

## GPS 渔船监控系统解决方案探讨

郭建兴

(漳州市渔业经济管理站, 漳州 363000)

**摘要:**GPS 被誉为“太空灯塔”。近几年人们一直在探索引入渔船监控辅助管理手段,有的正在酝酿或建设基于 GPS 的渔业资源管理和安全保障的渔船动态管理系统,把 GPS 应用从单纯的渔船自主导航扩展到渔船动态监控。本文着重介绍了利用无线电通信网络把渔船 GPS 定位信息传输到监控中心、实现对渔船动态管理和服务的解决方案,并且探讨了相关的政策、法律、渔民权益保障和技术标准问题。

**关键词:**渔船监控;解决方案;问题探讨

**中图分类号:**F326.43   **文章标识码:**A   **文章编号:**1009 - (2006)02 - 0051 - 03

### 1 GPS 基本概念

GPS(Global Positioning System)全球定位系统,是美国继阿波罗登月和航天飞机之后的大型航天工程。整个系统主要有三部份:①太空卫星部份。一般不少于 24 颗卫星,分成六个轨道,运行于约 20200km 的高空,绕行地球一周约 12 小时。每个卫星均持续发射含有卫星轨道数据及时间数据的无线电波。②地面管制部份。跟踪及控制卫星运转、修正与维护卫星保持正常运转的各项参数。③卫星数据接收机。跟踪在轨卫星,并实时地计算出接收机所在位置的坐标、速度等。

GPS 的概念是基于卫星测距,其基本原理是:每个卫星在运行时,任一时刻都有一个已知的坐标值,接收机所在的位置坐标为未知值,而太空卫星载有讯息的无线电波在传送过程中需耗费时间,对卫星时钟与接收机内的时钟进行比较计算,将此时间差值乘以电波传送速度,就可计算出太空卫星与使用者接收机间的距离,如此就可依三角向量关系列出一个相关的方程式。因此,在至少收到三颗卫星后,即可计算出平面坐标值,同时测量四颗卫星就可以解出三维位置、速度和方向,五颗以上可进一步提高准确度。

### 2 渔船 GPS 应用现状和需求

我国渔船从上世纪九十年代中后期开始使用 GPS。近十年的使用表明,GPS 以其全天候、高精度、自动化、高效益、低成本并可以供无数的终端使用的显著优点,赢得广大渔民的信赖,被誉为“太空灯塔”。GPS

接收机已经大量装备到捕捞渔船上,几乎成为渔船必备装备。从近海作业看,渔船上使用的设备主要有独立的 GPS 接收机以及兼有导航、定位和渔探等多功能导航仪器。GPS 在渔船上的主要用途是自主导航和定位,在保障渔船航行和作业安全、提高生产效益方面发挥了很好的作用。

随着全球定位系统的不断改进,软、硬件的不断完善,应用领域正在不断地拓展,GPS 正在改变着人们的生活方式,渔船管理的方式和手段也不可避免地受到其影响。

当前,渔业资源保护和渔业生产安全越来越受到人们的重视。从渔船安全方面考虑,由于渔船船员已经不仅仅是渔船主个人,还包括与渔船主形成雇佣关系的其他从业船员,渔船生产安全必须纳入监督管理,而当渔船需要救援时必须迅速确认其准确位置。从渔业资源方面考虑,当前我国施行的是“投入式”管理模式,简单说就是监督投入生产的渔船数量、作业方式、时间和海域等等。基于上述两方面原因,近几年人们一直在探索引入渔船监控辅助管理手段,有的正在酝酿或开始建设基于 GPS 的渔业资源管理和安全保障的渔船动态管理系统,把 GPS 应用从单纯的渔船自主导航扩展到渔船动态监控。

### 3 GPS 渔船监控系统

渔船监控系统是利用无线电通信网络把渔船 GPS 定位信息传输到监控中心、实现对渔船动态管理和服

收稿日期:2006-2-18

作者简介:郭建兴(1960-),男,工程师, Tel:0596-2873157, E-mail:zzgix@tom.com 或 zzgix@21cn.com

务的电子信息系统。

### 3.1 系统的构成和功能

系统主要由船载终端、监控中心、无线电通信网络和 GPS 系统四部分构成。其主要功能是:船载终端利用 GPS 接收机来实现自身自主导航定位的同时,通过无线网络把自身的航行状态(如位置、航速、航向、报警等)信息发送到监控中心。监控中心也可以向船载终端发送指令和信息(如语音、文字、图像)。其它外部应用系统也可随时查询到渔船的位置和状态信息。

### 3.2 船载终端

它是整个系统的前端设备,安装在渔船上,包括 GPS 接收机(或 GPS 模块)、Modem 模块、MCU 模块和电源四部分。

GPS 接收机(或接收模块)。可以直接利用渔船上原有的 GPS 接收机,从 NMEA0183 数据接口得到定位数据。也可以用 OEM 板,以降低造价。

Modem 即调制解调器模块。GPS 接收机导航信息输出格式(NMEA0183)是数据信号,要利用模拟(语音)信道传输到监控中心,必须将数据信号调制到语音信道上。即使是利用数据信道传输,也有电平转换或接口连接问题。

