



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103634570 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310597313. 5

(22) 申请日 2013. 11. 22

(71) 申请人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路 2 号

(72) 发明人 王彪 陈乐乐 曾庆军

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

H04N 7/18 (2006. 01)

G08B 21/08 (2006. 01)

H04W 4/02 (2009. 01)

B63C 9/08 (2006. 01)

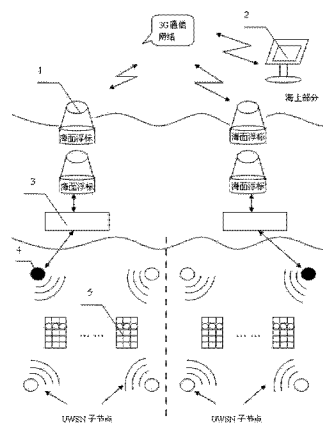
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54) 发明名称

海滨浴场人员定位求生报警系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种海滨浴场人员定位求生报警系统,包括水上数据传输与报警装置、远程监控终端装置、水声通信装置、水下无线传感器网络目标定位装置、水下人员求生装置。本发明利用水下无线传感器网络 (UWSN) 的特点,解决了对海滨浴场人员的精确定位问题。人员尚未溺水但遇到特殊状况的情况下可以手动打开报警装置,若人员已经处于溺水的状态,则水压传感器通过监测的水压参数值可以自动的打开报警装置发送信号求救,监控中心准确定位溺水者的位置并施救。并且求生装置内部设气囊装置,遇险时报警装置可以自动打开气囊装置,使人员漂浮于水面。



1. 一种海滨浴场人员定位求生报警系统,其特征在于,包括水上数据传输与报警装置(1)、远程监控终端装置(2)、水声通信装置(3)、水下无线传感器网络目标定位装置(4)、水下人员求生装置(5);所述水上数据传输与报警装置(1)包括主控制电路模块(11)、视频监控模块(12)、3G 通信模块(13)和报警模块(14);所述主控制电路模块(11)的 RS232 串口通信端连接到视频监控模块(12)的 RS232 串口通信端,所述主控制电路模块(11)的 RS232 串口通信端连接到 3G 通信模块(13)的 RS232 串口通信端;所述主控制电路模块(11)的 RS232 串口通信端连接到报警模块(14)的 RS232 串口通信端;所述水声通信装置(3)的 RS232 串口连接到水上数据传输与报警装置(1)中主控制电路模块(11)的 RS232 串口端;所述远程监控终端装置(2)与 3G 通信模块(13)通过 3G 网络通信;所述水下无线传感器网络目标定位装置(4)由多个水下无线传感器网络节点组成,共同构成水下无线传感器网络,所述水下无线传感器网络目标定位装置(4)的主节点的串口输出端连接到水声通信装置(3)的 RS232 串口端;所述水下人员求生装置(5)包括水压传感器模块(51)、数据采集接口模块(52)、数据存储器模块(53)、水下调制解调器模块(54)、控制器模块(55)、电源控制模块(56)与报警指示灯(57);所述水压传感器模块(51)的输出端连接到数据采集接口模块(52)的输入端;所述数据采集接口模块(52)的输出端与数据存储器模块(53)的输入端相连;所述控制器模块(55)分别与数据采集接口模块(52)、数据存储器模块(53)、水下调制解调器模块(54)、电源控制模块(56)、报警指示灯(57)相连,所述水下无线传感器网络目标定位装置(4)中的各个节点与水下人员求生装置(5)之间采用水下无线通信技术通信。

2. 如权利要求 1 所述的海滨浴场人员定位求生报警系统,其特征在于,所述水下人员求生装置(5)为便携式,固定在人员的手腕或者人体其他可佩戴部位,水下人员求生装置(5)内部设气囊装置,表面设求生气囊弹出口(63)。

## 海滨浴场人员定位求生报警系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种人员定位及报警系统,尤其涉及一种海滨浴场人员定位求生报警系统,属于救生设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 游泳是一种普遍的健康运动,深受人们的喜爱。随着大型海滨浴场的兴起与完善,更多的人选择海滨浴场的度假休闲方式,游泳、潜水则成了人们的首选。但游泳活动中却常常隐藏着很大的危险性,海滨浴场游客溺水的现象时有发生,倘若施救不及时的话溺水者将会失去宝贵的生命,所以如何快速地发现溺水者,是实施对溺水者进行救护的关键。在现有的游泳池或海滨浴场通常是采用救护员巡视、瞭望塔观察等方式来发现溺水者,这种观察方式会由于救护员观察视线的疏忽遗漏,造成不能及时发现溺水者从而影响对溺水者的施救。设计一种人员定位与求救报警系统,使溺水者能够第一时间得到救助,具有重要意义。

