

权 利 要 求 书

1、一种水上水下两用便携式搜救示位标，其特征在于，包括定位装置、微控制器、AIS 发射装置以及水声换能装置，其中：

所述定位装置，与所述微控制器连接，用于获取当前位置信息，并发送至所述微控制器；

所述微控制器，接收所述定位装置发送的位置信息，将所述位置信息发送给所述 AIS 发射装置；

所述 AIS 发射装置，与所述微控制器连接，接收所述微控制器发送的位置信息，按照设定时间间隔向外发射所述位置信息；

所述水声换能装置，用于发出声波信号。

2、根据权利要求 1 所述的搜救示位标，其特征在于，所述搜救示位标还包括有水上水下检测开关单元，所述水上水下检测开关单元具有使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置上电工作时所述水声换能装置不工作的第一开关位置，和使所述水声换能装置上电工作时所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置断电停止工作的第二开关位置。

3、根据权利要求 1 所述的搜救示位标，其特征在于，所述搜救示位标还包括 AIS 接收装置，与所述微控制器连接，用于接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器；所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效；当所述数据有效时，所述 AIS 发射装置按照第一时间间隔向外发射所述位置信息；当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置按照第二时间间隔向外发射所述位置信息，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔，或，当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置不向外发射所述位置信息。

4、根据权利要求 3 所述的搜救示位标，其特征在于，所述 AIS 接收装置包括：

AIS 接收天线，用于接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

AIS 信号频率检测电路，用于放大并检测所述 AIS 信号中是否包含 AIS 信号所属的载波频点，并将检测结果数据发送至所述微控制器；

所述微控制器判断所述 AIS 信号频率检测电路发送的检测结果数据，如为是，则判定该检测结果数据为有效；如为否，则判定该检测结果数据为无效。

5、根据权利要求 3 所述的搜救示位标，其特征在于，所述 AIS 接收装置包括：

AIS 接收天线，用于接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

AIS 解调电路，用于放大并解调所述 AIS 信号，并将解调后的 AIS 信号数据发送至所述微控制器；

所述微控制器判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含 9 位标准 MMSI 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；

如不包含，则进一步判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含标准 IMO 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；如不包含，则判定该 AIS 信号数据为无效。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的搜救示位标，其特征在于，所述 AIS 发射装置包括：

AIS 调制放大电路，所述 AIS 调制放大电路的输入端和所述微控制器连接，用于对所述位置信息依次进行编码、变换、调制以及放大，实现数字信号到射频信号的转换；

AIS 发射天线，所述 AIS 发射天线的输入端和所述 AIS 调制放大电路的输出端连接，用于完成对所述射频信号的发射。

7. 根据权利要求 6 所述的搜救示位标，其特征在于，所述 AIS 发射天线和所述 AIS 接收天线为同一根 AIS 天线，通过多路开关切换，以实现不同的功能。

8、一种水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法，其特征在于，所述方法包括水上示位过程和水下示位过程，所述水上示位过程包括：

定位装置获取当前位置信息，并发送至微控制器；

所述微控制器接收所述定位装置发送的位置信息，将所述位置信息发送给 AIS 发射装置；

所述 AIS 发射装置接收所述微控制器发送的所述位置信息，按照设定时间间隔向外发射所述位置信息；

所述水下示位过程包括：

水声换能装置发出声波信号。

9、根据权利要求 8 所述的示位方法，其特征在于，所述方法还包括利用水上水下检测开关单元检测判断所述搜救示位标位于水上或水下的过程，在判定所述搜救示位标位于水上时，使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置上电工作，执行所述水上示位过程，使所述水声换能装置断电停止工作，关闭所述水下示位过程；在判定所述搜救示位标位于水下时，使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置断电停止工作，关闭所述水上示位过程，使所述水声换能装置上电工作，执行所述水下示位过程。

10、根据权利要求 8 所述的示位方法，其特征在于，所述水上示位过程还包括：

利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效；当所述数据有效时，所述 AIS 发射装置按照第一时间间隔向外发射所述位置信息；当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置按照第二时间间隔向外发射所述位置信息，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔，或，当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置不向外发射所述位置信息。

11、根据权利要求 10 所述的示位方法，其特征在于，所述利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器，具体为：

通过 AIS 接收天线接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

通过 AIS 信号频率检测电路放大并检测所述 AIS 信号中是否包含 AIS 信号所属的载波频点，并将检测结果发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效，具体为：

所述微控制器判断所述 AIS 信号频率检测电路发送的检测结果数据，如为是，则判定该检测结果数据为有效；如为否，则判定该检测结果数据为无效。

12、根据权利要求 10 所述的示位方法，其特征在于，所述利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器，具体为：

通过 AIS 接收天线接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

通过 AIS 解调电路放大并解调所述 AIS 信号，并将解调后的 AIS 信号数据发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效，具体为：

所述微控制器判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含 9 位标准 MMSI 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；

如不包含，则进一步判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含标准 IMO 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；如不包含，则判定该 AIS 信号数据为无效。

说明书

水上水下两用便携式搜救示位标及示位方法

技术领域

本发明属于救生指示装置技术领域，具体地说，是涉及便携式搜救示位标，更具体地说，是涉及一种水上水下两用便携式搜救示位标及示位方法。

背景技术

近年来，随着全球经济的快速增长，海上交通运输的地位日益显著，特别是船舶科技的迅速发展和海洋经济的崛起，使世界航运市场得到了前所未有的扩大与发展。世界航运业的迅猛发展在带来巨大经济利益的同时，也使海上交通情况变得越来越复杂。虽然现在大部分船舶都安装了先进的导航设备，但是碰撞、触礁、搁浅、沉没等造成重大人身伤亡的海上交通事故仍然屡屡发生，生命无价，海上搜救工作具有十分重要的作用。

