过评分的全部针头组成的集合, $v_{u, \hat{g}}$ 为针头 u 对针头 $\hat{g}$ 的评分, $card(U(\hat{g}))$ 为集合 $U(\hat{g})$ 中数据的个数;

所述步骤一中的处理采用离线方式进行, 包括: 一次处理完所有针头的期望及评分针头数等相关信息, 然后以数据库或其它数据文件的形式存储起来, 供以后的评分预测使用; 数据的存储以一项针头为一个记录;

所述步骤三中, 精度函数利用要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数, 来确定预测针头的定位精度 ε , 计算公式为式 (2):

$$\varepsilon = \frac{1 - sat(\hat{u})}{1 + \log(1 + card(U(\hat{g})))} \quad (2);$$

其中, $U(\hat{g})$ 为要预测的针头 $\hat{g}$ 的现有评分针头集, $card(U(\hat{g}))$ 即为针头 $\hat{g}$ 得到的实际评分针头数, 在步骤一中计算并存储; $sat(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过全部针头的平均评分饱和度, 计算公式为式 (3):

$$sat(\hat{u}) = \frac{\sum_{g \in G(\hat{u})} card(U(g))}{card(G(\hat{u})) \times card(U)} \quad (3);$$

式 (3) 中 $G(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过的全部项目集, $card(U(g))$ 为各相关项目得到的实际评分针头数, 其值均在步骤一中计算并存储; $card(U)$ 为系统所拥有的针头总数;

一个针头的评分饱和度为该针头进行过的实际评分项目数量与这些相应的针头应得到的评分总数之比, 式 (2) 中, 若预测的针头评价过的全部项目的评分饱和度低, 定位精度的取值应较大, 反之应较小; 若预测项目的现有评分数量少, 则定位精度的取值应较大, 反之则应较小;

所述步骤四中满足定位精 ε 、用来对预测的针头 $\hat{g}$ 进行评分预测的参照集 $R_u(\hat{g})$ 按式 (3) 来确定; 所述步骤三中的定位精度 ε 给出寻找预测针头 $\hat{g}$ 的参照项的一个邻域值;

$$R_u(\hat{g}) = \{i \mid |loc(i) - loc(\hat{g})| \leq \varepsilon \wedge i \in G(u)\} \quad (3),$$

其中, $G(u)$ 为针头 u 评价过的针头集, $loc(\hat{g}) = ept(\hat{g})$, 按式 (1) 计算; 所述步骤五中, 计算预测项目的预测分值的评分估算函数为式 (4):

$$p(u)_{\hat{g}} = f(v_{u,1}, v_{u,2}, \dots, v_{u,i}, \dots) = \bar{u} + b \quad (4);$$

其中, 要预测的针头为 u , 针头为 $\hat{g}$, $v_{u,i}$ 为针头 u 对参照项 i 的评分 ($i \in R_u(\hat{g})$); $\bar{u}$ 为针头 u 对参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的所有针头给出的评分的平均值, 计算公式为式(5), b 为对平均值进行偏差校正的一个修正量, 计算公式如式(6):

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} v_{u,i}}{\text{card}(R_u(\hat{g}))} \quad (5);$$

在期望为定位函数的情况下, 偏差校正值用预测项目的市场期望与参照项目的期望之间的平均差来估计, 计算公式为式(6):

$$b = f(\text{ept}(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} \text{ept}(i)}{\text{card}(R_u(\hat{g}))}) = \text{ept}(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} \text{ept}(i)}{\text{card}(R_u(\hat{g}))} \quad (6);$$

式(6)表示, 偏差校正值预测针头 $\hat{g}$ 的市场期望值 $\text{ept}(\hat{g})$ 与参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的参照针头的市场期望的平均值之差;

引入加权 Slope one, 以项目之间得到的共同评分针头数为权重, 对评分预测结果进一步修正;

具体包括: 以两两针头项之间得到的共同评分针头数为权重, 以期望为定位函数, 采用式(7)加权拟合平均公式计算针头的预测评分;

$$p^w(u)_{\hat{g}} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ((v_{u,i} + \text{ept}(\hat{g}) - \text{ept}(i)) \times c_{\hat{g},i})}{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} c_{\hat{g},i}} \quad (7),$$