[0003] 水下无线传感器网络(UWSN)是使用微型节点随机布放到目标水域,节点通过水声通信方式形成的一个多跳的自组织网络,感知、采集和处理网络覆盖区域中对象的信息并发送给接收者,该网络对水下环境立体监测及水下遇险人员搜救具有重要的意义。由于水下环境复杂,无法采用固定的网络设施进行通信;而水下无线传感器网络这种不依赖任何固定网络设施、并且能够快速布设,因此成为对水下遇险人员进行定位搜救的技术基础。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种海滨浴场人员定位求生报警系统,人员遇险时求生报警系统主动向监控中心发送求救信号,监控中心准确定位溺水者的位置,以便救护人员能够及时进行施救;同时当游泳人员超过海滨浴场的安全范围时,监控中心可以主动发送提示警示信号,提醒人员及时回到安全区域。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案予以实现:

[0006] 一种海滨浴场人员定位求生报警系统,包括水上数据传输与报警装置1、远程监控终端装置2、水声通信装置3、水下无线传感器网络目标定位装置4、水下人员求生装置5;所述水上数据传输与报警装置1包括主控制电路模块11、视频监控模块12、3G通信模块13和报警模块14;所述主控制电路模块11的RS232串口通信端连接到视频监控模块12的RS232串口通信端,所述主控制电路模块11的RS232串口通信端连接到3G通信模块13的RS232串口通信端;所述主控制电路模块11的RS232串口通信端连接到报警模块14的RS232串口通信端;所述水声通信装置3的RS232串口连接到水上数据传输与报警装置1中主控制电路模块11的RS232串口端;所述远程监控终端装置2与3G通信模块13通过3G网络通信;所述水下无线传感器网络目标定位装置4由多个水下无线传感器网络节点组成,共同构成水下无线传感器网络,所述水下无线传感器网络目标定位装置4的主节点的串口输出端连接到水声通信装置3的RS232串口端;所述水下人员求生装置5包括水压传感器模块

51、数据采集接口模块 52、数据存储器模块 53、水下调制解调器模块 54、控制器模块 55、电源控制模块 56 与报警指示灯 57 ;所述水压传感器模块 51 的输出端连接到数据采集接口模块 52 的输入端 ;所述数据采集接口模块 52 的输出端与数据存储器模块 53 的输入端相连 ;所述控制器模块 55 分别与数据采集接口模块 52、数据存储器模块 53、水下调制解调器模块 54、电源控制模块 56、报警指示灯 57 相连,所述水下无线传感器网络目标定位装置 4 中的各个节点与水下人员求生装置 5 之间采用水下无线通信技术通信。

[0007] 本发明的目的还可以通过以下技术措施来进一步实现 :

[0008] 前述海滨浴场人员定位求生报警系统,其中水下人员求生装置 5 为便携式,固定在人员的手腕或者人体其他可佩戴部位,水下人员求生装置 5 内部设气囊装置,表面设求生气囊弹出口 63。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是 :本发明利用水下无线传感器网络 (UWSN) 的特点,解决了对海滨浴场人员的精确定位问题。在人员尚未溺水但遇到特殊状况的情况下可以手动打开报警装置,主动向浴场工作人员求救,得到及时救助 ;若人员已经处于溺水的状态,则水压传感器通过监测的水压参数值可以自动的打开报警装置发送信号求救,监控中心准确定位溺水者的位置并施救。并且求生装置内部设气囊装置,遇险时报警装置可以自动打开气囊装置,使人员漂浮于水面。

#### 附图说明

[0010] 图 1 为系统整体结构图 ;

[0011] 图 2 为水上数据传输与报警装置原理图 ;

[0012] 图 3 为水下求生装置内部部件组成结构图 ;

[0013] 图 4 为水下求生装置外部结构及求生气囊示意图 ;

[0014] 图 5 为远程监控终端功能界面图 ;