目前，海上示位常用的是AIS便携式应急搜救示位标（AIS-MOB），是一种利用船舶定位技术AIS、可以安装在救生衣上或者随身携带的便携式应急示位报警设备。该设备可通过人工启动或者落水自动启动，在AIS信道或指配的专用信道上发送个人位置和报警信息，该信息可被一定距离内的所有AIS终端设备和基站设备接收并显示。通过在船舱工作的人员或者游客的身上配备AIS便携式应急搜救示位标，一旦船舶遇险或有人员落水时，营救人员会根据应急搜救示位标或船舶遇险时所报的位置，对落水人员进行搜救，可以提高搜救效率。

现有技术中的AIS-MOB存在使用缺陷，即仅能在携带者处于水面或陆地时才可以发送求救信号，一旦入水，由于AIS信号不能在水中传播，因而无法实现水下定位指示。由于船舶遇险时的海况相对恶劣，人员落水后不可能停留在原来的位置，随着时间的流失，在风力和海流的作用下，落水人员会飘离之前遇险

时所记录的位置，因此，依靠遇险时发送的位置信息无法正确引导搜救人员进行水下被困人员、遇难人员的查找，对及时救援起到阻碍作用。

此外，传统的AIS-MOB一般包括电池、启动开关、GPS定位器、微控制器、AIS控制器及调制器、功率放大器、AIS发射天线等部分。其工作原理为：人工或者遇水启动开关后，微控制器接收GPS定位器送来的位置信息，并将此信息通过AIS控制器及调制器调制编码后通过功率放大器放大，然后经AIS发射天线发出。此过程中，功率放大器是耗费电池电能的主要部件之一。如果在AIS-MOB落水后且一定距离内没有可以接收AIS信号的接收设备时，AIS-MOB的发射就属于无效发射，只会白白耗费AIS-MOB电池的电能，这便直接导致缩短了可营救落水遇险人员的时间，影响了搜救效果。

发明内容

本发明的目的是提供一种水上水下两用便携式搜救示位标及示位方法，以解决现有搜救示位标无法水上、水下均可示位的问题。

为实现上述发明目的，本发明提供的搜救示位标采用下述技术方案予以实现：

一种水上水下两用便携式搜救示位标，包括定位装置、微控制器、AIS 发射装置以及水声换能装置，其中：

所述定位装置，与所述微控制器连接，用于获取当前位置信息，并发送至所述微控制器；

所述微控制器，接收所述定位装置发送的位置信息，将所述位置信息发送给所述 AIS 发射装置；

所述 AIS 发射装置，与所述微控制器连接，接收所述微控制器发送的位置信息，按照设定时间间隔向外发射所述位置信息；

所述水声换能装置，用于发出声波信号。

如上所述的搜救示位标，所述搜救示位标还包括有水上水下检测开关单元，所述水上水下检测开关单元具有使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发

射装置上电工作时所述水声换能装置不工作的第一开关位置，和使所述水声换能装置上电工作时所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置断电停止工作的第二开关位置。

如上所述的搜救示位标，所述搜救示位标还包括 AIS 接收装置，与所述微控制器连接，用于接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器；所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效；当所述数据有效时，所述 AIS 发射装置按照第一时间间隔向外发射所述位置信息；当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置按照第二时间间隔向外发射所述位置信息，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔，或，当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置不向外发射所述位置信息。

如上所述的搜救示位标，所述 AIS 接收装置包括：

AIS 接收天线，用于接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

AIS 信号频率检测电路，用于放大并检测所述 AIS 信号中是否包含 AIS 信号所属的载波频点，并将检测结果数据发送至所述微控制器；

所述微控制器判断所述 AIS 信号频率检测电路发送的检测结果数据，如为是，则判定该检测结果数据为有效；如为否，则判定该检测结果数据为无效。

如上所述的搜救示位标，所述 AIS 接收装置包括：

AIS 接收天线，用于接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

AIS 解调电路，用于放大并解调所述 AIS 信号，并将解调后的 AIS 信号数据发送至所述微控制器；

所述微控制器判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含 9 位标准 MMSI 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；

如不包含，则进一步判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含标准 IMO 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；如不包含，则判定该 AIS 信号数据为无效。

如上所述的搜救示位标，所述 AIS 发射装置包括：

AIS 调制放大电路，所述 AIS 调制放大电路的输入端和所述微控制器连接，用于对所述位置信息依次进行编码、变换、调制以及放大，实现数字信号到射频信号的转换；

AIS 发射天线，所述 AIS 发射天线的输入端和所述 AIS 调制放大电路的输出端连接，用于完成对所述射频信号的发射。

优选的，所述 AIS 发射天线和所述 AIS 接收天线为同一根 AIS 天线，通过多路开关切换，以实现不同的功能。

为实现前述发明目的，本发明提供的示位方法采用下述技术方案来实现：

一种水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法，所述方法包括水上示位过程和水下示位过程，所述水上示位过程包括：

定位装置获取当前位置信息，并发送至微控制器；

所述微控制器接收所述定位装置发送的位置信息，将所述位置信息发送给 AIS 发射装置；

所述 AIS 发射装置接收所述微控制器发送的所述位置信息，按照设定时间间隔向外发射所述位置信息；

所述水下示位过程包括：

水声换能装置发出声波信号。

如上所述的示位方法，所述方法还包括利用水上水下检测开关单元检测判断所述搜救示位标位于水上或水下的过程，在判定所述搜救示位标位于水上时，使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置上电工作，执行所述水上示位过程，使所述水声换能装置断电停止工作，关闭所述水下示位过程；在判定所述搜救示位标位于水下时，使所述定位装置、所述微控制器和所述 AIS 发射装置断电停止工作，关闭所述水上示位过程，使所述水声换能装置上电工作，执行所述水下示位过程。

如上所述的示位方法，所述水上示位过程还包括：

利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效；当所述数据有效时，所述 AIS 发射装置按照第一时间间隔向外发射所述位置信息；当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置按照第二时间间隔向外发射所述位置信息，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔，或，当所述数据无效时，所述 AIS 发射装置不向外发射所述位置信息。

如上所述的示位方法，所述利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器，具体为：

通过 AIS 接收天线接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

通过 AIS 信号频率检测电路放大并检测所述 AIS 信号中是否包含 AIS 信号所属的载波频点，并将检测结果发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效，具体为：

