

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H04Q 7/22 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610086061.X

[43] 公开日 2007年1月3日

[11] 公开号 CN 1889716A

[22] 申请日 2006.7.21  
[21] 申请号 200610086061.X  
[71] 申请人 南京南大万和科技有限公司  
地址 210093 江苏省南京市汉口路22号应用物理所  
[72] 发明人 潘红兵 高璐 徐基华 陈荣勇  
吕建荣 刘先昆 纪圣谋

[74] 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司  
代理人 汤志武 王鹏翔

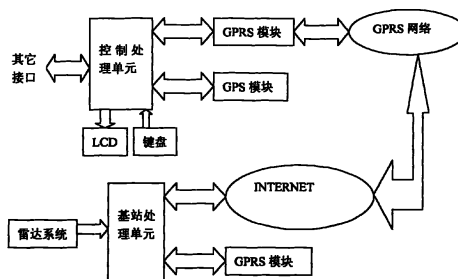
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## [54] 发明名称

内河船载信息管理与自动识别的方法系统

## [57] 摘要

内河船载信息管理与自动识别的方法，在船之间，船与岸台基站之间进行，船舶与岸台基站均基于移动无线公网的短信或无线网络的数据通讯，自动采集和发送船的静态信息、动态信息、同时也自动接收基站或周围船舶发出的这些信息或调度控制信息。采用本发明方法和系统，在达到航行船只要求的前提下，与采用SOTDMA的VHF电台的AIS系统相比，资金投入大大减少，并且在必要时也可载电台。



1、内河船载信息管理与自动识别的方法，在船之间，船与岸台基站之间进行，其特征是船舶与岸台基站均基于移动无线公网的短信或无线网络的数据通讯，自动采集和发送船的静态信息、动态信息、同时也自动接收基站或周围船舶发出的这些信息或调度控制信息。

2、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是无线网络的数据、短信或语音方式通信。

3、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是输出包括输入的航次信息和安全短信息、船舶本身传感器航速、航向信息，并使用现有船舶给出的信息。

4、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是连续地或间断的发送本船的静态信息、动态信息和船舶本身传感器航速、航向信息。

5、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是采用VTS的岸基雷达、ARPA的船基雷达给出船舶轨迹的描绘和船舶位置的最小单位的确定。

6、根据权利要求5所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是配备电子海图用雷达图象卡：用于电子海图显示信息系统，提供雷达图象，进行雷达图象与电子海图的叠加显示，具有雷达显示器的所有功能；对雷达目标进行跟踪，构成雷达自动标绘仪。

7、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是采用ARPA雷达自动标图，对雷达采集的目标数据进行加工，与其它船只轨迹相关的数据，迅速搜索远处目标，在屏幕上显示重要的结果；船用雷达是数字化的ARPA雷达，利用数据库中储存的运动目标的数据和雷达的实时图象实现船只管理和设置航行日程。

8、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的方法，其特征是船只向基站发送的信息，包括关于船只本身的固定信息和由GPS模块取得的与其运动相关的位置、航向信息并附加通过键盘输入需要的信息。

9、根据权利要求1所述的内河船载信息管理与自动识别的装置，其特征是基站安装一台GPRS接收设备，用于短信的收发或建立网络连接，或是直接接入INTERNET以建立网络连接，基站通过对接收到的来自各船的信息进行分析处理，结合基站的雷达系统，确定各船的位置和信息；基站进行统一的调度管理，将管理信息同样以短信或是建立网络连接的方式发送给被调度的船只，必要时还可以通过语音直接调度；而船只可根据基站提供的号码与其余船只进行通信。

10、内河船载信息管理与自动识别的装置，由微处理器、I/O接口模块、GPRS及GPS模块构成，其特征是配备电子海图用雷达图象卡：雷达系统的数据信息连接微处理器接口，I/O接口模块同时连接船舶传感器的输出。