[0015] 图 6 为系统流程图。

#### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 如图 1 所示,该系统包括以下几个部分 :水上数据传输与报警装置 1、远程监控终端装置 2、水声通信装置 3、水下无线传感器网络目标定位装置 4 与水下人员求生装置 5。所述水上数据传输与报警装置 1 如图 2 所示,包括主控制电路模块 11、视频监控模块 12、3G 通信模块 13 和报警模块 14 ;主控制电路模块 11 的 RS232 串口通信端连接到视频监控模块 12 的 RS232 串口通信端 ;将主控制电路模块 11 的 RS232 串口通信端连接到 3G 通信模块 13 的 RS232 串口通信端 ;将主控制电路模块 11 的 RS232 串口通信端连接到执行机构模块 14 的 RS232 串口通信端 ;水声通信装置 3 是一种高效的水声通信机,其采用声学带宽扩频技术,能够有效解决在水下通信领域中广泛存在的低可靠性、低速率和高功耗的问题,将水声通信装置 3 的 RS232 串口连接到水上数据传输与报警装置 1 中主控制电路模块 11 的 RS232 串口端 ;远程监控终端装置 2 采用了 3G 技术的实时远程监控系统,将主控制电路终端 1 中的 3G 通信模块 13 与远程监控终端装置 2 通过 3G 网络的方式相连 ;水下无线传感器网络目标定位装置 4 由多个水下无线传感器网络节点组成,共同构成水下无线传感器网

络,水下无线传感器网络目标定位装置 4 的主节点的串口输出端连接到水声通信装置 3 的 RS232 串口端;水下人员求生装置 5 是一个可便携式的小型求生模块,可以将其固定在人员的手腕或者其他可方便触及的地方,水下无线传感器网络目标定位装置 4 中的各个节点与水下人员求生装置 5 之间采用水下无线通信技术实现通信;如图 3 所示的水下人员求生装置 5 内部部件组成示意图,包括水压传感器模块 51,由于不同水深处人员受到的压力不同,通过水压传感器模块 51 采集水下压力,将采集的水压参数传递给数据采集接口模块 52,当有人员溺水下沉时,水压传感器的压力值超过事先设定好的参考阈值时,将会触发电路,实现报警功能。数据采集接口模块 52 获得采集的水压参数,并将参数发送给数据存储器模块 53;数据存储器模块 53 主要实现数据的存储与交换;控制器模块 55 是水下求生装置 5 的核心模块实现数据的处理、并协调各个模块之间的正常工作;水下调制解调器模块 54 主要通过水下无线方式实现数据的发送与接收;电源控制模块 56 为装置的正常工作提供电源保障,由于本装置本身的小巧、便携式,所以只需要一个纽扣电池就可以来满足装置的供电需求,同时可以节省空间。报警指示灯 57 受控于控制器模块,包括扬声器、报警指示灯等部件,当出现人员溺水,则报警装置开启报警指示灯闪烁同时求生气囊迅速打开,保证人员短时间内不会下沉溺水,报警指示灯模块提供了多种报警指示:绿灯指示装置是否正常工作,绿灯开启表示装置运行正常;红灯指示人员溺水报警,当有人员溺水时将会开启红色报警灯;黄灯表示非安全区域指示灯,当人员超出浴场的安全范围时,监控中心将会发送指令开启黄色指示灯,提醒人员迅速回到安全区域。

[0018] 水下无线传感器网络目标定位装置 4 就是一套水下无线传感器网络 (UWSN) 组成,水下无线传感器网络由一个汇聚节点和若干个子节点组成,汇聚节点和子节点获得求生装置发送的数据并将子节点的数据发送给汇聚节点,UWSN 在获得发送数据的同时能够得到求生装置的信息(如能量信号、角度或到达时间),UWSN 的汇聚节点将得到的数据与定位信息再次进行重组通过水下声呐模块发送给水上数据传输与报警装置处理。