所述微控制器判断所述 AIS 信号频率检测电路发送的检测结果数据，如为是，则判定该检测结果数据为有效；如为否，则判定该检测结果数据为无效。

如上所述的示位方法，所述利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的所述 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器，具体为：

通过 AIS 接收天线接收周围 AIS 设备发出的所述 AIS 信号；

通过 AIS 解调电路放大并解调所述 AIS 信号，并将解调后的 AIS 信号数据发送至所述微控制器；

所述微控制器接收所述 AIS 接收装置发送的数据，判断该数据是否有效，具体为：

所述微控制器判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含 9 位标准 MMSI

号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；

如不包含，则进一步判断解调后的所述 AIS 信号数据中是否包含标准 IMO 号，如包含，则判定该 AIS 信号数据为有效；如不包含，则判定该 AIS 信号数据为无效。

与现有技术相比，本发明的优点和积极效果是：

1、本发明通过在搜救示位标中设置定位装置、微控制器、AIS 发射装置以及水声换能装置，在水上可以在微控制器的控制下、利用 AIS 发射装置发射定位装置获取的位置信息，实现 AIS 求救信号的发送，可及时为搜救人员提供准确的位置；而在水下可以利用水声换能装置发送声波信号，对目标位置进行准确定位，向搜救人员提供准确的位置，方便搜救人员快速进行救援。

2、本发明通过在搜救示位标中设置 AIS 接收装置，在水上示位时，根据是否接收到周围 AIS 信号来决定是否发送或以高频发送 AIS 信号，由于 AIS 接收装置的功耗远小于 AIS 发射装置的功耗，避免了因周围不存在 AIS 接收设备而发送或高频发送 AIS 信号造成的搜救示位标电能消耗，延长了搜救示位标的有效工作时间，也即延长了向外发送求救信号的时间，进而缩短了搜救人员进行搜救的时间，提高了搜救效果。

结合附图阅读本发明的具体实施方式后，本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

图 1 是本发明水上水下两用便携式搜救示位标第一个实施例的原理框图；

图 2 是本发明水上水下两用便携式搜救示位标第二个实施例的原理框图；

图 3 是图 2 第二个实施例的第一种具体实施方式的原理框图；

图 4 是图 2 第二个实施例的第二种具体实施方式的原理框图；

图 5 是图 2 第二个实施例的第三种具体实施方式的原理框图；

图 6 是本发明水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法第一个实施例的流程图；

图 7 是本发明水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法第二个实施例的流程图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下将结合附图和实施例，对本发明作进一步详细说明。

请参见图 1，该图所示为本发明水上水下两用便携式搜救示位标第一个实施例的原理框图。如图 1 所示，该实施例的搜救示位标包括定位装置 11、微控制器 12、AIS 发射装置 13 以及水声换能装置 14，其中：

定位装置 11，与微控制器 12 连接，用于获取当前位置信息，并发送至微控制器 12。定位装置 11 可以为 GPS 定位模块、GNSS（全球导航卫星系统）定位模块、北斗定位模块中的一种或者多种组合使用，只要能实现定位并获得位置信息的功能即可以。位置信息可以包括当前搜救示位标所在的经纬度信息以及当前时间。

微控制器 12，接收定位装置 11 发送的位置信息，将位置信息发送给 AIS 发射装置 13。

AIS 发射装置 13，与微控制器 12 连接，接收微控制器 12 发送的位置信息，按照设定时间间隔向外发射该位置信息。AIS 发射装置 13 可以采用现有技术来实现，基本功能是将位置信息按照 AIS 标准要求，对该位置信息进行数字信号至射频信号的转换，并将转换为射频信号的位置信息封装为标准 AIS 信号进行发射。具体结构可以包括：AIS 调制放大电路，其输入端和微控制器 12 连接，用于对位置信息依次进行编码、变换、调制以及放大，实现数字信号到射频信号的转换；AIS 发射天线，其输入端和 AIS 调制放大电路的输出端连接，用于完成对所述射频信号的发射。除此之外，AIS 发射装置 13 还可以采用软件无线电的方式进行发射。

所述水声换能装置，用于发出声波信号。声波是已知的唯一能够在水中远距离传播的波动，在这方面远比电磁波(如无线电波、光波等)好，能对水面下

60 米水深、半径 1000 米范围内的目标进行准确定位。具体而言，水声换能装置利用晶体（石英或酒石酸钾钠）压电陶瓷（钛酸钡和锆钛酸铅等）的压电效应或铁镍合金的磁致伸缩效应来进行工作的。所谓压电效应，就是把晶体按一定方向切成薄片，并在晶体薄片上施加压力，在它的两端面上会分别产生正电荷和负电荷。反之，在晶体薄片上施加拉伸力时，它的两个端面上就会产生与加压力时相反的电荷。与压电效应相反是电致伸缩效应，即在晶体的两个端面上施加交变电压，晶体就会产生相应的机械变形。可以利用电致伸缩效应和压电效应来产生和接收超声波。

通过在搜救示位标中设置定位装置、微控制器、AIS 发射装置以及水声换能装置，在水上可以在微控制器的控制下、利用 AIS 发射装置发射定位装置获取的位置信息，实现 AIS 求救信号的发送，可及时为搜救人员提供准确的位置；而在水下可以利用水声换能装置发送声波信号，对目标位置进行准确定位，向搜救人员提供准确的位置，方便搜救人员快速进行救援。

对于水上示位用的定位装置 11、微控制器 12、AIS 发射装置 13 及水下示位用的水声换能装置 14，可以在搜救示位标启动后一直上电运行。为了减少对电能的消耗，优选的，在搜救示位标中设置水上水下检测开关单元 15。该水上水下检测开关单元 15 具有使定位装置 11、微控制器 12 和 AIS 发射装置 13 上电工作时水声换能装置 14 断电停止工作的第一开关位置，和使水声换能装置 14 上电工作时定位装置 11、微控制器 12 和 AIS 发射装置 13 断电停止工作的第二开关位置。也即：在水上水下检测开关单元 15 处于第一开关位置时，表示此时搜救示位标位于水上（包括水面），定位装置 11、微控制器 12 和 AIS 发射装置 13 上电工作，实现水上示位；而水声换能装置 14 断电停止工作，避免电能消耗。在水上水下检测开关单元 15 处于第二开关位置时，表示此时搜救示位标位于水下，水声换能装置 14 上电工作，实现水下示位；而定位装置 11、微控制器 12 和 AIS 发射装置 13 断电停止工作，避免电能消耗。

