



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105411603 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201610001322. 7

(22) 申请日 2016. 01. 02

(71) 申请人 无锡桑尼安科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市锡山区东亭街道
迎宾北路 1 号

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

A61B 5/1455(2006. 01)

A61B 5/0476(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

B63C 11/02(2006. 01)

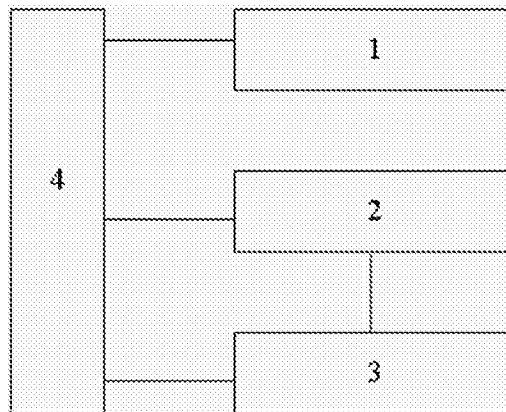
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种潜水员专用面板式紧急预警方法

(57) 摘要

本发明涉及一种潜水员专用面板式紧急预警方法,该方法包括:1) 提供一种潜水员专用面板式紧急预警平台,所述紧急预警平台包括血氧饱和度检测设备、可推拉式面板、紧急无线通信设备和飞思卡尔 MC9S12 芯片,所述血氧饱和度检测设备用于对水下的潜水员的血氧饱和度进行检测,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片与所述血氧饱和度检测设备连接,根据所述血氧饱和度检测设备的检测结果确定是否推开覆盖所述紧急无线通信设备的可推拉式面板;2) 使用所述预警平台。



1. 一种潜水员专用面板式紧急预警方法,该方法包括:

1) 提供一种潜水员专用面板式紧急预警平台,所述紧急预警平台包括血氧饱和度检测设备、可推拉式面板、紧急无线通信设备和飞思卡尔 MC9S12 芯片,所述血氧饱和度检测设备用于对水下的潜水员的血氧饱和度进行检测,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片与所述血氧饱和度检测设备连接,根据所述血氧饱和度检测设备的检测结果确定是否推开覆盖所述紧急无线通信设备的可推拉式面板;

2) 使用所述预警平台。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述紧急预警平台包括:

防水外壳,位于潜水服上,用于为所述紧急预警平台内的电子设备提供防水保护;

检测电极,设置在潜水员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;

前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大;

低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行 100Hz 低通滤波,以输出第一滤波信号;

两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号;

高通滤波器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行 0.1Hz 高通滤波,以输出第二滤波信号;

电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;

模数转换电路,与所述电平调节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行 8 位的模数转换,以获得潜水员的脑电波数字信号;

近红外光发射器,设置在潜水员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,发射近红外光;

光源驱动电路,与所述近红外光发射器连接,用于向所述近红外光发射器发送发光控制信号;

近红外光接收器,设置在潜水员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射潜水员手指指尖毛细血管后的近红外光;

参数提取设备,与所述近红外光发射器和所述近红外光接收器分别连接,基于发射的近红外光与透射的近红外光的光线衰减程度,计算潜水员血液中的氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量;

紧急无线通信设备,位于潜水服内,用于接收人员的通话信息,并将通话信息通过无线通信链路发送到岸上的潜水管理中心处的服务器;

可推拉式面板,与飞思卡尔 MC9S12 芯片连接,镶嵌在潜水服上,用于在接收到正常状态信号时,自动推送到所述紧急无线通信设备的正前方以覆盖所述紧急无线通信设备,还在接收到异常状态信号时,自动从所述紧急无线通信设备的正前方处拉开并回缩到所述紧急无线通信设备的右侧;

通信开启设备,与飞思卡尔 MC9S12 芯片和所述紧急无线通信设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,启动所述紧急无线通信设备,在接收到正常状态信号时,关闭所述紧

急无线通信设备；

独立供电设备,与所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备分别连接,仅为所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备提供电力供应；

飞思卡尔 MC9S12 芯片,与所述参数提取设备连接,基于氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量计算潜水员的血氧饱和度,采用并行通信接口与所述模数转换电路连接以接收脑电波数字信号；

其中,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号；

其中,所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为 50Hz 频率分量；

其中,当飞思卡尔 MC9S12 芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出异常状态信号,否则,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出正常状态信号。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于：