其中, $c_{\hat{g},i}$ 为对要预测的针头 $\hat{g}$ 和参照集中的针头 i 都进行过评分的针头数, 称为针头 $\hat{g}$ 和 i 的共同评分针头数; 任意两个针头, 其共同评分针头数计算公式如式(8):

$$c_{i,j} = \text{card}(U(i,j)) = \text{card}(U(i) \cap U(j)) \quad (8);$$

任意两个针头的共同评分针头数, 是其各自的评分针头集的交集的元素个数;

采用加权拟合平均公式预测分值, 在所述步骤一中, 按式(8)计算系统中任意两两针头之间的共同评分针头数; 且若一项针头的评分数据发生变化, 在步骤二中, 就重新计算该针头与其它针头的共同评分针头数;

样本 χ 中的针头数量为 m 项, 全部针头两两之间的共同评分针头数构成一个 $m \times m$ 的对称矩阵, 在所述步骤一和步骤二中, 存储该矩阵; 采用三角矩阵存储方式。

消毒评价模块 8 包括:

预处理模块, 用于利用现有的评分数据, 以式(1)期望为定位函数, 计算每项针头的期望及评分针头数等相关信息, 并按针头项进行存储;

评分数据变化处理模块, 用于由预处理模块已经计算储好存的针头的期望及评分针头数等相关信息在评分数据发生变化而需要重新计算时, 仅对评分数据发生变化的针头项进行处理, 而评分数据未发生变化的针头项不需要再进行处理,

也无需处理评分数据变化后的各个针头项之间的关系；

定位精度计算模块，用于在评分预测中，根据要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数，确定预测针头的消毒的定位精度 ε ；

参照集选择模块，用于在评分预测中，根据定位精度计算模块确定的要预测的针头的定位精度 ε ，找出期望值满足精度要求的相关针头，构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集；

预测分值计算模块，用于利用参照集选择模块选定的参照针头，根据要预测的针头对参照针头的评分，计算预测针头的预测分值。

以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改，等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的范围。

权利要求书

1. 一种一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，包括：

利用采血针对患者进行采血；

利用弹力驱动模块给采血针提供采血所需动力；

在采血完毕时，利用针头消毒模块对采血针进行终末杀菌消毒；

在采血的过程中，还包括利用血量测量模块测量采血的容量信息，包括：

(1) 使用电容式振动加速度传感器对机械转轴振动加速度进行测量，得到滤波处理后的振动时频数据；

(2) 利用傅立叶变换分析方法和加窗函数改进后的谐波小波分析方法，得出振动信号的频谱图和谐波小波系数分解的三维时频图，谐波小波函数如下：

$$\psi(t) = \psi_e(t) + i\psi_o(t) = \frac{(\sin 4\pi t - \sin 2\pi t)}{2\pi t} - i \frac{\cos 4\pi t + \cos 2\pi t}{2\pi t} = \frac{(e^{i4\pi t} - e^{i2\pi t})}{i2\pi t}$$

其傅立叶变换为：

$$\hat{\psi}(\omega) = \begin{cases} 1/2\pi, & 2\pi \leq \omega \leq 4\pi \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

(3) 分析此谐波小波系数分解三维时频图，得出信号中微小奇异波动所发生的时间点和频率点；

谐波小波频域特性改进使用下布莱克曼窗函数：

$$W(u) = \begin{cases} 0.42 + 0.5 \cos \frac{2\pi u}{2\pi} + 0.8 \cos \frac{4\pi u}{2\pi} & (2\pi \leq \omega \leq 4\pi) \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

(4) 根据谐波小波分解结果计算血液容量。

2. 如权利要求 1 所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，还包括：

利用录音模块记录患者信息及采血信息数据。

3. 如权利要求 2 所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，还包括：

利用数据导出云端模块将录音数据导出，进行云端保存。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，还包括：

利用消毒评价模块对针头消毒情况进行评价，包括：

利用定位函数分析针头消毒得到的评分的整体情况来确定在消毒等级上所处的位置；通过定位精度函数确定参照针头消毒的选择方式，进而选择适当的针头消毒项为参照来预测针头消毒后评分；并根据预测项与参照项的期望之间的关系对预测评分进行修正调整。