请参见图 2，该图所示为本发明水上水下两用便携式搜救示位标第二个实

实施例的原理框图。如图 2 所示，该实施例的搜救示位标除包括定位装置 21、微控制器 22、AIS 发射装置 23、水声换能装置 24 及水上水下检测开关单元 25 之外，还包括有 AIS 接收装置 26。

其中，AIS 接收装置 26 与微控制器 22 连接，用于接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至微控制器。而微控制器 22 除了接收定位装置 21 发送的位置信息、将位置信息发送给 AIS 发射装置 23 之外，还接收 AIS 接收装置 26 发送的数据，并判断该数据是否有效。当所述数据有效时，AIS 发射装置 23 将按照第一时间间隔向外发射位置信息；当数据无效时，AIS 发射装置 23 将按照第二时间间隔向外发射位置信息，第二时间间隔大于所述第一时间间隔；或者，当数据无效时，AIS 发射装置 23 不向外发射所述位置信息。

作为一种具体实现方式，第一时间间隔可以为每分钟发送 8 帧包含位置信息的 AIS 信号，第二时间间隔可以为每分钟发送 1 帧包含位置信息的 AIS 信号，或者每间隔十分钟发送 8 帧包含位置信息的 AIS 信号。

作为另一种具体实现方式，第一时间间隔可以为每分钟发送 8 帧包含位置信息的 AIS 信号，第二时间间隔可以为每间隔三十分钟发送一次包含位置信息的 AIS 信号，发送持续时间为一分钟，共包括 8 帧 AIS 信号；

总之，第一时间间隔是指正常向外发送 AIS 信号的间隔时间，第二时间间隔可以指以比较长的间隔时间向外发送 AIS 信号，以降低功耗。本领域技术人员应当可以理解，其他设置方式的时间间隔也在本发明专利所要保护的范围内，具体间隔的时间可以根据具体的需要去设置就可以。当数据无效时，还可以不向外发射位置信息，直至数据有效时，才以第一时间间隔向外发射位置信息。

在该实施例中，通过在搜救示位标中设置 AIS 接收装置，在水上示位时，根据是否接收到周围 AIS 信号来决定是否发送或以高频发送 AIS 信号，由于 AIS 接收装置的功耗远小于 AIS 发射装置的功耗，避免了因周围不存在 AIS 接收设

备而发送或高频发送 AIS 信号造成的搜救示位标电能消耗，延长了搜救示位标的有效工作时间，也即延长了向外发送求救信号的时间，进而缩短了搜救人员进行搜救的时间，提高了搜救效果。

对于 AIS 接收装置，可以采用多种方式来实现，可参考图 3、图 4 及图 5 所示及下面对各图的描述。

如图 3 示出了图 2 第二个实施例的第一种具体实施方式的原理框图，AIS 接收装置 26 包括：

AIS 接收天线 261，用于接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号。

AIS 信号频率检测电路 262，用于放大并检测 AIS 信号中是否包含 AIS 信号所属的载波频点，并将检测结果数据发送至微控制器 22。载波频点可以为 161.975MHz、162.025MHz 或者其他预留的频点。

具体而言，AIS 信号频率检测电路 262 可以采用滤波电路对 AIS 信号所属的频段进行滤波后（AIS 信号所属的频段一般为：156.025MHz-162.025MHz）、通过傅立叶变换观察频谱来实现，其只要能实现检测是否有 AIS 信号所属的载波频点即可以。在此基础上，微控制器 22 判断 AIS 信号频率检测电路 262 发送的检测结果数据，如为是，则判定该检测结果数据为有效；如为否，则判定该检测结果数据为无效。

通过检测 AIS 信号所属的载波频点来判断周围是否有 AIS 设备，运用于海事救援场合时，则判断周围是否有携带 AIS 设备的船舶或者搜救力量出现。由于仅通过检测载波频点来判断，不需要对接收到的 AIS 信号进行解析判断，可以有效的降低微控制器 22 的运算工作时间，从而可以进一步降低能耗，延长搜救示位标的有效工作时间。

如图 4 示出了图 2 第二个实施例的第二种具体实施方式的原理框图，AIS 接收装置 26 包括：

AIS 接收天线 263，用于接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号。

AIS 解调电路 264，用于放大并解调 AIS 信号，并将解调后的 AIS 信号数据

发送至微控制器 22。

在此基础上,微控制器 22 判断解调后的 AIS 信号数据中是否包含 9 位标准 MMSI 号,如包含,则判定该 AIS 信号数据为有效;如不包含,则进一步判断解调后的 AIS 信号数据中是否包含标准 IMO 号,如包含,则判定该 AIS 信号数据为有效;如不包含,则判定该 AIS 信号数据为无效。其中,MMSI 指海上移动通信业务标识,是船舶无线电通信系统在其无线电信道上发送的一系列 9 位数字码;IMO 是国际海事组织的识别码,是每艘船舶名称的代码,是 7 位纯数字的唯一代码。

作为其他实现方式,AIS 接收装置 26 还可以采用软件无线电的方式接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号,并将接收到的 AIS 信号通过软件无线电进行处理,并将处理后的数据发送至微控制器 22。在此基础上,微控制器 22 同样可以采用软件的方式判断该数据是否有效。

本领域技术人员应当可以理解,接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号的方式有很多种,处理 AIS 信号的方法也有很多种,判断 AIS 信号是否有效的方式也有很多种,只要能实现上述功能即可。在一个水上水下两用便携式搜救示位标中,可以选择其中一种实现方式,或者集成多种实现方式,供用户选择使用哪个,或者同时使用。