[0019] 如图 1 所示,对于水上数据传输与报警装置 1 的安装方式利用了浮标的特性,将其安装在浮标之上,既方便又可以节约成本。水上数据传输与报警装置 1 由若干模块组成,主控制电路模块 11 则是装置的核心部分,通过信号接受模块获得 UWSN 发送模块发送的数据,主控制模块 11 选择 ARM11 内核处理器,并安装了嵌入式 Linux 操作系统,首先利用其强大的数据处理功能完成对数据的处理,通过利用现有的比较完善的定位算法处理定位数据,完成对目标人员的精确定位,现有的定位算法有最小二乘定位算法、最大似然定位算法、伪线性定位算法等,仿真实验中由于伪线性具有比其他两种更好的性能,所以本系统选择伪线性定位算法处理目标的 DOA(角度)信息完成定位工作。若目标方位超出海滨浴场的安全范围,则将危险区域提醒指示反馈给水下人员求生装置 5,水下人员求生装置 5 通过水下调制解调器模块 54 获得 UWSN 传递的报警信息并通过核心模块(控制模块)处理,开启黄色报警指示灯提醒人员越过安全区域,迅速回到安全区域。同时装置通过设有的 3G 通信模块 13 与远程监控终端装置 2 建立连接,发送人员的位置参数与现场视频监控信息;主控制电路模块 11 启动扬声器与报警指示灯,表示在该区域出现危险情况,可以第一时间指示救援人员危险情况发生的区域。本发明中采用多个 UWSN 实现多个区域分别定位,这样可以定位区域广、定位精度高。水上数据传输与报警装置 1 之间采用 WSN 的方式实现连接,选取一个水上数据传输与报警装置为主节点,采用 ZigBee 协议。

[0020] 如图 4 所示为本发明中设计的求生气囊装置示意图,求生装置外部包括报警指示灯 61、控制按钮 62、求生气囊弹出口 63;报警指示灯 61 主要用于显示;通过控制按钮 62 可以发出求生信息及打开求生气囊;将求生气囊安装于求生气囊弹出口 63 处的内部,打开控制按钮 62 可以打开求生气囊。

[0021] 由于有线传输方式的不足,监控系统的水下通信方式选择基于水声通信的无线通信方式,本发明采用 UWM2000H 型水声通信机,将通信机分别与水下无线传感器网络定位模块 4 与水上数据传输与报警装置 1,模块与通信机的连接方式采用 RS232 串口通信方式。

[0022] 如图 5 所示为系统的远程监控终端装置 2,主要由信道选择区、视频监控显示、目标实时定位显示与危险报警指示。由于浴场被分为若干区域,所以通过切换信道选择可以实时监测不同区域的情况。视频显示窗口实时显示浴场现场环境,调节摄像头角度控制器可以实现全方位监测功能;人员定位显示窗口可以精确定位并显示目标人员在水下的位置,当有人员溺水或者超出浴场的安全区域时,监控终端的危险报警指示灯与扬声器将会启动。

[0023] 在本发明中,监控系统控制各模块间的通信,通过对接受指令、数据的处理形成相应的发送指令帧,发送指令的帧格式包括了帧头、指令数据段、CRC 字段、保留字段和帧尾,如表 1 所示给出了协议各字段的内容,并且每个区域都采用低有效位在前、高有效位在后的形式;所述帧头为帧开始标志,预示一帧的开始,采用 8 个 bit 位 10111111,指令数据段主要包括对相关控制模块的控制选择,如对视频监控模块 12、执行机构模块 14 和水下移动监测终端 6 的控制;所述 CRC 是错误检测机制,检查数据的传输错误,采用 16 位的循环冗余检测;所述保留字段是为留作其它功能加入使用,留有 2 个字节;所述帧尾作为结束一帧的标志,采用 8 个 bit 位 11111101。

[0024] 表 1

[0025]

| 1个字节 | 1个字节 | 1个字节       | 1个字节      | 1个字节   | 2个字节 | 2个字节 | 2个字节 | 1个字节 |
|------|------|------------|-----------|--------|------|------|------|------|
| 帧头   | 区域标示 | 人员(求救装置)标示 | 报警指示灯/扬声器 | 目标定位信息 | 时间信息 | CRC  | 保留字段 | 帧尾   |

[0026] 区域标示字段:通过此字段可以标示不同的监测区域;

[0027] 人员(求生装置)标示字段:通过此字段可以区分监测区域内的每个人员,从而实现与指定人员的通信。

[0028] 报警指示灯/扬声器字段:通过此字段可以在危险情况下启动指示灯与扬声器报警,不同的指示灯代表不同的报警指示(绿灯亮:表示装置工作正常;红灯亮:表示有人员溺水;黄灯亮:表示人员离开浴场安全区域)。

[0029] 目标定位信息字段:通过此字段可以传递目标的位置信息;

[0030] 时间信息字段:通过此字段可以记录水下求生装置发送数据时的时间信息;

[0031] 如图 6 所示,为本发明系统正常工作的流程图。

[0032] 本发明主要是针对现实中海滨浴场、泳池等地方普遍出现人员溺水的情况下提出一种海滨浴场人员定位与求生报警系统的设计,同时也对于现有技术不足情况下提出一种新的系统设计思想,将其应用到现实环境中能够很好地起到人员保护的作用。本系统采用