## 内河船载信息管理与自动识别的方法系统 技术领域

本发明涉及用于江河船只自动识别的方法和装置，采用以 GPRS（包括 CDMA，下同）网络进行信息传输的方案，并可由基本的系统升级至完整的船载 AIS（自动识别系统），尤其是内河船载信息管理与自动识别的方法系统。

### 背景技术

船载 AIS（自动识别系统）是 IMO（国际海事组织）按照一定要求在船上规定安装的设备。其主要采用 GPS 技术取得与船只航行相关的信息，包括位置、航向等等。采用 SOTDMA（自组织时分多址），通过 ITU（国际电信联盟）分配的 CH87B 及 CH88B 两个 VHF 信道进行包括 GPS 数据在内的信息的收发。从而实现信息收发、船只识别、船只位置确定以及船只碰撞预警等功能。

目前，市面已有许多成熟的 AIS 产品，其满足 AIS 系统的规范要求。在信息传输中采用了 SOTDMA 技术，通过液晶屏显示相关信息以及简单的位置坐标图，并提供相关的设备接口。而我们这里提出的发明则并不完全拘泥于 IMO 的规范要求，在信息传输上，针对江河 GPRS 网络基本覆盖的情况，利用 GPRS 网络进行信息传输，可减少资金投入，完成基本的功能。另外还可以配以 SOTDMA 电台，灵活变换。

船载 AIS（自动识别系统）是为实现“海上数字交通”而提出的：主要包含：电子海图（Electronic Chart Display and InFOrmation System 缩写 ECDIS）；船舶自动识别系统（Automatic Identification System 缩写 AIS）；船载航行数据记录仪（Voyage Data Recorder 缩写 VDR）俗称船用黑匣子等。在“海上数字交通”时代，交通工具上需要了解可能到达地方的距离（电子海图）；需要了解在海图上的位置（全球卫星定位系统等）；需要了解周边船舶的船名航行状况等信息（船舶自动识别系统）；需要了解与他船的距离（雷达和船舶自动识别系统）；还需要有自动导航、避碰系统；通信及信息交换系统等。

满足上述的电子海图显示与信息系统，可以保障航行安全和提高航行工作效率。是一种使用简单、操作容易的地理和文字信息，把需要向航海人员显示和解释的各种各样信息融成一体的实时导航系统。ECDIS 能自动地实时计算本船与陆地、海图上的物标、目的地或潜在的危险物的相对位置。电子海图主要技术指标达到：精度高于 1 米的全数字化的电子海图，无级缩放；包含全部航海信息，如灯浮灯标等；包含全部的地理信息，如岸线码头等。

AIS 的功能有：1、识别船只；2、协助追踪目标；3、简化信息交流；4、提供其它辅助信息以避免碰撞发生。

AIS 加强了船舶间避免碰撞的措施，增强了 ARPA 雷达、船舶交通管理系统、船舶报告的功能，在电子海图上显示所有船舶可视化的航向、航线、船名等信息，改进

了海事通信的功能，增强了船舶的全局意识，使航海界进入了数字时代。

现有的 ARPA 雷达、电子海图处理和显示方法和系统还包括：1、电子海图用雷达图象卡：用于电子海图显示信息系统，提供雷达图象，进行雷达图象与电子海图的叠加显示，具有雷达显示器的所有功能；对雷达目标进行跟踪，具有雷达自动标绘仪（ARPA）的功能。雷达图象卡是一个采用 FPGA 器件进行系统集成的 PCI 插卡，利用硬件实现雷达视频图象迭加到电子海图系统，可在电子海图系统进行控制实现雷达显示器的所有功能，包括量程变换、显示方式（正北/船首/航向向上）、偏心等；船舶航迹处理的自动雷达标绘（ARPA），同样采用 FPGA 硬件实现目标的波门录取、 $\alpha$   $\beta$  滤波等自动跟踪处理的算法；2、自动识别系统（AIS）：AIS 是一种综合运用先进的船舶导航、数字通信、网络信息技术的新型航行设备和系统。AIS 自动连续地发送本船的静态信息（编码、船名）、动态信息（船位、航速、航向等）、航次信息和安全短信息，同时也自动接收周围船舶发出的这些信息。AIS 的作用在于船舶避碰和航行辅助决策，为航运服务的 VTS 系统提供船舶识别和船舶动态信息广播功能。