图 5 所示为图 2 第二个实施例的第三种具体实施方式的原理框图。如图 5 所示,AIS 发射装置 23 的 AIS 发射天线和 AIS 接收装置 26 的 AIS 接收天线为同一根 AIS 天线 28,并通过多路开关 27 切换,以实现不同的功能。具体工作过程为:微控制器 22 可以控制多路开关 27 将 AIS 天线 28 接通到发射通道或者接收通道。当搜救示位标工作于接收 AIS 信号的状态中时,多路开关 27 将 AIS 天线 28 切换到接收通道(同时断开发射通道);当搜救示位标工作于发送自身位置信息的状态中时,则多路开关 27 将 AIS 天线 28 切换到发射通道(同时断开接收通道)。通过此种设置方法,便于缩小搜救示位标的体积,使得该搜救示位标的便携性更好。

上述图 2 至图 5 实施例中，在图中示出、上面描述未提及的部件，具体的功能可参照图 1 实施例的描述。

请参见图 6，该图所示为本发明水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法第一个实施例的流程图。该实施例的流程基于图 1 实施例的搜救示位标结构来完成。

如图 6 所示，该实施例利用水上水下两用便携式搜救示位标进行示位的方法包括如下各步骤：

步骤 60：搜救示位标启动，开始工作。判断是否为水上示位。若是，执行步骤 61 的水上示位过程；否则，表示执行水下示位，执行步骤 65 的水下示位过程。

步骤 61：执行水上示位过程。

步骤 62：定位装置获取当前位置信息，并发送至微控制器。

步骤 63：微控制器接收定位装置发送的位置信息，将位置信息发送给 AIS 发射装置。

步骤 64：AIS 发射装置接收微控制器发送的位置信息，按照设定时间间隔向外发射位置信息。

步骤 65：执行水下示位过程。

步骤 66：水声换能装置发出声波信号。

对于步骤 60 的判断，可以采用多种方式来实现。其中一种的实现方式为：利用水上水下检测开关单元检测判断搜救示位标位于水上或水下，在判定搜救示位标位于水上时，使定位装置、微控制器和 AIS 发射装置上电工作，执行水上示位过程，而使水声换能装置断电停止工作，关闭所述水下示位过程；在判定搜救示位标位于水下时，使定位装置、微控制器和 AIS 发射装置断电停止工作，关闭水上示位过程，使水声换能装置上电工作，执行水下示位过程。

而且，水上示位过程和水下示位过程可能会交替进行。例如，在搜救示位标落水前，执行水上示位；在搜救示位标落水后，执行水下示位；随时时间的

推移，落水的搜救示位标又漂浮到水上，则再次执行水上示位。

该实施例更具体的实现过程及产生的积极效果，请参见图 1 实施例的描述。

请参见图 7，该图所示为本发明水上水下两用便携式搜救示位标的示位方法第二个实施例的流程图。该实施例的流程基于图 2 实施例的搜救示位标结构来完成。

如图 7 所示，该实施例利用水上水下两用便携式搜救示位标进行示位的方法包括如下各步骤：

步骤 70：搜救示位标启动，开始工作。判断是否为水上示位。若是，执行步骤 71 的水上示位过程；否则，表示执行水下示位，执行步骤 76 的水下示位过程。

步骤 71：执行水上示位过程。

步骤 72：定位装置获取当前位置信息，并发送至微控制器。

步骤 73：利用 AIS 接收装置接收周围 AIS 设备发出的 AIS 信号，并将接收到的 AIS 信号进行处理，并将处理后的数据发送至所述微控制器。

步骤 74：微控制器接收定位装置发送的位置信息和 AIS 接收装置发送的数据，判断数据是否有效，同时将位置信息发送给 AIS 发射装置。

步骤 75：AIS 发射装置接收微控制器发送的位置信息，根据微控制器对数据的判断结果发射位置信息。具体来说，当数据有效时，AIS 发射装置按照第一时间间隔向外发射位置信息；当数据无效时，AIS 发射装置按照第二时间间隔向外发射位置信息，第二时间间隔大于第一时间间隔，或，当数据无效时，AIS 发射装置不向外发射所述位置信息。

步骤 76：执行水下示位过程。

步骤 77：水声换能装置发出声波信号。

该实施例更具体的实现过程及产生的积极效果，请参见图 2 实施例的描述。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其进行限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的普通技术人员来说，依