5. 如权利要求 4 所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，消毒评价模块的评价方法包括：

步骤一，利用现有的评分数据，以消毒期望为定位函数，计算每项针头消毒的期望及评分等相关信息，并按针头消毒项进行存储；

步骤二，由步骤一已经计算存储好的针头消毒的期望及评分相关信息，在评分数据发生变化而需要重新计算时，仅对评分数据发生变化的针头消毒项进行处理，而评分数据未发生变化的针头消毒项不需要再进行处理，也无需处理评分数据变化后的各个针头消毒项之间的关系；

步骤三，在评分预测中，根据要预测的针头以及评价过的相关针头的评分，利用定位函数式确定预测针头消毒的定位精度 ε ；

步骤四，根据要预测的针头的定位精度 ε ，在预测评价过的相关针头中，找出期望值满足精度要求的针头，构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集；

步骤五，利用要预测的针头对参照针头的评分以及预测针头、参照针头的期望值计算预测针头的预测分值。

6. 如权利要求 5 所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，所述定位函数为基于期望的定位函数；具体包括：

期望为一项针头得到的全部的评分的平均值，该平均值反映针头得到的评分的期望，用来区分每项针头在消毒等级上所处的位置；所述步骤一中，对一项针头 $\hat{g}$ ，其定位函数 $loc(\hat{g})$ 用其期望 $ept(\hat{g})$ 来计算，计算公式如式 (1)：

$$loc(\hat{g}) = ept(\hat{g}) = \frac{\sum_{u \in U(\hat{g})} v_{u, \hat{g}}}{card(U(\hat{g}))} \quad (1);$$

其中， $U(\hat{g})$ 为对针头 $\hat{g}$ 进行过评分的全部针头组成的集合， $v_{u, \hat{g}}$ 为针头 u 对针头 $\hat{g}$ 的评分， $card(U(\hat{g}))$ 为集合 $U(\hat{g})$ 中数据的个数；

所述步骤一中的处理采用离线方式进行，包括：一次处理完所有针头的期望及评分针头数等相关信息，然后以数据库或其它数据文件的形式存储起来，供以后的评分预测使用；数据的存储以一项针头为一个记录；

所述步骤三中，精度函数利用要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数，来确定预测针头的定位精度 ε ，计算公式为式 (2)：

$$\varepsilon = \frac{1 - sat(\hat{u})}{1 + \log(1 + card(U(\hat{g})))} \quad (2);$$

其中， $U(\hat{g})$ 为要预测的针头 $\hat{g}$ 的现有评分针头集， $card(U(\hat{g}))$ 即为针头 $\hat{g}$ 得到的实际评分针头数，在步骤一中计算并存储； $sat(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过全部针头的平均评分饱和度，计算公式为式 (3)：

$$sat(\hat{u}) = \frac{\sum_{g \in G(\hat{u})} card(U(g))}{card(G(\hat{u})) \times card(U)} \quad (3);$$

式 (3) 中 $G(\hat{u})$ 为要预测的针头 $\hat{u}$ 评价过的全部项目集， $card(U(g))$ 为各

相关项目得到的实际评分针头数，其值均在步骤一中计算并存储； $card(U)$ 为系统所拥有的针头总数；

一个针头的评分饱和度为该针头进行过的实际评分项目数量与这些相应的针头应得到的评分总数之比，式（2）中，若预测的针头评价过的全部项目的评分饱和度低，定位精度的取值应较大，反之应较小；若预测项目的现有评分数量少，则定位精度的取值应较大，反之则应较小；

所述步骤四中满足定位精 ε 、用来对预测的针头 $\hat{g}$ 进行评分预测的参照集 $R_u(\hat{g})$ 按式（3）来确定；所述步骤三中的定位精度 ε 给出寻找预测针头 $\hat{g}$ 的参照项的一个邻域值；

$$R_u(\hat{g}) = \{i \mid loc(i) \leq |loc(\hat{g}) + \varepsilon| \wedge i \in G(u)\} \quad (3),$$