分区监控模式,每个区域设有独立的定位报警平台,可以第一时间掌握溺水人员的区域。

[0033] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围内。

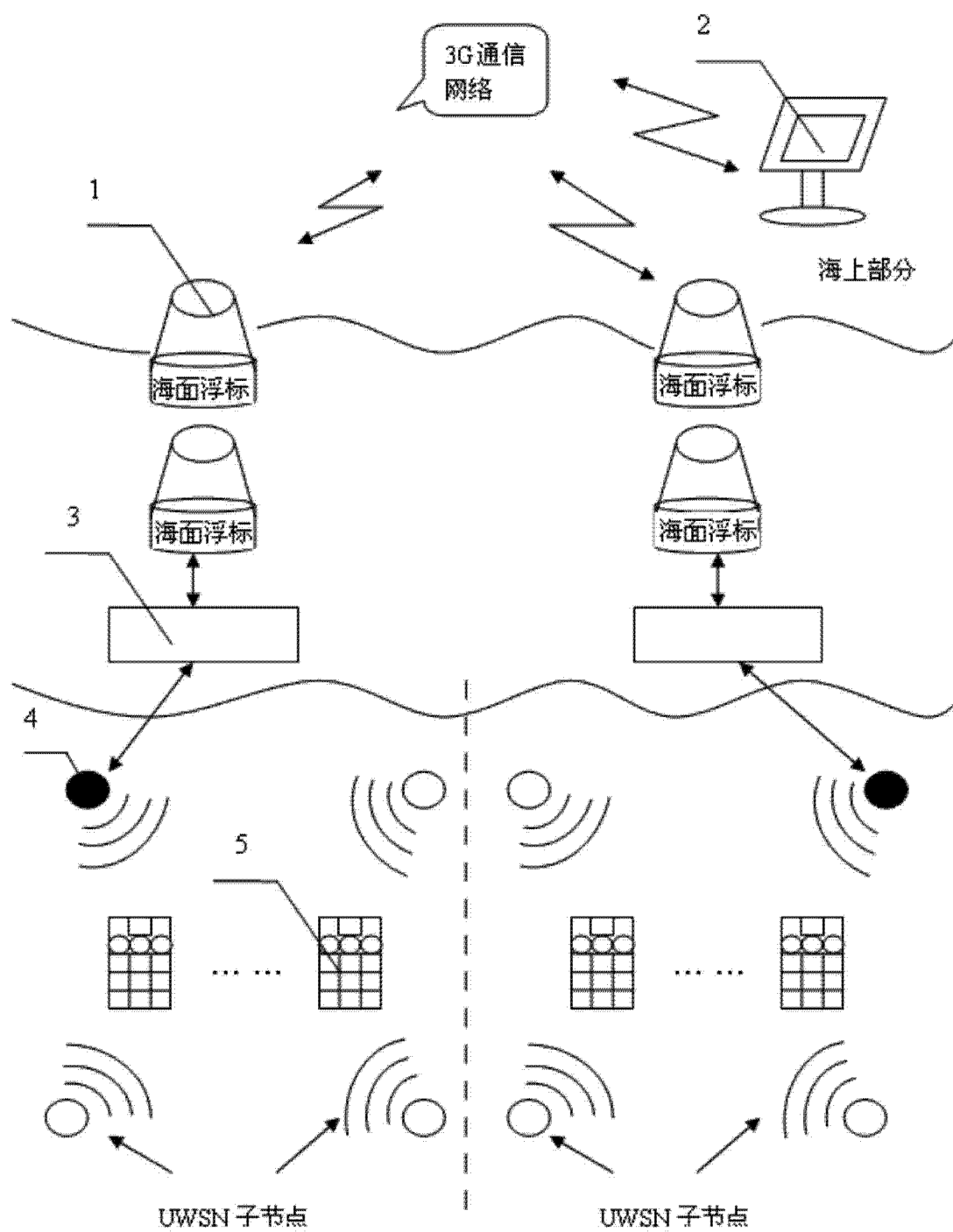