然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

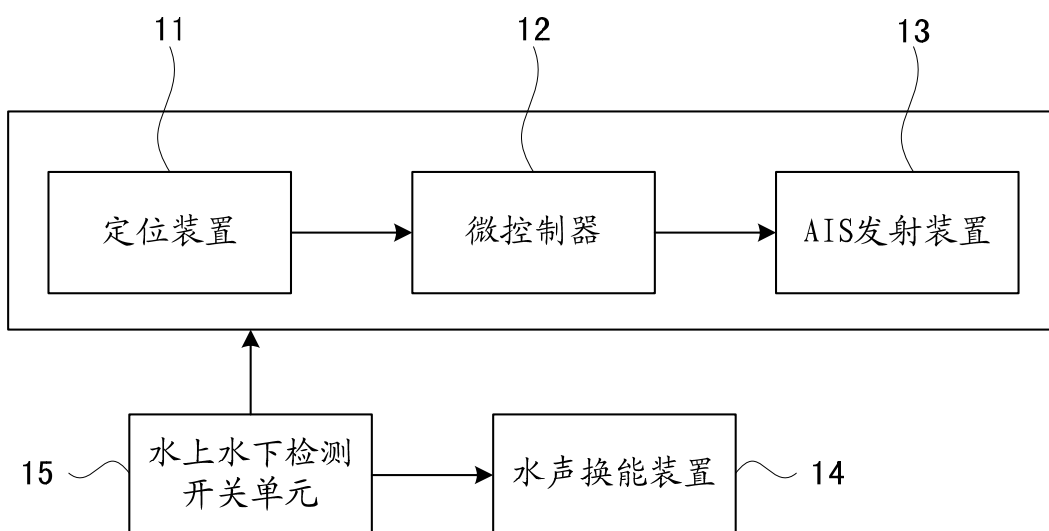


图 1

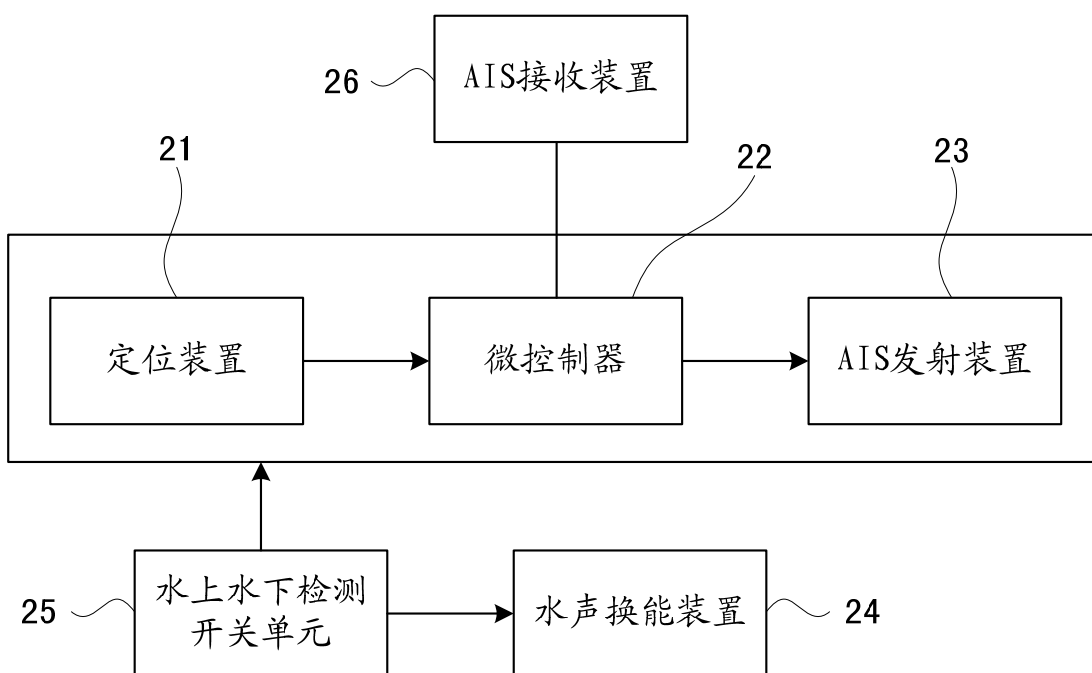