其中， $G(u)$ 为针头 u 评价过的针头集， $loc(\hat{g}) = ept(\hat{g})$ ，按式（1）计算；所述步骤五中，计算预测项目的预测分值的评分估算函数为式（4）：

$$p(u)_{\hat{g}} = f(v_{u,1}, v_{u,2}, \dots, v_{u,i}, \dots) = \bar{u} + b \quad (4);$$

其中，要预测的针头为 u ，针头为 $\hat{g}$ ， $v_{u,i}$ 为针头 u 对参照项 i 的评分（ $i \in R_u(\hat{g})$ ）； $\bar{u}$ 为针头 u 对参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的所有针头给出的评分的平均值，计算公式为式（5）， b 为对平均值进行偏差校正的一个修正量，计算公式如式（6）：

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} v_{u,i}}{card(R_u(\hat{g}))} \quad (5);$$

在期望为定位函数的情况下，偏差校正值用预测项目的市场期望与参照项目的期望之间的平均差来估计，计算公式为式（6）：

$$b = f(ept(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ept(i)}{card(R_u(\hat{g}))}) = ept(\hat{g}) - \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ept(i)}{card(R_u(\hat{g}))} \quad (6);$$

式（6）表示，偏差校正值为预测针头 $\hat{g}$ 的市场期望值 $ept(\hat{g})$ 与参照集 $R_u(\hat{g})$ 中的参照针头的市场期望的平均值之差；

引入加权 Slope one，以项目之间得到的共同评分针头数为权重，对评分预测结果进一步修正；具体包括：以两两针头项之间得到的共同评分针头数为权重，以期望为定位函数，采用式（7）加权拟合平均公式计算针头的预测评分；

$$p^w(u)_{\hat{g}} = \frac{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} ((v_{u,i} + ept(\hat{g}) - ept(i)) \times c_{\hat{g},i})}{\sum_{i \in R_u(\hat{g})} c_{\hat{g},i}} \quad (7),$$

其中， $c_{\hat{g},i}$ 为对要预测的针头 $\hat{g}$ 和参照集中的针头 i 都进行过评分的针头数，

称为针头 $\hat{g}$ 和 i 的共同评分针头数；任意两个针头，其共同评分针头数计算公式如式 (8)：

$$c_{i,j} = \text{card}(U(i, j)) = \text{card}(U(i) \cap U(j)) \quad (8);$$

任意两个针头的共同评分针头数，是其各自的评分针头集的交集的元素个数；

采用加权拟合平均公式预测分值，在所述步骤一中，按式 (8) 计算系统中任意两两针头之间的共同评分针头数；且若一项针头的评分数据发生变化，在步骤二中，就重新计算该针头与其它针头的共同评分针头数；

样本 χ 中的针头数量为 m 项，全部针头两两之间的共同评分针头数构成一个 $m \times m$ 的对称矩阵，在所述步骤一和步骤二中，存储该矩阵；采用三角矩阵存储方式。

7. 如权利要求 1 所述的一次性采血器针头终末消毒方法，其特征在于，利用针头消毒模块对采血针进行终末杀菌消毒包括：
对艾滋病病毒，灭活加热 100°C ，并持续 20 分钟；
对于不能耐高温的培养基成分，以 115°C 度的水持续加热 30-40 分钟；
对于除艾滋病病毒与不能耐高温的培养基成分的其它成份，以 121°C 度的水持续 20 分钟。

8. 一种一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，包括：
主控模块：用于控制采血模块、弹力驱动模块、针头消毒模块、血量测量模块的工作；
采血模块：与主控模块连接，用于通过采血针对患者进行采血；
弹力驱动模块：与主控模块连接，用于给采血针提供采血动力；
针头消毒模块：与主控模块连接，用于在采血完毕时对采血针进行终末杀菌消毒；

血量测量模块：与主控模块连接，用于测量采血的容量信息，包括：

(1) 使用电容式振动加速度传感器对机械转轴振动加速度进行测量，得到滤波处理后的振动时频数据；

(2) 利用傅立叶变换分析方法和加窗函数改进后的谐波小波分析方法，得出振动信号的频谱图和谐波小波系数分解的三维时频图，谐波小波函数如下：

$$\psi(t) = \psi_s(t) + i\psi_g(t) = \frac{(\sin 4\pi t - \sin 2\pi t)}{2\pi t} - i \frac{\cos 4\pi t + \cos 2\pi t}{2\pi t} = \frac{(e^{i4\pi t} - e^{i2\pi t})}{i2\pi t}$$

