



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110522426 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910838765.5

(22)申请日 2019.09.05

(71)申请人 大连海事大学

地址 116026 辽宁省大连市高新园区凌海路1号

(72)发明人 李颖 韩周周 张照亿 高朋举

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 姜玉蓉 李洪福

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

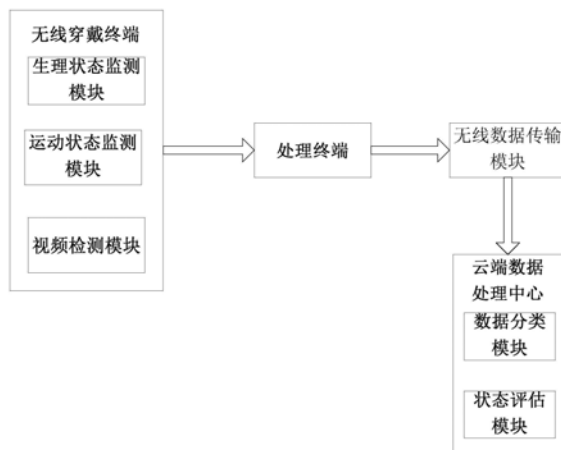
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,具体包括:用于监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息的无线穿戴终端,接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的处理终端,接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的无线数据传输模块,所述无线数据传输模块将接收到的数据信息传送至云端数据处理中心;所述云端数据处理中心包括数据分类模块和状态评估模块;所述数据分类模块将不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块采集到的数据信息进行分类存储;所述状态评估模块将接收到的舰船人员的生理状态信息进行异常判断并输出评估报告。



1. 一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,其特征包括:

用于监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息的无线穿戴终端,其中无线穿戴终端至少包括生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块;所述生理状态监测模块用于检测舰船人员的心率信息、血压信息和血氧信息,所述运动状态监测模块用于监测舰船人员的行为运动状态信息,所述视频检测模块用于监测舰船上人员的画面信息;

接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的处理终端,所述处理终端对不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块检测到数据信息进行分类存储;

接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的无线数据传输模块,所述无线数据传输模块将接收到的数据信息传送至云端数据处理中心;

所述云端数据处理中心包括数据分类模块和状态评估模块;所述数据分类模块将不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块采集到的数据信息进行分类存储;所述状态评估模块将接收到的舰船人员的生理状态信息进行异常判断并输出评估报告。

2. 根据权利要求1所述的监测系统,其特征还在于:所述生理状态监测模块至少包括心率传感器和血氧传感器,所述心率传感器用于检测舰船人员的心跳状态信息,所述血氧传感器用于检测舰船人员的血液中的氧含量信息;

所述运动状态监测模块至少包括三轴加速度计和三轴陀螺仪,所述三轴加速度计用于检测舰船人员在运动情况下的加速度信息,所述三轴陀螺仪用于检测舰船人员的在运动情况下的角速度信息。

3. 根据权利要求1所述的监测系统,其特征还在于:所述无线穿戴终端对舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息进行数据采样和滤波处理。

4. 根据权利要求1所述的监测系统,其特征还在于:所述数据分类模块采用神经网络对监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息进行分类,首先将心跳状态信息、氧含量信息、加速度信息和角速度信息输入至神经网络进行训练学习并建立动作模型数据库,所述神经网络根据已知的输入输出信息调整神经网络的权值保证神经网络在接收到信息后输出对应的分类结果和动作组合模型,所述状态评估模块读取动作组合模型并与动作模型数据库内的动作模型进行对比评估,判别佩戴者执行动作是否标准。

5. 根据权利要求1所述的监测系统,其特征还在于:所述无线数据传输模块包括5G通信模块、蓝牙模块和WiFi模块。

一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及舰船监测领域,尤其涉及一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统。

背景技术

[0002] 据统计,船舶碰撞事故发生率在各种海难事故中位于前列,90%以上的船舶碰撞事故与人有关,诸如2017年6月至8月,短短两个月时间就发生两起美军舰艇与商船碰撞的事故;而就在2018年11月8日挪威海军一艘美制“宙斯盾舰”又与油轮相撞致7人受伤,127人紧急撤离,究其事故原因,依旧离不开人为因素。因此针对舰船人员行为智能监测技术的研究,对于预防舰船临战人员的不安全行为有十分积极的作用。