图 2

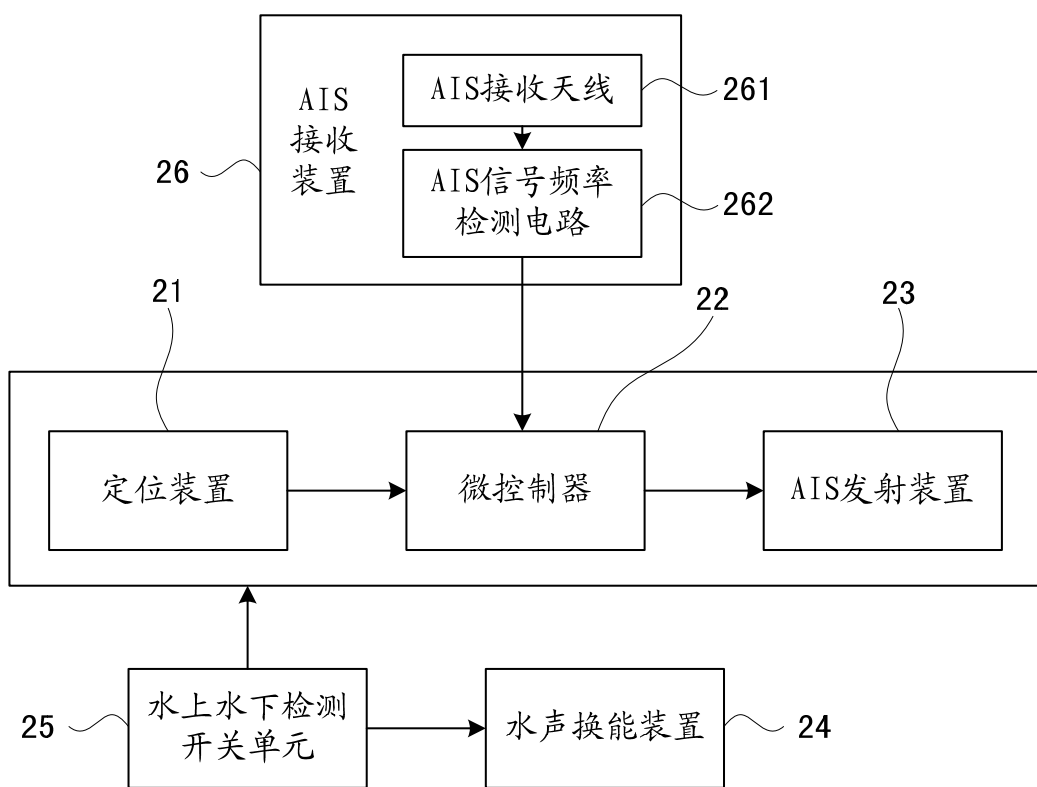


图 3

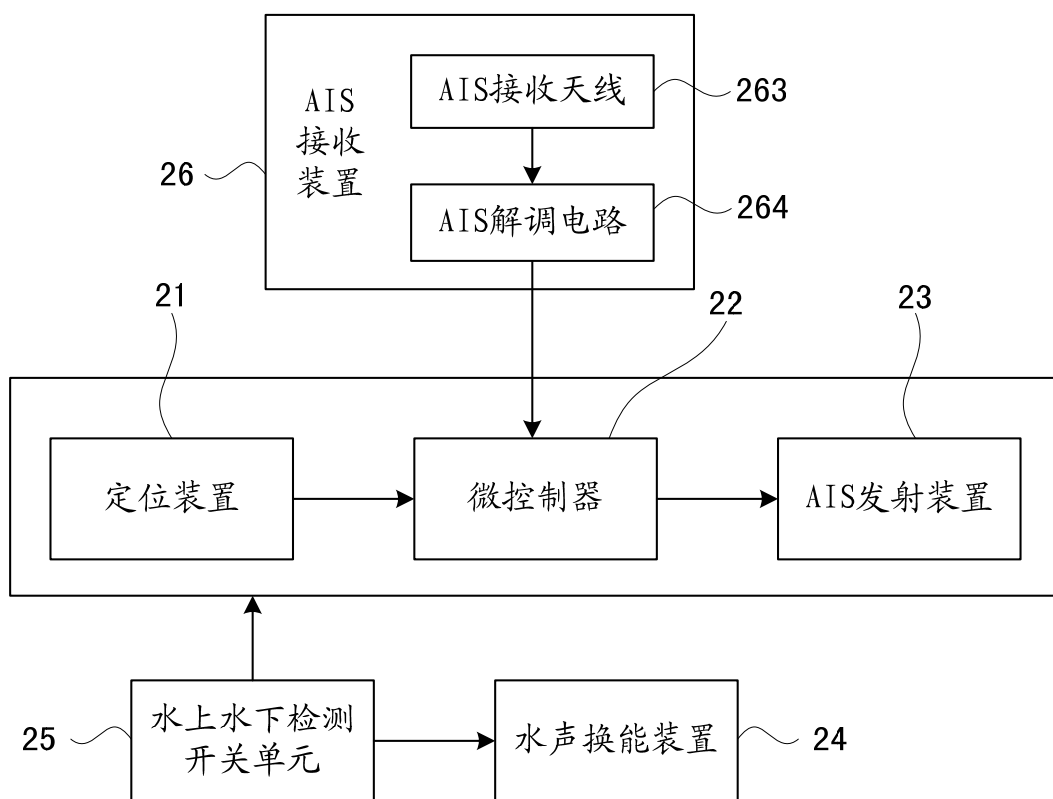


图 4