ARPA 是雷达自动标图装置，APAR 可以是单独的外加设备，也可和雷达集成在一起。船用雷达可以是数字化的 ARPA 雷达。利用数据库中储存的运动目标数据和雷达的实时图象实现船只管理和设置航行日程，并提前预防海难和对事故进行准确判断。

AIS 技术标准规定：每分钟划分为 4500 个时间段。每个时间段可发布一条不长于 256 比特的信息，长于 256 比特的信息需增加时间段。每条船舶会通过询问（自动）选择一个与他船不发生冲突的时间段和对应的时间段来发布本船的信息。主要有：船位报告、基地台报告、信道管理等十三种，报告的长度比特数（两进制的数字）从 168 比特到 1192 比特不等。根据船舶航行状态不同，每 2 秒-12 秒船位报告一次，在统一的 VHF 的频道上，AIS 范围内任何船舶都能自行互不干扰地发送报告和接受全部船舶（岸站）的报告。

国际海事组织（IMO）海上安全委员会第 73 届会议要求：所有 300 总吨及以上的国际航行船舶，和 500 总吨及以上的非国际航行船舶，以及所有客船，最晚在 2002 年 7 月 1 日至 2007 年 7 月 1 日间，应配备一台自动识别系统（AIS）；

AIS 可以具有图像：航道图中显示多艘船舶的实时动态；船舶的实时航行过程；船舶的实时靠码头过程；数艘船舶实时同时停靠在码头场景等。航道图的比例尺可根据需要而改变；可选择任意一艘船舶，该船的数据显示区域就会立即显示该船的有关数据。

AIS 与 VTS、ARPA、船舶报告的主要技术数据比较：

现有技术中有 VTS 的岸基雷达、ARPA 的船基雷达等设备，显示精度/允许误差  $\approx$  30 米，与岸站至目标的距离有关  $\approx$  30 米，与船站至目标的距离有关 允许误差 2 小时的航程  $\approx$  3 米，与定位手段有关。

基站工作范围：岸基雷达 5 海里范围 船基雷达 5 海里范围 / 船、岸基雷达 20 海里范围。AIS 实施以后，船舶能及时了解周边船舶的船名和航行状况，这样有利

于船舶的避碰；有利于事故情况和调查。岸上能通过网络等手段了解全球各地船舶的现状，能准确的预报船舶到码头的动态时间，

但 AIS 的方法和系统需要昂贵重置费用和极高的运营费用，成网系统的投入更是巨大。所以，至今为止，在内河设置和推广上述系统仍是悬而未决，尤其是在 300 总吨以上的所有船舶均推广应用更需要斟酌。随着高精度的定位手段及全球卫星定位系统（民用 GPS）的定位普及和移动公网的成熟，可能会有更好的方案提出。如 GPS 保证优于 10m 的精度（实测可达 3m 精度）。

### 发明内容

本发明目的是：提出一种内河船载信息管理与自动识别的方法和系统，尤其是既能够基本达到 AIS 的方法和系统所实现的功能，又避免昂贵的设备重置费用和极高的运营费用；本发明的目的还在于提出一种以高精度的定位手段及全球卫星定位系统（民用 GPS）的定位和移动公网为基础的内河船载信息管理与自动识别的方法和系统。

本发明的技术解决方案是：内河船载信息管理与自动识别的方法，在船之间，船与岸台基站之间进行，船舶与岸台基站均基于移动无线公网的短信或无线网络的数据通讯，自动采集和发送（连续地或间断的设置）本船的静态信息（编码、船名）、动态信息（GPS 的船位信息、船舶本身传感器航速、航向等信息）、同时也自动接收基站或周围船舶发出的这些信息或调度控制信息。

无线网络的数据通讯典型的如移动公司的 GPRS，或以短信息或是通过建立网络连接的方式，必要时还可通过语音等方式，这些通信均可实现。还包括输入的航次信息和安全短信息，船舶本身传感器输出的航速、航向等信息，即使用现有船舶从陀螺仪等仪器给出的信息。