[0003] 在舰船日常备战及航行过程中,需要对舰船驾引和指挥人员生理健康状态进行实时监测,同时监测舰船驾引人员是否适岗、是否值班、是否在规定时间内擅离职守、是否按规程采取适当的作业等等,如果舰船驾引和指挥人员发生异常情况则发出报警信号。由于舰船驾引和指挥人员长期处于狭小密闭的空间会使人产生压抑、抑郁等不健康的心理状态,舰船人员虽经过良好的训练,但也有可能出现心理状态不佳甚至疾病,只有及时发现并给予有效的治疗,才能保证使环境因素影响导致的不安全系数降到最低。同样,船上人员的生理健康得到保证是货物安全运输的保障。作为舰船人员,在海上船舶较多以及在复杂海况下,能够接收命令并能够快速高效的执行才能够保证船舶及时避开暗礁及过近船只,保证船舶的安全航行。现有技术中,在船舶上对舰船人员的行为及生理心理状态监测尚未存在有效手段,只通过视频监控的手段实现对舰船人员行为的监测,其形式单一,且存在较大缺陷,比如在视频监控的有效视野之外就不能起到监测作用,不能对被监控者行为进行有效的分析以达到对其行为的准确有效判断等。

发明内容

[0004] 根据现有技术存在的问题,本发明公开了一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,具体包括:

[0005] 用于监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息的无线穿戴终端,其中无线穿戴终端至少包括生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块;所述生理状态监测模块用于检测舰船人员的心率信息、血压信息和血氧信息,所述运动状态监测模块用于监测舰船人员的行为运动状态信息,所述视频检测模块用于监测舰船上人员的画面信息;

[0006] 接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的处理终端,所述处理终端对不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块检测到数据信息进行分类存储;

[0007] 接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的无线数据传输模块,所述无线数据传输模块将接收到的数据信息传送至云端数据处理中心;

[0008] 所述云端数据处理中心包括数据分类模块和状态评估模块;所述数据分类模块将

不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块采集到的数据信息进行分类存储;所述状态评估模块将接收到的舰船人员的生理状态信息进行异常判断并输出评估报告。

[0009] 所述生理状态监测模块至少包括心率传感器和血氧传感器,所述心率传感器用于检测舰船人员的心跳状态信息,所述血氧传感器用于检测舰船人员的血液中的氧含量信息;

[0010] 所述运动状态监测模块至少包括三轴加速度计和三轴陀螺仪,所述三轴加速度计用于检测舰船人员在运动情况下的加速度信息,所述三轴陀螺仪用于检测舰船人员的在运动情况下的角速度信息。

[0011] 所述无线穿戴终端对舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息进行数据采样和滤波处理。

[0012] 所述数据分类模块采用神经网络对监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息进行分类,首先将心跳状态信息、氧含量信息、加速度信息和角速度信息输入至神经网络进行训练学习并建立动作模型数据库,所述神经网络根据已知的输入输出信息调整神经网络的权值保证神经网络在接收到信息后输出对应的分类结果和动作组合模型,所述状态评估模块读取动作组合模型并与动作模型数据库内的动作模型进行对比评估,判别佩戴者执行动作是否标准。

[0013] 所述无线数据传输模块包括5G通信模块、蓝牙模块和WiFi模块。

[0014] 由于采用了上述技术方案,本发明提供一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,本系统通过无线穿戴终端所安装的心率传感器、加速度计、三轴陀螺仪,血压传感器、血氧传感器等模块采集穿戴者的生理及行为信息,由穿戴终端的子处理器进行数据的采样、滤波等预处理后,通过各舱室安装的无线传输网络,将穿戴者的数据信息上传到云端数据处理中心和处理终端,其中云端数据处理中心在对数据进行处理后对其进行评估,得到穿戴者当前的评估信息,根据评估信息判断穿戴者状态是否能够继续进行高效工作,以保证舰船的安全航行。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明系统功能模块图;

[0017] 图2为本发明系统的状态检测流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的技术方案和优点更加清楚,下面结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚完整的描述:

[0019] 如图1所示的一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,具体包括无线穿戴终端、处理终端、无线数据传输模块和云端数据处理中心。其中无线穿戴终端至少包括生