所述紧急通信设备为超声波通信设备。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于：

所述紧急通信设备为声纳通信设备。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于：

所述两级工频陷波器、所述高通滤波器和所述低通滤波器被集成在一块集成电路板上。

6. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于：

所述紧急无线通信设备位于潜水员胸口位置处的潜水服内。

一种潜水员专用面板式紧急预警方法

技术领域

[0001] 本发明涉及血氧饱和度检测领域,尤其涉及一种潜水员专用面板式紧急预警方法。

背景技术

[0002] 由于水下工作环境的复杂性,潜水员是一项要求较高、危险度很高的行业。在水下工作,潜水员不仅仅要面对各种未知的环境干扰,以及各种不同生物的侵袭,而且更危险的是,在水下一旦患病,潜水员很难凭借自身的力量逃出水下环境,以及在水下一旦精神出现波动,潜水员也很难获悉自身的异常状态。

[0003] 因此,首先要在水下能够建造围绕潜水员各种生理参数检测而展开的辅助电子设备,对潜水员的各个生理参数进行检测,同时还需要在发现异常时进行报警的机制,以及为潜水员提供紧急通话设备的机制,便于外部救援力量能够迅速与处于困境的潜水员建立联系。显然,在现有技术中缺乏上述技术方案。

[0004] 为此,本发明提出了一种潜水员专用面板式紧急预警平台,采用高精度的血氧监控设备和脑电波监控设备对潜水员的血氧饱和度和多个脑电波参数进行及时检测和报警,并在识别到潜水员状态异常时,及时启动紧急通话设备,便于水上救援中心快速定位潜水员的位置,从而及时提供有效的救援力量。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种潜水员专用面板式紧急预警平台,利用有针对性的、可用于水下的紧凑结构的血氧监控设备和脑电波监控设备分别实现对水下潜水员的血氧信息和脑电波信息的提取,并在异常时触发报警机制。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种潜水员专用面板式紧急预警平台,所述紧急预警平台包括血氧饱和度检测设备、可推拉式面板、紧急无线通信设备和飞思卡尔 MC9S12 芯片,所述血氧饱和度检测设备用于对水下的潜水员的血氧饱和度进行检测,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片与所述血氧饱和度检测设备连接,根据所述血氧饱和度检测设备的检测结果确定是否推开覆盖所述紧急无线通信设备的可推拉式面板。

[0007] 更具体地,在所述潜水员专用面板式紧急预警平台中,包括:防水外壳,位于潜水服上,用于为所述紧急预警平台内的电子设备提供防水保护;检测电极,设置在潜水员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大;低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行 100Hz 低通滤波,以输出第一滤波信号;两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号;高通滤波器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行 0.1Hz 高通滤波,以输出第二滤波信号;电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;模数转换电路,与所述电平调

节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行 8 位的模数转换,以获得潜水员的脑电波数字信号;近红外光发射器,设置在潜水员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,发射近红外光;光源驱动电路,与所述近红外光发射器连接,用于向所述近红外光发射器发送发光控制信号;近红外光接收器,设置在潜水员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射潜水员手指指尖毛细血管后的近红外光;参数提取设备,与所述近红外光发射器和所述近红外光接收器分别连接,基于发射的近红外光与透射的近红外光的光线衰减程度,计算潜水员血液中的氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量;紧急无线通信设备,位于潜水服内,用于接收人员的通话信息,并将通话信息通过无线通信链路发送到岸上的潜水管理中心处的服务器;可推拉式面板,与飞思卡尔 MC9S12 芯片连接,镶嵌在潜水服上,用于在接收到正常状态信号时,自动推送到所述紧急无线通信设备的正前方以覆盖所述紧急无线通信设备,还在接收到异常状态信号时,自动从所述紧急无线通信设备的正前方处拉开并回缩到所述紧急无线通信设备的右侧;通信开启设备,与飞思卡尔 MC9S12 芯片和所述紧急无线通信设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,启动所述紧急无线通信设备,在接收到正常状态信号时,关闭所述紧急无线通信设备;独立供电设备,与所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备分别连接,仅为所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备提供电力供应;飞思卡尔 MC9S12 芯片,与所述参数提取设备连接,基于氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量计算潜水员的血氧饱和度,采用并行通信接口与所述模数转换电路连接以接收脑电波数字信号;其中,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号;所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为 50Hz 频率分量;当飞思卡尔 MC9S12 芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出异常状态信号,否则,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出正常状态信号。

[0008] 更具体地,在所述潜水员专用面板式紧急预警平台中:所述紧急通信设备为超声波通信设备。

[0009] 更具体地,在所述潜水员专用面板式紧急预警平台中:所述紧急通信设备为声纳通信设备。

[0010] 更具体地,在所述潜水员专用面板式紧急预警平台中:所述两级工频陷波器、所述高通滤波器和所述低通滤波器被集成在一块集成电路板上。

[0011] 更具体地,在所述潜水员专用面板式紧急预警平台中:所述紧急无线通信设备位于潜水员胸口位置处的潜水服内。

附图说明

[0012] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述,其中:

[0013] 图 1 为本发明的潜水员专用面板式紧急预警平台的第一实施例的结构方框图。

[0014] 附图标记 :1 血氧饱和度检测设备 ;2 可推拉式面板 ;3 紧急无线通信设备 ;4 飞思卡尔 MC9S12 芯片

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图对本发明的潜水员专用面板式紧急预警平台的实施方案进行详细说明。

[0016] 潜水员,是在水下工作的专业人员,即按规定经医学检查与选拔确认身体合格,经专业知识和技能训练获得资格证书的从事潜水工作的专业人员。

[0017] 潜水员负担的水下工作常见的有:水下勘测、水下救援、水下打捞、水下教学等工作,由于工作环境在水下,而水下并非人类正常的生活环境,在水下工作的过程中,潜水员很容易产生各种生理参数的变化,甚至情绪上的波动,这些变化和波动都能在生理参数上得到反映。一旦潜水员在水下突发疾病或者精神突变,对潜水员的人身安全将造成极大的影响,严重时甚至导致潜水员溺亡。

[0018] 由此可见,如果能够对水下潜水员的各项生理参数进行准确探测,在感应到某项生理参数超过警戒值时即立即进行报警,通知潜水员乃至水上救援中心,就能够为潜水员的水下操作营造一个安全的工作环境。

[0019] 然而,现有技术中,潜水员在水下所携带的检测器件主要集中在对水下环境的检测,例如水压检测、图像传感器等,而对潜水员本身的生理状态缺乏有效的水下检测仪器,更不用说在潜水员生理状态异常时,能够提供便于潜水员紧急报警的通信设备。

[0020] 由此可见,现有技术中存在以下技术问题:缺乏有效的潜水员水下生理状态检测设备;缺乏有效的生理参数预警机制;缺乏在危险时刻能够紧急触发并帮助潜水员与水上救援平台通信的紧急通信通道。

[0021] 为此,本发明搭建了一种潜水员专用面板式紧急预警平台,能够及时了解水下潜水员的血氧信息和脑电波信息,一旦出现异常时,能够启动紧急通信机制以帮助潜水员快速与水上救援平台建立通信联系,从而为落难的水下潜水员提供及时有效的援助。

[0022] 图 1 为本发明的潜水员专用面板式紧急预警平台的第一实施例的结构方框图,所述紧急预警平台包括血氧饱和度检测设备、可推拉式面板、紧急无线通信设备和飞思卡尔 MC9S12 芯片,所述血氧饱和度检测设备用于对水下的潜水员的血氧饱和度进行检测,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片与所述血氧饱和度检测设备连接,根据所述血氧饱和度检测设备的检测结果确定是否推开覆盖所述紧急无线通信设备的可推拉式面板。

[0023] 接着,继续对本发明的潜水员专用面板式紧急预警平台的第二实施例进行进一步的说明。

[0024] 所述紧急预警平台包括:防水外壳,位于潜水服上,用于为所述紧急预警平台内的电子设备提供防水保护;检测电极,设置在潜水员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大。

[0025] 所述紧急预警平台包括:低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行 100Hz 低通滤波,以输出第一滤波信号;两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号;高通滤波

器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行 0.1Hz 高通滤波,以输出第二滤波信号;电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;模数转换电路,与所述电平调节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行 8 位的模数转换,以获得潜水员的脑电波数字信号。

[0026] 所述紧急预警平台包括:近红外光发射器,设置在潜水员手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,发射近红外光;光源驱动电路,与所述近红外光发射器连接,用于向所述近红外光发射器发送发光控制信号;近红外光接收器,设置在潜水员手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射潜水员手指指尖毛细血管后的近红外光。

[0027] 所述紧急预警平台包括:参数提取设备,与所述近红外光发射器和所述近红外光接收器分别连接,基于发射的近红外光与透射的近红外光的光线衰减程度,计算潜水员血液中的氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量;紧急无线通信设备,位于潜水服内,用于接收人员的通话信息,并将通话信息通过无线通信链路发送到岸上的潜水管理中心处的服务器。

[0028] 所述紧急预警平台包括:可推拉式面板,与飞思卡尔 MC9S12 芯片连接,镶嵌在潜水服上,用于在接收到正常状态信号时,自动推送到所述紧急无线通信设备的正前方以覆盖所述紧急无线通信设备,还在接收到异常状态信号时,自动从所述紧急无线通信设备的正前方处拉开并回缩到所述紧急无线通信设备的右侧。

[0029] 所述紧急预警平台包括:通信开启设备,与飞思卡尔 MC9S12 芯片和所述紧急无线通信设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,启动所述紧急无线通信设备,在接收到正常状态信号时,关闭所述紧急无线通信设备;独立供电设备,与所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备分别连接,仅为所述紧急无线通信设备、所述可推拉式面板和所述通信开启设备提供电力供应。