其傅立叶变换为：

$$\hat{\psi}(\omega) = \begin{cases} 1/2\pi, & 2\pi \leq \omega \leq 4\pi \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

(3) 分析此谐波小波系数分解三维时频图，得出信号中微小奇异波动所发生的时间点和频率点；

谐波小波频域特性改进使用下布莱克曼窗函数：

$$W(\omega) = \begin{cases} 0.42 + 0.5 \cos \frac{2\pi\omega}{2\pi} + 0.8 \cos \frac{4\pi\omega}{2\pi} & (2\pi \leq \omega \leq 4\pi) \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

(4) 根据谐波小波分解结果计算血液容量。

9. 如权利要求 8 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，还包括：

录音模块：与主控模块连接，用于通过录像器记录患者信息及采血信息数据；主控模块还用于控制录音模块的工作。

10. 如权利要求 9 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，还包括：

数据导出云端模块：与录音模块连接，将录音数据导出，进行云端保存。

11. 如权利要求 8 至 10 任一项所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，还包括：

消毒评价模块：与主控模块连接，用于对针头消毒情况进行评价；包括：

利用定位函数分析针头消毒得到的评分的整体情况来确定在消毒等级上所处的位置；通过定位精度函数确定参照针头消毒的选择方式，进而选择适当的针头消毒项为参照来预测针头消毒后评分；并根据预测项与参照项的期望之间的关系对预测评分进行修正调整；

主控模块还用于控制消毒评价模块的工作。

12. 如权利要求 11 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，所述消毒评价模块包括：

预处理模块，用于利用现有的评分数据，以式（1）期望为定位函数，计算每项针头的期望及评分针头数等相关信息，并按针头项进行存储；

评分数据变化处理模块，用于由预处理模块已经计算储好存的针头的期望及评分针头数等相关信息在评分数据发生变化而需要重新计算时，仅对评分数据发生变化的针头项进行处理，而评分数据未发生变化的针头项不需要再进行处理，也无需处理评分数据变化后的各个针头项之间的关系；

定位精度计算模块，用于在评分预测中，根据要预测的针头以及要预测的针头评价过的相关针头的评分针头数，确定预测针头的消毒的定位精度 ε ；

参照集选择模块，用于在评分预测中，根据定位精度计算模块确定的要预测的针头的定位精度 ε ，找出期望值满足精度要求的相关针头，构成用来对预测的针头进行评分预测的参照项目集；

预测分值计算模块，用于利用参照集选择模块选定的参照针头，根据要预测的针头对参照针头的评分，计算预测针头的预测分值。

13. 如权利要求 8 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，所述弹力驱动模块包括扭断驱动模块、弹射模块；

扭断驱动模块，用于通过扭断驱动块将采血针与针座分离，使用采血针露出壳体；

弹射模块，用于通过弹簧提供弹射动力。

14. 如权利要求 8 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，所述针头消毒模块包括加热模块，用于通过加热器加热水对使用后的针头进行加热消毒；

对艾滋病病毒，灭活加热 100℃，并持续 20 分钟；

对于不能耐高温的培养基成分，以 115℃度的水持续加热 30-40 分钟；

对于除艾滋病病毒与不能耐高温的培养基成分的其他成份，以 121℃度的水持续 20 分钟。

15. 如权利要求 8 所述的一次性采血器针头终末消毒系统，其特征在于，所述针头消毒模块还包括液体消毒模块，用于通过将采血针插入盛放有消毒液的消毒腔对采血针进行消毒。