本发明的改进还包括：采用 VTS 的岸基雷达、ARPA 的船基雷达给出船舶轨迹的描绘，和船舶位置的最小单位的确定。

采用 VTS 的岸基雷达、ARPA 的船基雷达均可；配备电子海图用雷达图象卡：用于电子海图显示信息系统，提供雷达图象，进行雷达图象与电子海图的叠加显示，具有雷达显示器的所有功能；对雷达目标进行跟踪，具有雷达自动标绘仪（ARPA）。雷达图象卡是一个采用 FPGA 器件进行系统集成的 PCI 插卡，利用硬件实现雷达视频图象迭加到电子海图系统，可在电子海图系统上进行控制实现雷达显示器的所有功能，包括量程变换、显示方式（正北/船首/航向向上）、偏心等；船舶航迹处理的自动雷达标绘（ARPA），同样采用 FPGA 硬件实现目标的波门录取、 $\alpha\beta$  滤波等自动跟踪处理的算法；

ARPA 是雷达自动标图，APAR 可以是单独的外加设备，也可和雷达集成在一起，对雷达采集的目标数据进行加工，并有效使用与其它船只轨迹相关的数据，以便迅速搜索远处目标，在屏幕上显示重要的结果。船用雷达可以是数字化的 ARPA 雷达。利用数据库中储存的运动目标的数据和雷达的实时图象实现船只管理和设置航行日程，并提前预防海难和对事故进行准确判断。

在船只方面，需要向基站发送的信息一方面是关于船只本身的固定信息，如船名等等，另一方面还需要发送由 GPS 模块取得的与其运动相关的，如位置、航向等信息。还可通过键盘输入需要的信息。但所有这些信息均由控制处理单元控制 GPRS 模块在特定的时刻，比如船只进港时，将这些信息以短信或是与其建立网络连接的方式发送给基站，供基站处理。

而在基站方面，一是可以安装一台 GPRS 接收设备，用于短信的收发（也可进行网络连接），再就是可以直接接入 INTERNET，使用固定 IP 地址和端口号，用于建立网络连接，收发信息。基站通过对接收到的来自各船的信息进行分析处理，结合基站的雷达系统，确定各船的位置和各种信息。这样，基站可进行统一的调度管理，将管理信息同样以短信或是建立网络连接的方式发送给被调度的船只，必要时还可以通过语音直接调度。而船只可根据基站提供的号码与其余船只进行通信。这样，大量的数据处理任务交给了基站，而船上控制处理单元则只需要控制 GPRS 与 GPS 模块的通信，处理显示，键盘及一些简单的数据处理。

在显示方面，针对国内用户，提供中英文两种语言显示。一方面，可直接显示接收的文字数据信息、GPS 位置等。另一方面可配备图形 LCD，从基站接收已经处理好的周围各船的信息，在 LCD 上以图形直观的显示出来。提供了一种与通过 AIS 识别的船舶进行语音和文本通信的方法，

除此之外根据需要提供一些其他设备的接口，以及提供采用 SOTDMA 的 VHF 电台。转换成该电台后则为一台完整的船载 AIS，在基站方面也应采用 AIS 基站，且在设备上还应具有及时更新处理接收数据的能力。

本发明特点是：采用本发明方法和系统，在达到航行船只要求的前提下，与采用 SOTDMA 的 VHF 电台的 AIS 系统相比，资金投入大大减少，并且在必要时也可载电台。