理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块。生理状态监测模块用于检测舰船人员的心率信息、血压信息和血氧信息,所述运动状态监测模块用于监测舰船人员的行为运动状态信息,所述视频检测模块用于监测舰船上人员的画面信息。云端数据处理中心在对数据进行处理后对其进行评估,得到穿戴者当前的评估信息,根据评估信息判断穿戴者状态是否能够继续进行高效工作,以保证舰船的安全航行。

[0020] 其中心率传感器和血氧传感器作用是监测佩戴者的生理状态,其工作原理为:首先是心率传感器的工作原理:因为动脉和血管的血液流速会随着心跳产生规律性运动,通过检测这种规律性运动可以间接检测心跳规律判断佩戴者的生理健康状况。因此可以通过心率传感器来检测心率,其原理为:使用一定波长的光照射血管,血管会对照射的光产生反射,由于血管存在规律性运动,因此反射的光也会存在规律性,利用光电传感器来接收这种规律性的光进而可以将规律的光转换为电流强度不同的电信号,通过电信号的波动即可解算出心率。

[0021] 血氧传感器:血液的氧含量能直观反映出机体的健康状况,血液中携带氧气的为血红蛋白,血红蛋白因为氧浓度的变化,其分子结构也会不同,因此对光波的反射也不同,根据此原理,可以根据光波的反射强度不同来判断血氧的浓度,其原理与心率传感器相似,利用光波照射血管,根据反射光波的强度转化为电信号,根据血氧浓度与电信号强弱的关系即可判断当前血氧浓度信息。通过对心率和血样浓度的检测可以判断船员当前的生理状态,进而判断其是否适合执行任务以及及时发现船员是否存在疾病,是否需要医学预防与治疗。三轴加速度计的工作原理是:物体的运动状态的变化必然会产生一定的加速度,船员在瞭望过程中会做出指定动作,做指定动作时也会产生特定方向的加速度,比如向前移动,向左或右移动,胳膊的前伸等。三轴加速度计的作用是为了检测这些动作产生的加速度信息,通过对加速度信息的解算反推与加速度信息对应的动作来判断船员是否执行相应动作。三轴陀螺仪的工作原理是:三轴陀螺仪是为了检测物体的转动信息,因为船员在执行指令过程中不仅仅存在方向性的运动,还会存在向左转、向右转、摆臂等行为。而这种行为也会产生角加速度,三轴陀螺仪的作用便是检测这种角加速度信息,并将其采集转换为角度信号,通过角度信息可以反推佩戴者转过的角度或者摆臂的角度,判断其行为是否符合规范。三轴加速度计和三轴陀螺仪两者共同作用,可以对物体的运动更加精准的检测。一组动作会产生一组有时序的轴向加速度信息和转动信息,通过对这些轴向和转动信息即可以反推出动作,并与动作数据库进行比对,判断该动作是否符合标准。

[0022] 进一步的,由于上述传心率传感器和血氧传感器都使用光信号和光电转换器,因此难免会受到其他光的干扰,影响其检测准确度,因此需要进行滤波处理,由于电信号是连续信号,因此需要对电信号进行数据采样将其转化为计算机可以处理的数字信号。类似的,运动传感器所产生的电信号也要进行滤波来滤除干扰,并对电信号进行采样将其转化为计算机能够处理的数字信号。因此无线穿戴终端对舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息进行数据采样和滤波处理。

[0023] 进一步的,无线数据传输模块包括5G通信模块、蓝牙模块和WiFi模块。其中实际应用过程中由于舰艇人员较为密集,而且船上舱室较多,各舱室处于密闭状态且舱室间一般由钢板隔开,对信号屏蔽作用较强,为克服以上困难,拟采舱室里用无线传输形式,舱室与云端服务器之间用光纤传输,每间舱室建立一个无线模块实现可穿戴终端与无线模块的无

线连接,再由无线模块通过光纤将数据传输到云端处理中心。

[0024] 进一步的,云端数据处理中心通过光纤传输得到的数据进行解调,将数据按照穿戴者进行分类并储存,通过对数据进行长时段和短时段的分析判断穿戴者的心理状况及生理状况,并给出相应建议发送至监管者和穿戴者数据终端,分析穿戴者当前行为,判断其是否能够继续高效工作,给出决策者相应建议,合理调配舰船人员,保证整舰工作效率。