图 1

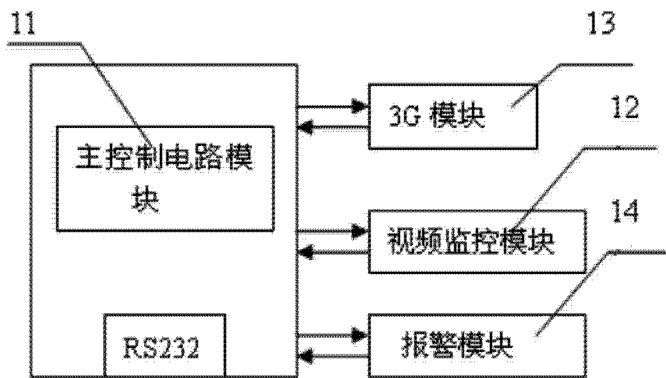


图 2

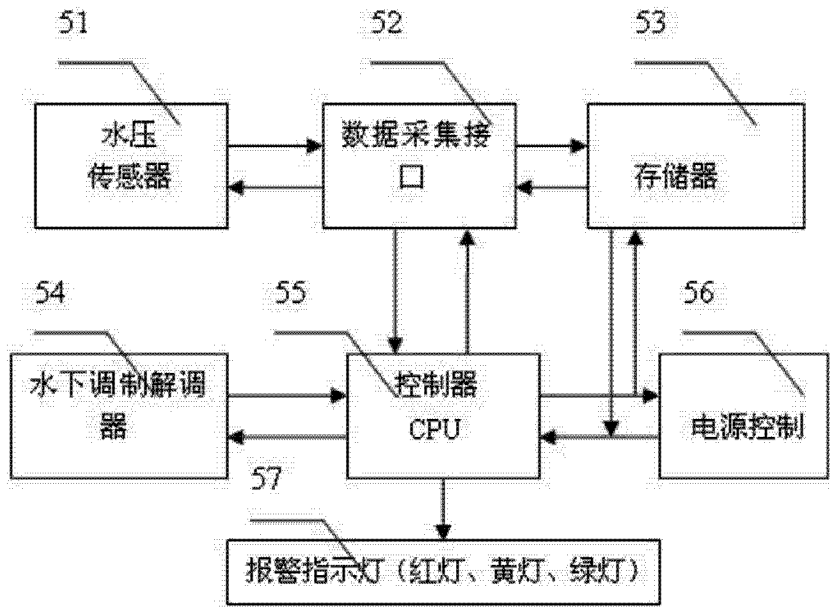


图 3