#### 附图说明

图 1 是本发明系统中船舶和基站的控制处理单元系统构成框图

图 2 是本发明建立基站和船舶网络连接方法的流程图

图 3 是是本发明直接通过短信或语音等的 GSM 方式的流程图

图 4 是本发明船舶之间共用网络示意图

#### 具体实施方式

如图 1 所示，本发明控制处理单元由微处理器装置（系统）、GPRS 及 GPS 模块间构成，配备电子海图用雷达图象卡：雷达系统的数据信息连接微处理器接口，I/O 接口模块同时连接船舶传感器的输出其与 GPRS 及 GPS 模块间通过串口通信。GPRS 及 GPS 由微处理器向其发送各自的指令进行控制。而 GPRS 以及 GPS 模块接收的信息，则由串口交给微处理器进行处理。设备经 GPRS 网络接入 INTERNET，与基站处理单元建立网络连接，双方即可通信。或是在基站方也提供 GPRS 模块，从而以短信、语音等方式通信。雷达系统的数据信息同时交给基站，加上各船只提供的信息，从而可以确定识别各船的位置等信息，并在图上将其显示出来，以便分析调度。

而设备上还提供 LCD 方便显示信息, 相对位置图; 以及键盘, 方便输入信息。还有一些其它设备的接口, 比如传感器的接口等。图 1 所示 GPRS 模块与 GPS 模块采用 SIMCOM 公司的 SIM508, 它集成了 GPRS 和 GPS 模块。微处理器系统则采用 ARM 微处理器。

图 2 所示: 基站通过收到的 GPS 信息, 配以雷达图得到的信息确定识别各船只的位置。并取得各船的情况信息。由基站进行预警、调度等。船上设备与基站建立网络连接后即可互相通信。除此之外, 船与基站可直接用短信或语音等方式通信, 不经过 INTERNET。各个基站的固定 IP 地址、端口号及 SIM 卡号应统一发给船只, 以建立连接, 或以通过短信或语音等方式通信。

图 3 是本发明直接通过短信或语音等的 GSM 方式的流程图

而船在从基站的信息中取得其余船只的号码后, 通过 GPRS 模块直接可以用短信或语音的方式通信。

1、本发明可以采用电子海图和雷达图象卡的结构

(1) 由 FPGA XC2S200-5PQ208C 实现 PCI 功能和与雷达图象显示及 ARPA 两部分的数据交换与通信;

(2) FPGA XC2S200-5PQ208C 实现雷达图象处理功能, 包括极坐标到直角坐标的转换、VRAM 的刷新处理、干扰抑制、量程转换和显示方式等处理;

雷达图象分辨率 1024x1024、8 级灰度、从 0.125 海里到 96 海里 (或 0.25KM 到 32KM) 共 11 档 (10 档), 按正北/船首/航向向上选择显示方式, 并可偏心、长短余辉和目标增强等。

(3) FPGAX C2S200-5PQ208C 实现目标航迹跟踪处理的 ARPA 功能, 包括波门录取、航迹相关、 $\alpha\beta$  滤波等, 跟踪目标 30 批、手动和自动捕捉目标范围分别为 0.5-20 和 1-20 海里, 跟踪目标范围 0.25-24 海里。

2. 系统的扩展可以采用现有技术的控制器和数字收发信机两个部分

控制器完成 ITU-R M.1371-1 中规定的链路层至传输层的全部功能, 包括 TDMA 接入、差错控制、数据打包、链路拥塞控制、表示层接口等功能。

控制器主要由一片 ARM7TDMI 处理器 (型号为 S3C44B0X) 和一片 FPGA (型号为 XC2S200) 构成, 前者主要完成控制管理、人机接口等功能; 后者主要完成链路接入、表示层接口、物理层接口等功能。