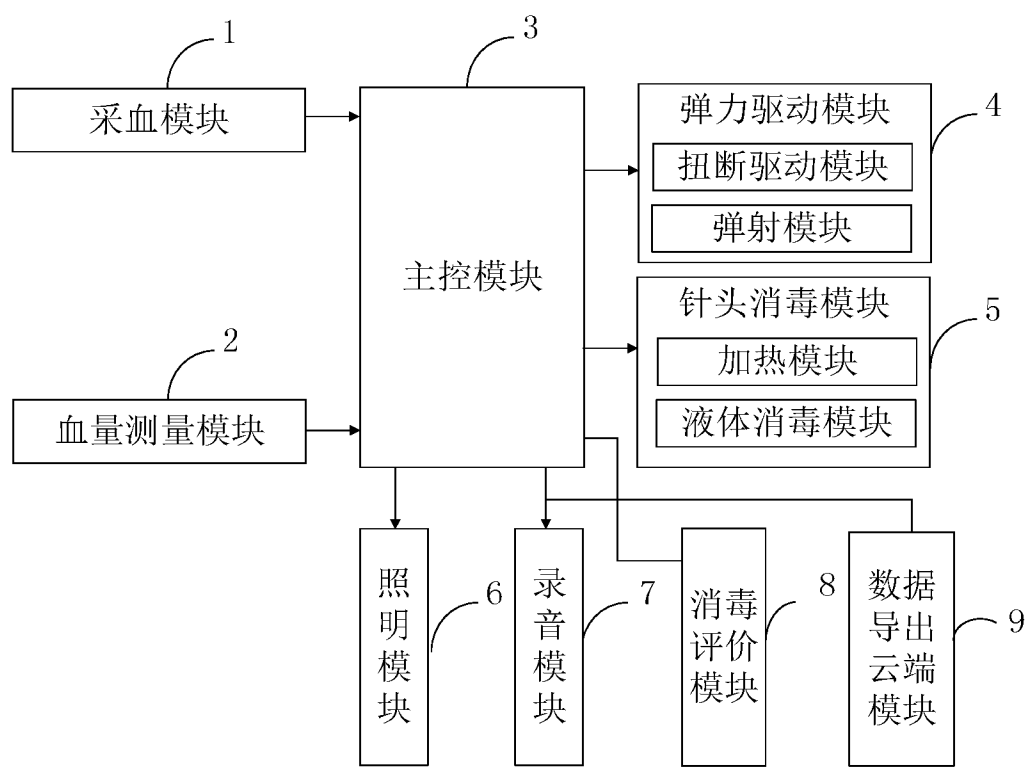


图 1

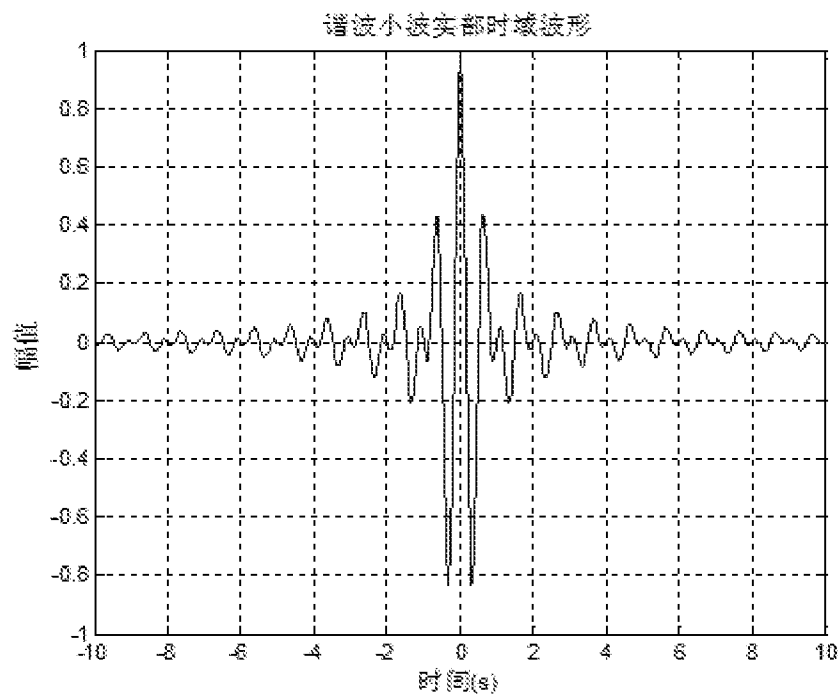


图 2

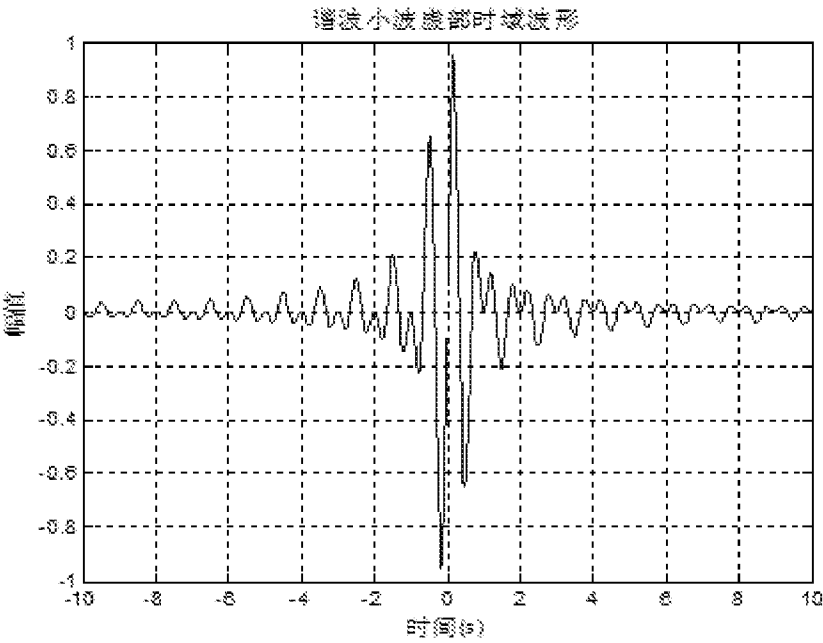


图 3

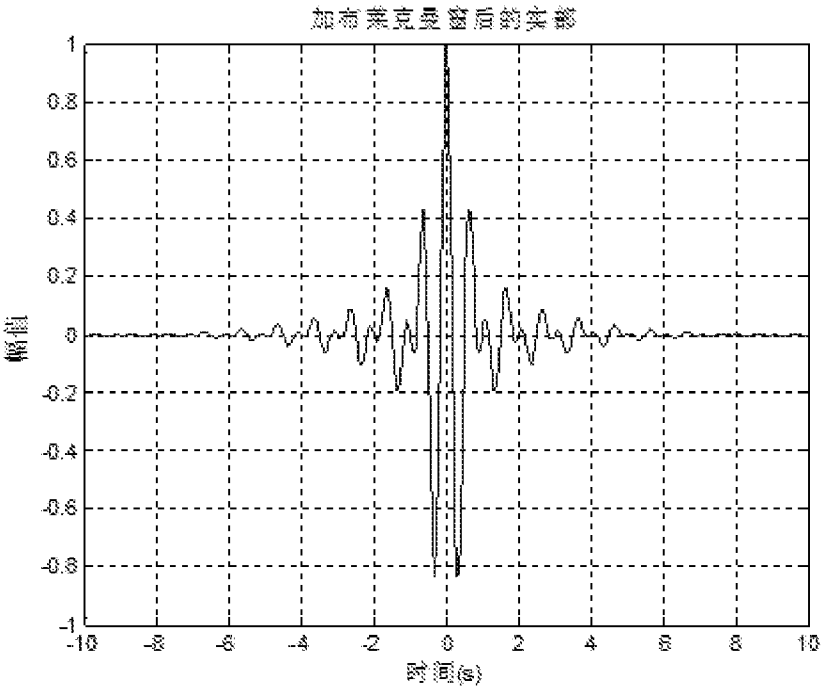


图 4

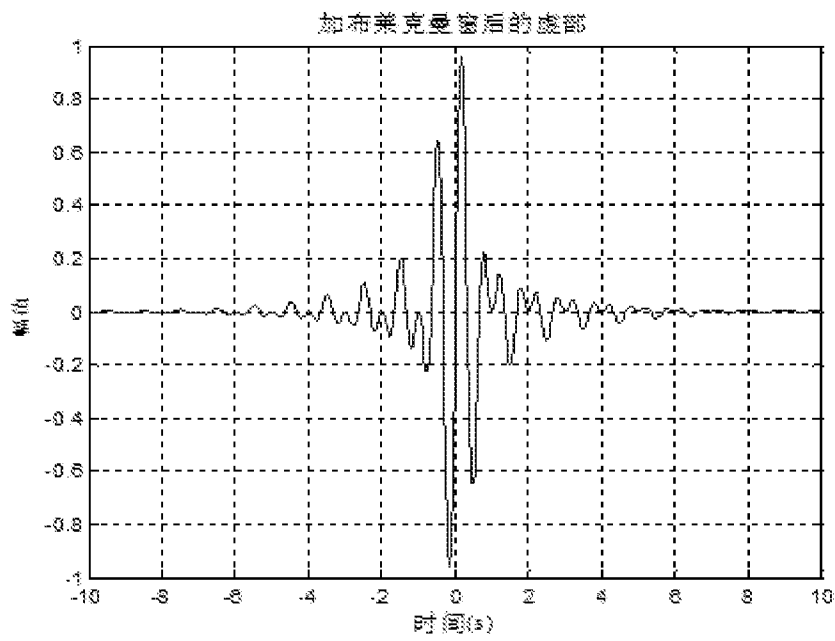


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/15(2006.01)i; G06F 17/00(2019.01)i; G06Q 30/02(2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 5, G06F 17, G06Q 30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, SIPOABS, DWPI: 采血, 抽血, 消毒, 灭菌, 小波, 定位, 针, 弹, 评分, 预测, 推荐, blood, sampl
+, collect+, steril+, disinfect+, needle, wavelet?, wave, locat+, spring, elastic+, resilienc+, score, predict+, expect+, MEbCF,
recommenda+**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108888276 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 27 November 2018 (2018-11-27) description, paragraphs [0091]-[0171], and figures 1-5	1-15
Y	CN 203609428 U (LIU, XINRONG) 28 May 2014 (2014-05-28) description, paragraphs [0044]-[0057], and figures 1-7	1-15
Y	CN 105444870 A (HEILONGJIANG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 30 March 2016 (2016-03-30) description, paragraphs [0027]-[0048], and figures 1-4	1-15