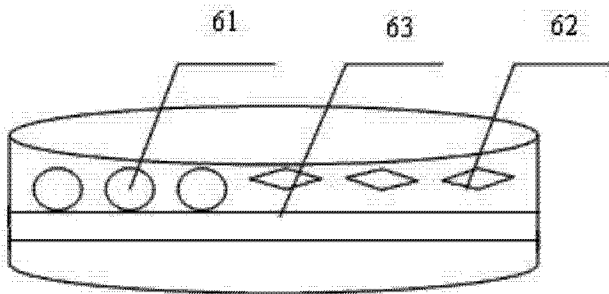


图 4

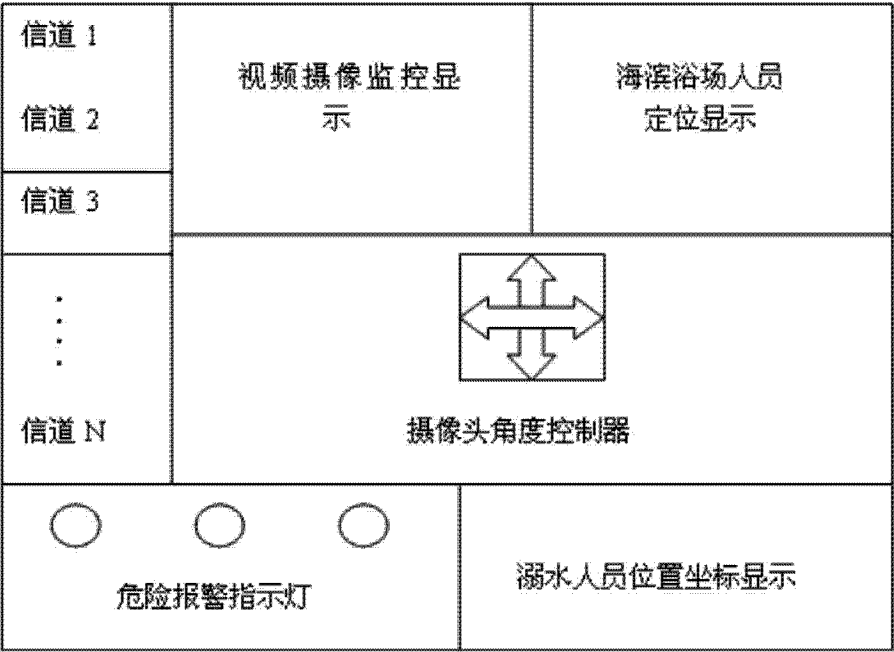


图 5

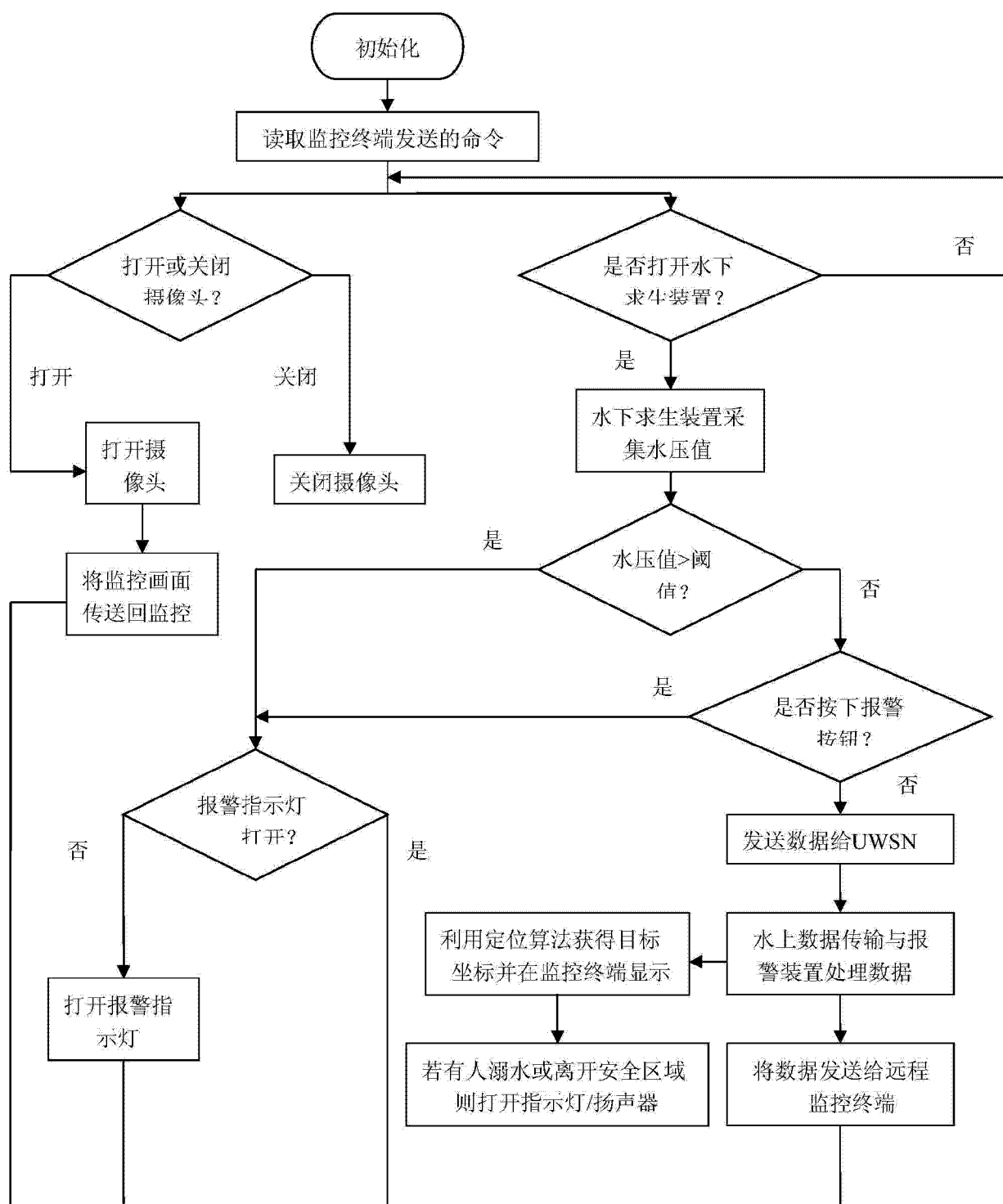


图 6