[0025] 如图2所示,为本发明的舰船人员行为智能监测系统的工作简图。首先召集舰艇人员以及志愿者并让其穿着无线穿戴终端做出特定动作,如船舶的瞭望信息,记录穿戴者完成指定动作时的传感器信息,并对传感器信息进行数据存储,建立行为数据库,将行为数据库进行数据处理,剔除无效信息和偏差较大的信息,建立有效数据集,根据行为动作的变化率对数据进行重采样,动作较缓慢的数据采用大间隔采样,对行为动作迅速的数据采用密集采样,保证数据的准确性的同时节省了数据存储空间。具体方案是:所述数据分类模块采用神经网络对监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息进行分类,首先建立神经网络,确定输入个数以及输出个数,用已经分好类的数据进行训练,如前进的动作会使x轴向产生加速度,对神经网络的输入端加上x轴向的加速度,输出为前进。神经网络会根据已知的输入输出调整神经网络的权值来保证神经网络在接收前进的加速度后输出为前进。类似的,将转身、摆臂等分类完成的数据加到神经网络的输入端,神经网络的权重会根据数据的输入和输出进行调节,使得在再次接收某种输入时判定其为某种动作并将其输出。训练好的模型即为分类模型,其接收三轴陀螺仪和三轴加速度计的信息,输出为对应的动作的权重值,也可理解为相似度。举例:输入前进的数据,则分类模型的输出中为前进的相似度最高,其他如后退、转身等动作的相似度则很低。因此判定此输入为前进。将动作组合后即可得到动作组合模型,将动作组合模型建立数据库。分类模型的输出按照时序进行组合,状态评估模块将组合后的动作与动作模型数据库里的动作组合模型进行对比评估,判别佩戴者执行动作是否标准。在以上方法的基础上,利用视频监控进行辅助,在出现判定动作不标准时可以通过监控视频的形式人为判定动作是否符合要求,以保证船员在执行站岗、瞭望等行为时的规范、高效,在出现不符合标准的行为时及时发现并制止或者对人员进行替换。

[0026] 实施例:本系统的实际工作过程具体采用如下方式:

[0027] A、在船舶正常航行过程中,每个船员佩戴一个无线穿戴终端,由所述无线穿戴终端传感器采集佩戴船员的心率、血压、行为等数据,根据佩戴船员的心率、血压等信息来判断船员的健康状况,由于许多疾病都会影响到心率和血压的变化,因此通过对心率和血压的实时监测能够及时发现船员的异常生理信息。三轴加速度计和三轴陀螺仪可以监测船员的前进、后退、转身、抬腕等动作数据。

[0028] B、在采集到以上信息后,无线穿戴终端的子处理器对采集的信息进行预处理后将其用过无线发射模块将数据以无线的形式发射到船舶舱室的无线信号接收模块上,由无线传输模块将无线信号转换为电信号,由于光纤具有传输信息容量高、信号衰减小的特点,因此采用光纤传输的形式将数据信息上传至云端数据处理中心。

[0029] C、在云端数据处理中心得到数据信息后,对心率、血压、血氧等数据进行归一化处理后,评估当前的数据是否正常,以评估穿戴者的健康水平。通过对三轴加速度及三轴陀螺仪采集的数据,与数据库已有的行为模型进行比对,判断船员当前行为是否符合规定,并以视频监控作为辅助手段,以便监控者以视频方式确定数据中心处理的准确性,如果不准确

则对模型做出修正。

[0030] 本申请公开的一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统,填补了对舰船人员监测方面的空白。本方案通过使用多传感器对船员的行为及生理状态信息进行有效监测,使用传输方式保证穿戴者的活动不会受影响,使用实现建立的行为模型数据库,将所采集到的行为信息与数据库中已有的行为模型进行比对,评估当前船员的行为状态,辅以摄像头进行辅助监控,监控者可以根据视频信息对评估信息进行核对,在视频监控不到的地方可以使用三轴加速度计和三轴陀螺仪的数据来分析并判断穿戴者行为。所述无线穿戴终端监测的心率、血压、血氧等信息可以用来综合判断穿戴者的生理健康状况。所述监测系统通过多传感器完成了对舰船人员多层次、多角度、智能化的监测,保证了舰船人员的高效工作,进而保证船舶的安全航行。