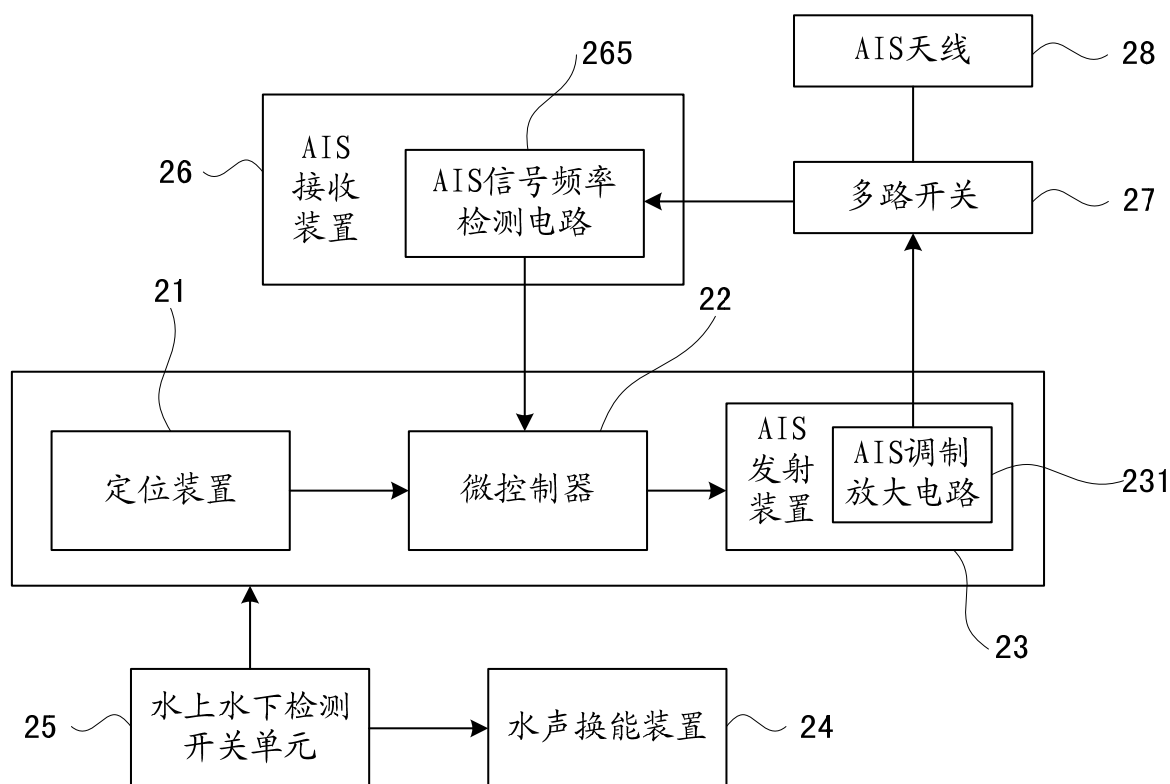


图 5

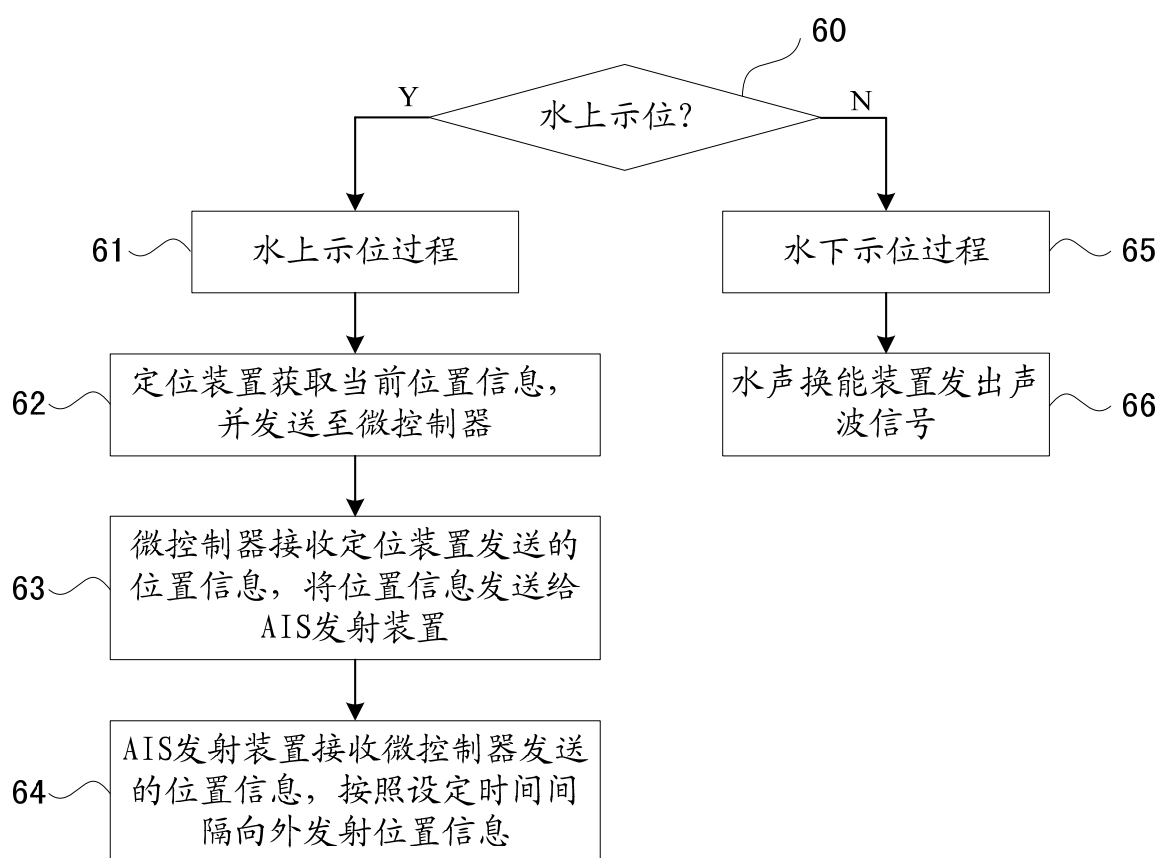


图 6

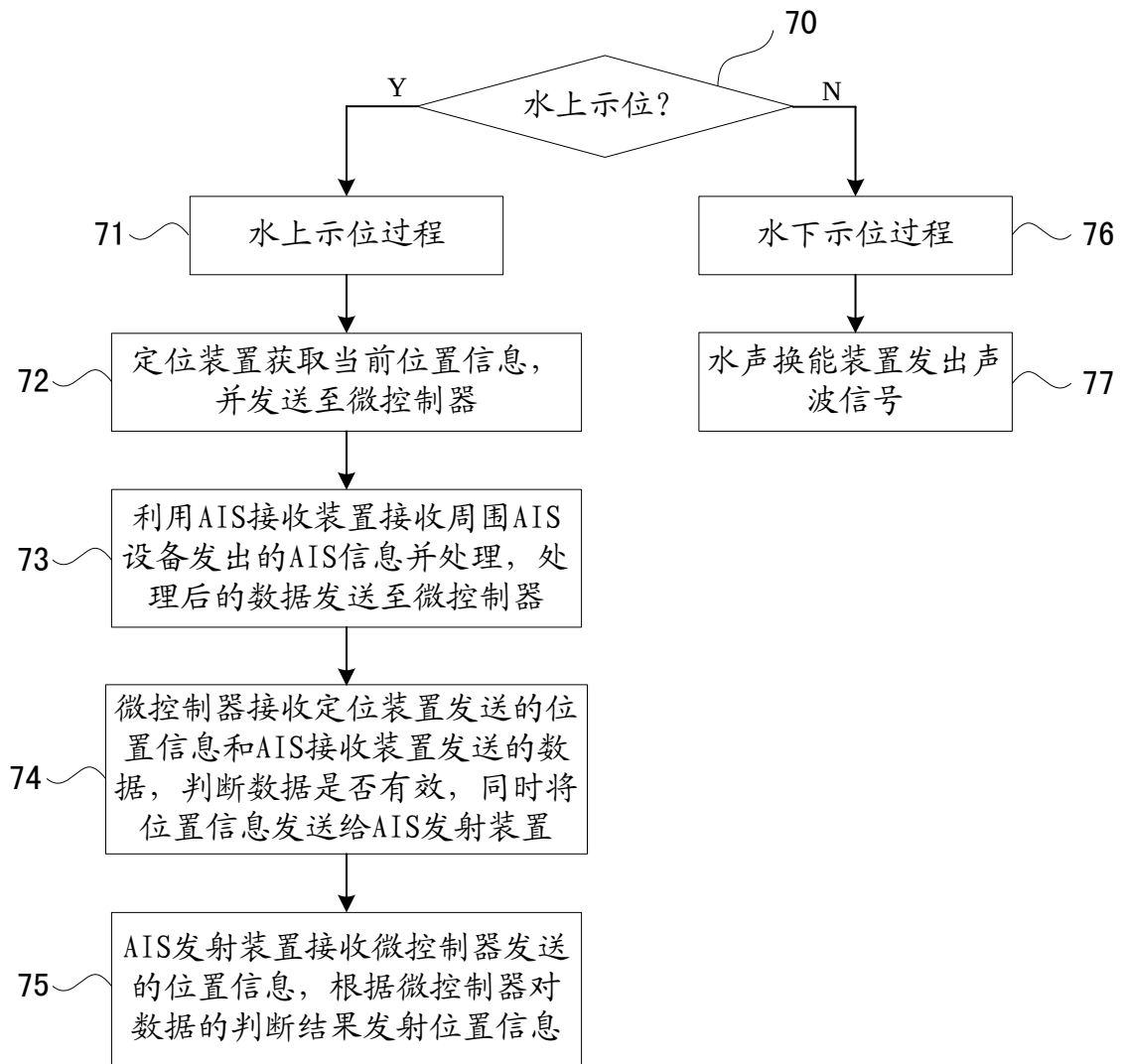


图 7