数字收发信机完成 ITU-R M.1371-1 中规定的物理层的全部功能, 包括 GMSK 调制解调、上下变频、功率放大、滤波、射频收发等功能。

图 4 说明本发明船舶之间网络通讯的示意图, 船只可根据基站提供的号码与其余船只进行通信。

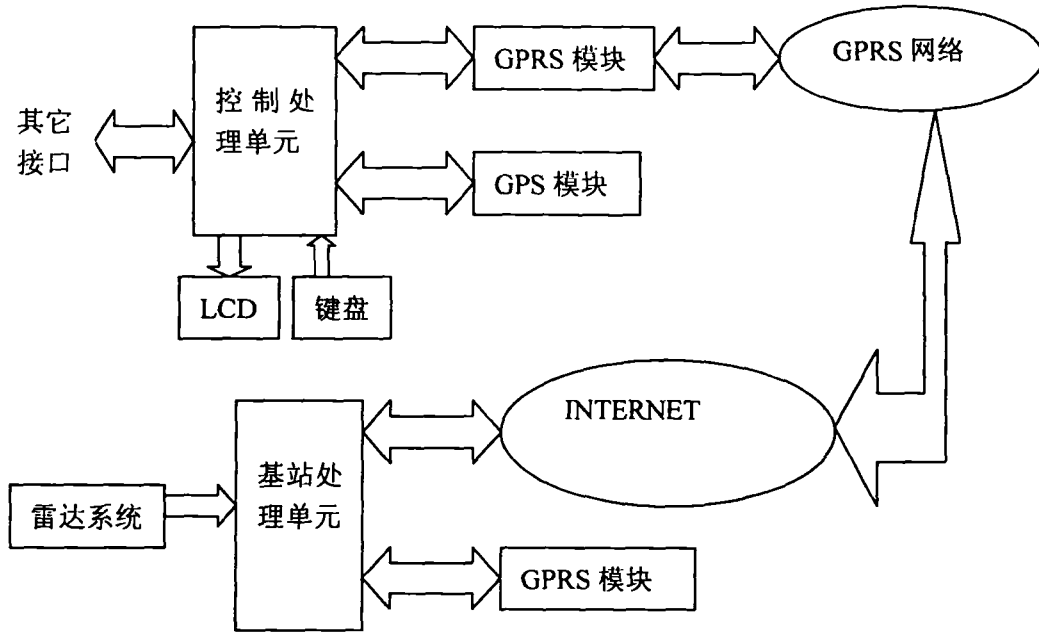