[0030] 所述紧急预警平台包括:飞思卡尔 MC9S12 芯片,与所述参数提取设备连接,基于氧合血红蛋白含量和还原血红蛋白含量计算潜水员的血氧饱和度,采用并行通信接口与所述模数转换电路连接以接收脑电波数字信号。

[0031] 其中,所述飞思卡尔 MC9S12 芯片当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号;所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为 50Hz 频率分量。

[0032] 其中,当飞思卡尔 MC9S12 芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出异常状态信号,否则,飞思卡尔 MC9S12 芯片同时发出正常状态信号。

[0033] 可选地,在所述预警平台中:所述紧急通信设备为超声波通信设备;所述紧急通信设备为声纳通信设备;所述两级工频陷波器、所述高通滤波器和所述低通滤波器被集成在一块集成电路板上;以及,所述紧急无线通信设备可位于潜水员胸口位置处的潜水服内。

[0034] 另外,模数转换器即 A/D 转换器,或简称 ADC,通常是指一个将模拟信号转变为数

字信号的电子元件。通常的模数转换器是将一个输入电压信号转换为一个输出的数字信号。由于数字信号本身不具有实际意义,仅仅表示一个相对大小。故任何一个模数转换器都需要一个参考模拟量作为转换的标准,比较常见的参考标准为最大的可转换信号大小。而输出的数字量则表示输入信号相对于参考信号的大小。

[0035] 模拟数字转换器的分辨率是指,对于允许范围内的模拟信号,它能输出离散数字信号值的个数。这些信号值通常用二进制数来存储,因此分辨率经常用比特作为单位,且这些离散值的个数是2的幂指数。例如,一个具有8位分辨率的模拟数字转换器可以将模拟信号编码成256个不同的离散值(因为 $2^8 = 256$),从0到255(即无符号整数)或从-128到127(即带符号整数),至于使用哪一种,则取决于具体的应用。

[0036] 采用本发明的潜水员专用面板式紧急预警平台,针对现有技术中潜水员水下生理状态难以检测以及缺乏潜水员紧急通话设备的技术问题,采用高精度的血氧监控设备和脑电波监控设备对潜水员的血氧饱和度和各个脑电波参数进行及时检测和报警,并为水下潜水员提供可与外部救援方联系的紧急通话设备,有力地保障了水下潜水员的人身安全。

[0037] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,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、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

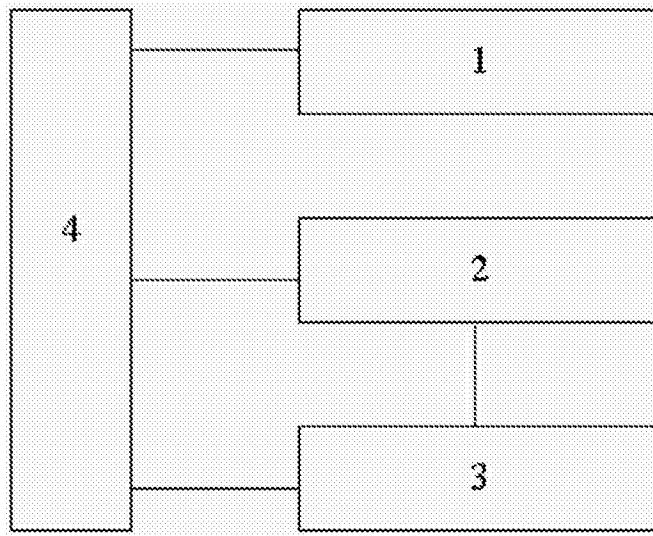


图 1

专利名称(译)	一种潜水员专用面板式紧急预警方法		
公开(公告)号	CN105411603A	公开(公告)日	2016-03-23
申请号	CN201610001322.7	申请日	2016-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/0476 A61B5/00 B63C11/02		
CPC分类号	A61B5/14551 A61B5/0476 A61B5/4812 A61B5/7225 A61B5/725 A61B5/746 A61B5/7465 B63C11/02		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明涉及一种潜水员专用面板式紧急预警方法，该方法包括：1)提供一种潜水员专用面板式紧急预警平台，所述紧急预警平台包括血氧饱和度检测设备、可推拉式面板、紧急无线通信设备和飞思卡尔MC9S12芯片，所述血氧饱和度检测设备用于对水下的潜水员的血氧饱和度进行检测，所述飞思卡尔MC9S12芯片与所述血氧饱和度检测设备连接，根据所述血氧饱和度检测设备的检测结果确定是否推开覆盖所述紧急无线通信设备的可推拉式面板；2)使用所述预警平台。