Y	CN 107527236 A (NANJING UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS) 29 December 2017 (2017-12-29) description, paragraphs [0070]-[0253], and figures 1-4	4-6, 11, 12
A	CN 206687716 U (XIAMEN JINPE SOFTWARE ENGINEERING CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-15
A	CN 101406397 A (CHEN, GUOYING) 15 April 2009 (2009-04-15) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2019

Date of mailing of the international search report

27 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/084488

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	108888276	A	27 November 2018	None	
CN	203609428	U	28 May 2014	None	
CN	105444870	A	30 March 2016	None	
CN	107527236	A	29 December 2017	None	
CN	206687716	U	01 December 2017	None	
CN	101406397	A	15 April 2009	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084488

A. 主题的分类

A61B 5/15(2006.01)i; G06F 17/00(2019.01)i; G06Q 30/02(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61B 5, G06F 17, G06Q 30

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CNKI, SIPOABS, DWPI: 采血, 抽血, 消毒, 灭菌, 小波, 定位, 针, 弹, 评分, 预测, 推荐, blood, sampl+, collect+, steril+, disinfect+, needle, wavelet?, wave, locat+, spring, elastic+, resilienc+, score, predict+, expect+, MEbCF, recommendat+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 108888276 A (中南大学) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 说明书第91-171段、附图1-5	1-15
Y	CN 203609428 U (柳新荣) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第44-57段、附图1-7	1-15
Y	CN 105444870 A (黑龙江科技大学) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第27-48段、附图1-4	1-15
Y	CN 107527236 A (云南财经大学) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 说明书第70-253段、附图1-4	4-6, 11-12
A	CN 206687716 U (厦门精配软件工程有限公司) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-15
A	CN 101406397 A (陈国英) 2009年 4月 15日 (2009 - 04 - 15) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 20日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

魏娜

电话号码 86-(010)-62085637

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084488

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108888276	A	2018年 11月 27日	无	
CN	203609428	U	2014年 5月 28日	无	
CN	105444870	A	2016年 3月 30日	无	
CN	107527236	A	2017年 12月 29日	无	
CN	206687716	U	2017年 12月 1日	无	
CN	101406397	A	2009年 4月 15日	无	