图 1

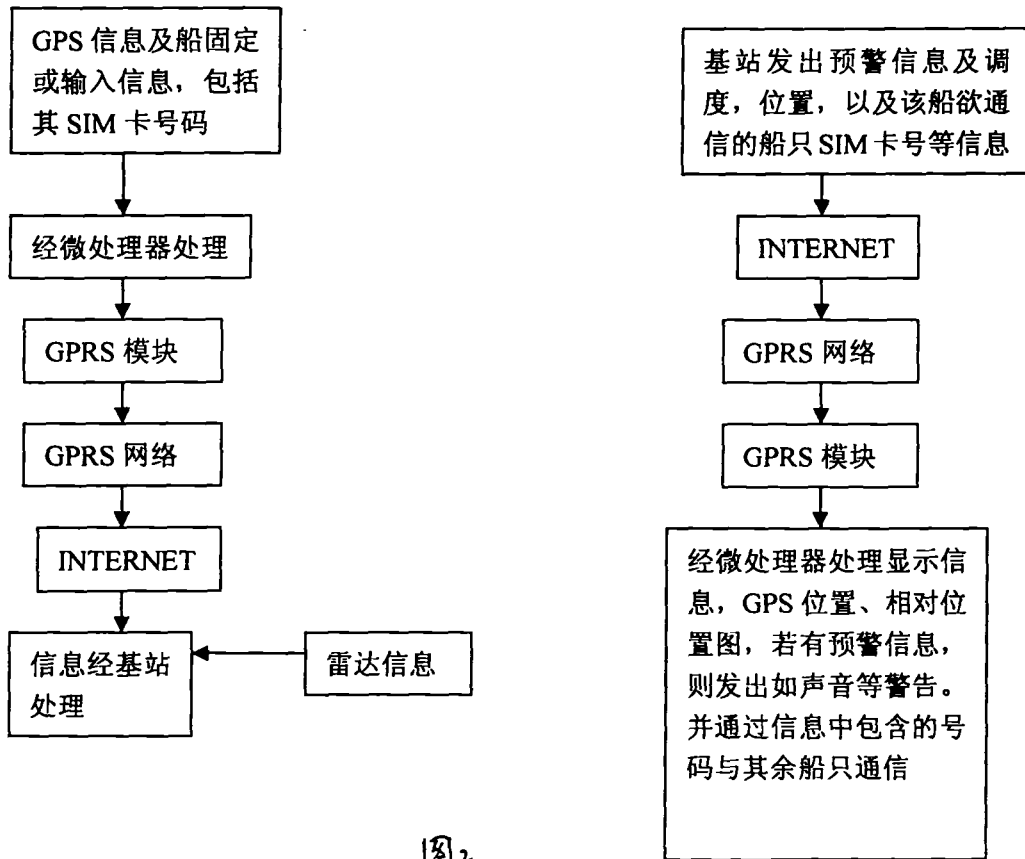


图 2



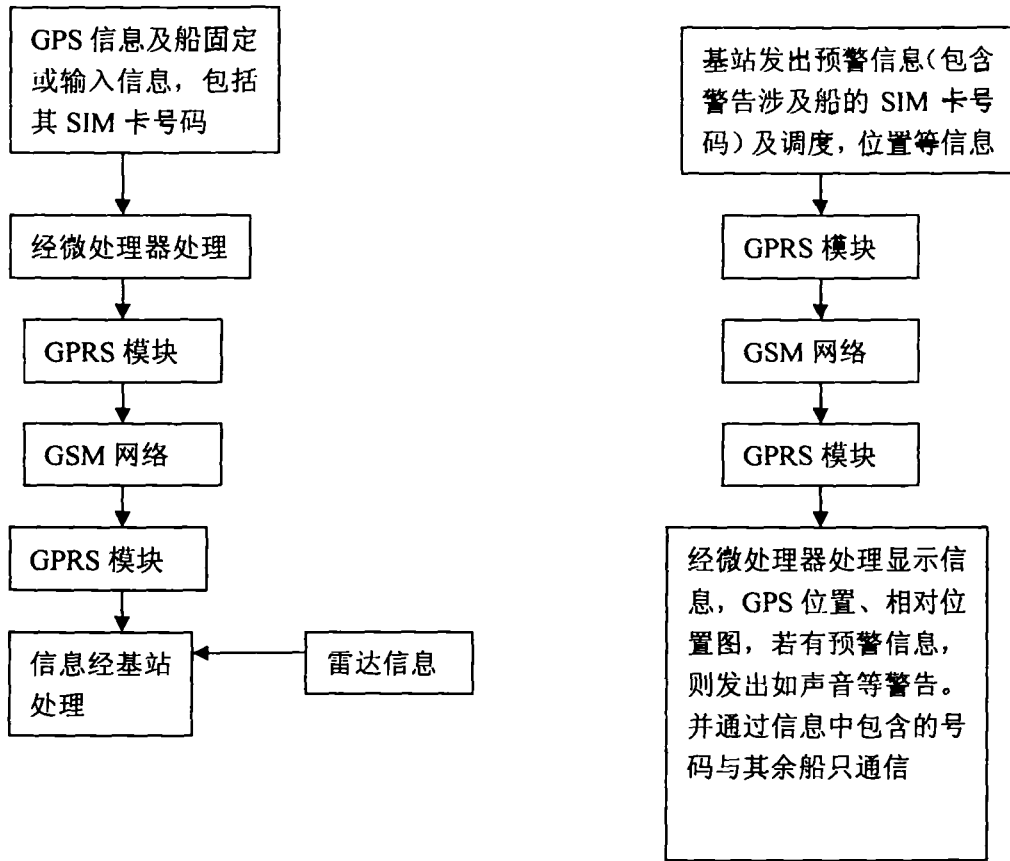


图 3

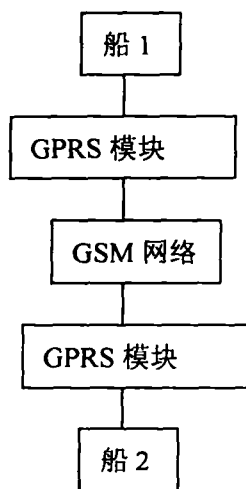


图 4