[0031] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

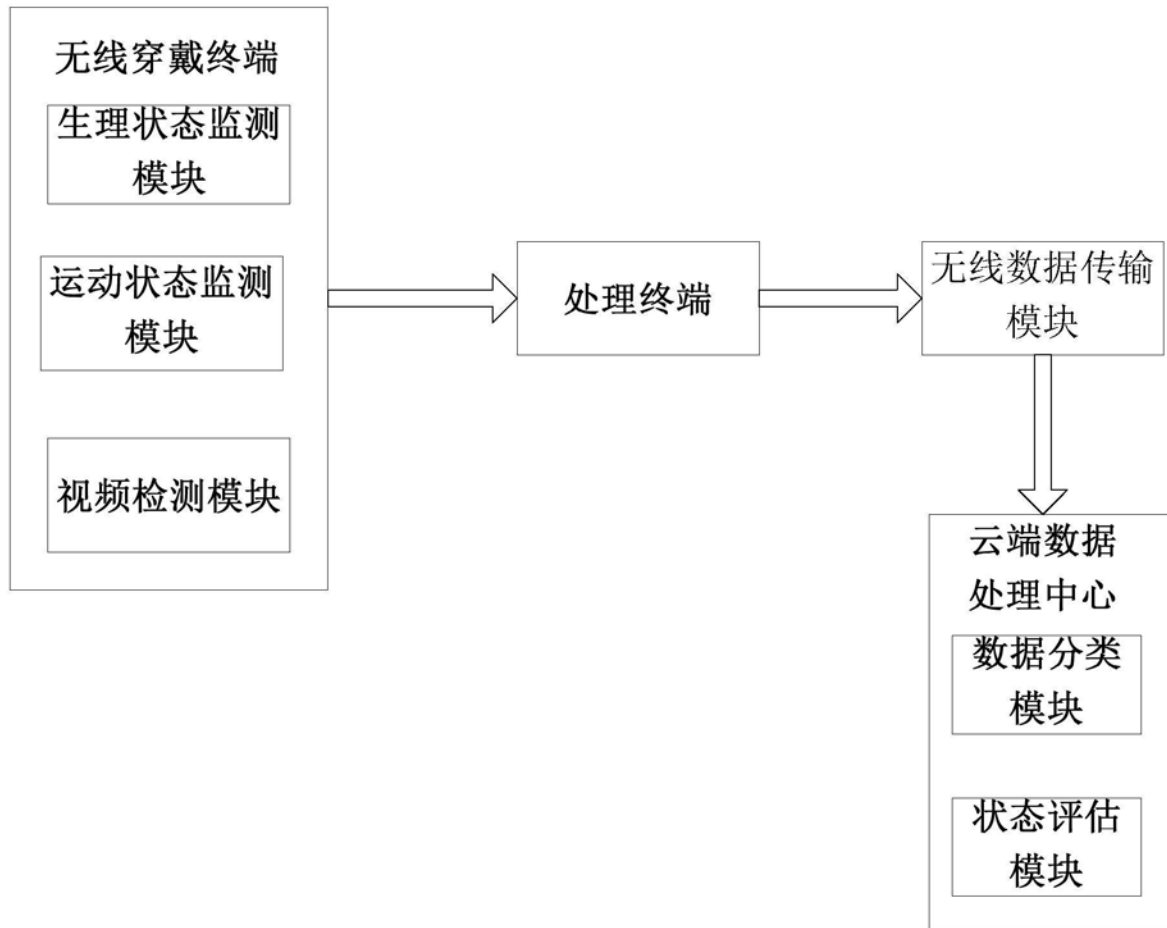


图1

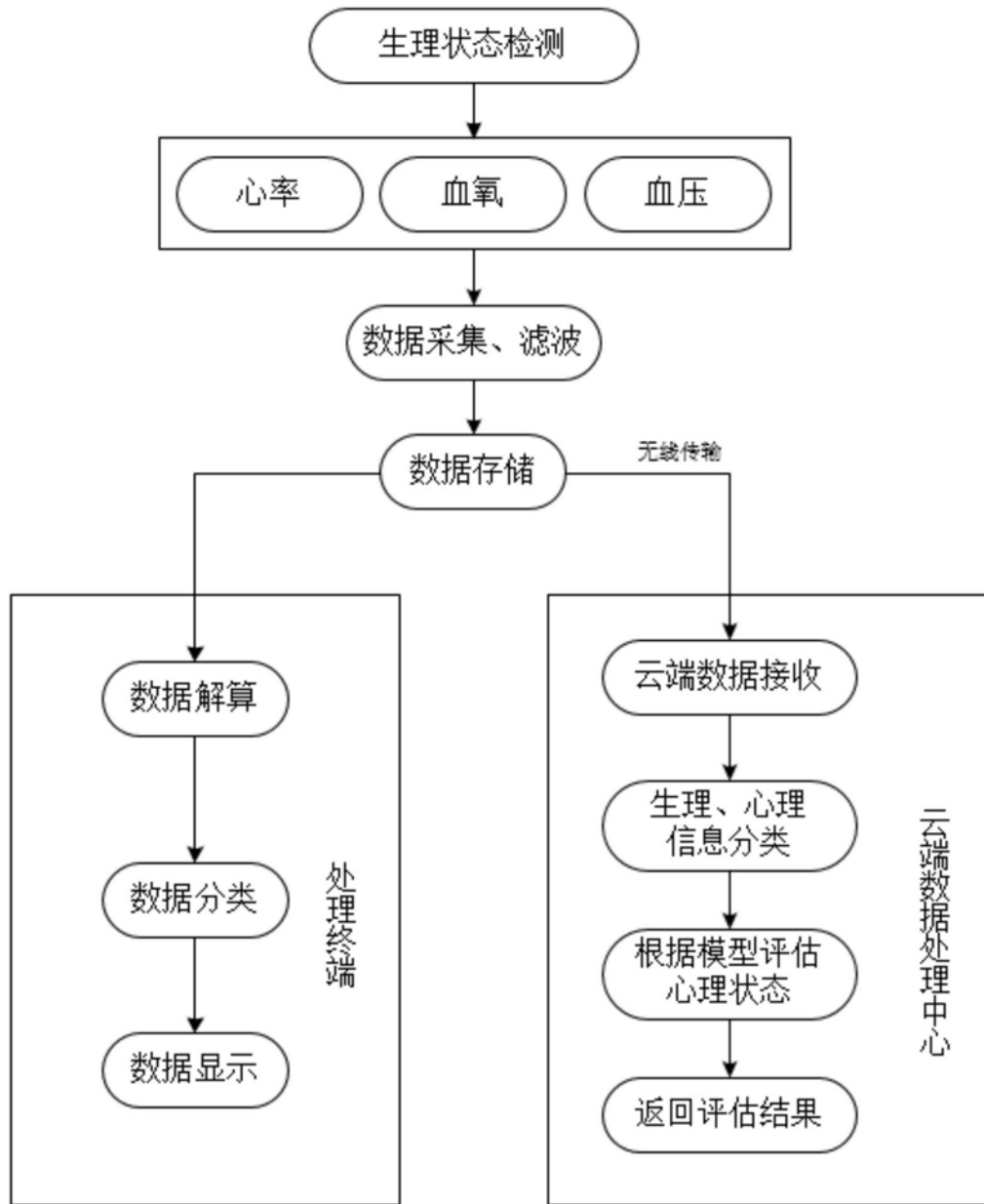


图2

专利名称(译)	一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统		
公开(公告)号	CN110522426A	公开(公告)日	2019-12-03
申请号	CN201910838765.5	申请日	2019-09-05
[标]申请(专利权)人(译)	大连海事大学		
申请(专利权)人(译)	大连海事大学		
当前申请(专利权)人(译)	大连海事大学		
[标]发明人	李颖 韩周周 高朋举		
发明人	李颖 韩周周 张照亿 高朋举		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/145 A61B5/16 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/1118 A61B5/14542 A61B5/165 A61B5/6801 A61B5/7267		
代理人(译)	李洪福		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于多传感器的舰船人员行为智能监测系统，具体包括：用于监测舰船人员的生理状态信息、心理状态信息以及动作信息的无线穿戴终端，接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的处理终端，接收所述无线穿戴终端传送的数据信息的无线数据传输模块，所述无线数据传输模块将接收到的数据信息传送至云端数据处理中心；所述云端数据处理中心包括数据分类模块和状态评估模块；所述数据分类模块将不同的生理状态监测模块、运动状态监测模块和视频检测模块采集到的数据信息进行分类存储；所述状态评估模块将接收到的舰船人员的生理状态信息进行异常判断并输出评估报告。