MCU 即单片机。它是船载终端的核心,其作用有五个方面:①管理并协调船载终端设备的运行,②把 GPS 信息传输到 Modem 模块,③控制收、发信工作状态,④响应监控中心的指令,⑤响应船载终端其它设备的请求。随着渔船制造业的发展,今后渔船上将会逐步装备“航行电脑”,负责对渔船机电设备自检、管理、航行控制和状态显示、报警等。在软件和硬件设计时,还要充分考虑到系统辅助功能扩展的需要,如遇险求救信号的自动发送、航行数据自动记录等。

电源部分。渔船上以蓄电池为主的直流电源普遍处于浮冲状态,为了确保电源稳定不间断的工作,同时为了防止主电源故障后造成 GPS 系统无法工作,应考虑装上备用电源,至少应保证船载前端在船上发电机停止工作后能继续工作 72 小时以上。

### 3.3 无线电通信网络

当 GPS 单独地应用在渔船中并且只作自主导航定位使用时, GPS 获得的数据只存储在 GPS 设备中,不需要向外界传输。但是,要建立渔船监控系统,陆地上监控中心要实时获取渔船的位置、速度等数据,就必须在渔船和监控中心这两点之间建立无线数据传输信道。对近海渔船监控系统而言,有三种网络形式可供选择,即蜂窝移动通信网络、专用通信网络和卫星通信网络。

#### 3.3.1 蜂窝移动通信网络

它是公众通信网络,又可以分为 GSM、GPRS 和 CDMA 三种形式。①GSM。中国移动和中国联通在 GSM 移动通信系统上推出的短消息补充业务可用于 GPS 信息传输。但由于短消息传输用的是信令信道,采用存储转发的方式,传输延时不固定。②GPRS 是中国移动的通用分组无线业务,是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的数据承载业务。GPRS 理论传输速率可达 170 kbps,实际传输速率大约在 40 kbps。③中国联通 CDMA 1x 理论传输速率可达 300 kbps,目前的实际传输速率大约在 100 kbps 左右。利用 CDMA 1x 进行 GPS 数据传输,既可以采用上网传输,也可以采用短消息的方法。

CDMA 1x 和 GPRS 都是 2.5 代蜂窝移动通信系统,监控系统建设者无需考虑通信网络建造和维护问题,可以专心致力于监控中心和船载终端的建设和推广。且系统容量大,投资小,工程周期短,维护简单。但由于近海海域处于这张大蜂窝网的边缘以外,可靠的信号覆盖范围一般在 50km 以内。

#### 3.3.2 专用通信网络

即常规的高频、甚高频和特高频专用通信网(HF/VHF/UHF)。它仍是目前近海渔船的一种有效的通信方式,具有不可替代的地位。在 GPS 监控系统中,理论上是可以接任何以语音为传输手段的无线电收发设备,包括手持对讲机、船载对讲机、集群机和短波单边带电台等,其通信距离可以到达几十到上千公里。这些网络利用 AFSK 或其它调制技术,将数字信息调制到音频信号中,通过渔船上的无线电通讯设备发送到岸台再传输到监控中心,岸台发送的音频信号也可以由 Modem 模块解调出数字信息。此外,利用 Pocsag 编码还可以实现对所有监控对象发送数据广播。

利用专用通信网络传输数据,具有外部接口简单,使用及维护方便,设备可复用等优点,尽管其传输速率较低,但 GPS 每次传输的字节数并不多,可以满足需要。其缺点是需建岸台,而且由于语音信道的信噪比低,误码率会增加,尤其是短波信号在衰落时将导致数据通信失败。

#### 3.3.3 卫星通信网络

利用海事卫星系统传输 GPS 卫星定位信息是一种很可靠的方式。可将 GPS 信息传送到那些目前其他通信网络均不可及的任何地区。它的缺点是通信费用较高,难于在近海渔船监控中大规模应用。

从以上三种通信网络看,不同的无线电传输系统

都有各自的优缺点和适用范围,合理地选择和应用无线电通信网络是系统建设的成功关键。采用蜂窝移动通信网络要考虑通信范围能否达到监控要求,是否有必要采用中继方法。此外,在渔船超出蜂窝移动通信系统的覆盖范围时,应通过软件切换到专用通信网络。

#### 3.4 监控中心

监控中心是整个监控系统的核心。需要建立渔船信息数据库、地理信息数据库,具备互联网接入,实现数据共享、远程联网等功能,同时还必须具备操作控制台、动态显示屏、报警响应等设备。当然,移动通信系统的接入仍然是重点解决的问题。

监控中心与船载终端可采用三种联络方式:①查询方式。由监控中心发出查询指令,船载终端应答后回传 GPS 数据。这种工作方式适合监控渔船较少的系统。②顺序上传方式。给所有渔船设置一个固定的时隙,按照这规定的顺序依次发送 GPS 数据。这种方式简化了查询应答程序,速率更快。③查询/顺序方式。渔船发送 GPS 数据的时隙可以由监控中心的指令决定,监控中心可以强行插入查询。这种方式监控速率高还可随时对重点渔船查询。

#### 4 有关问题的探讨

GPS 渔船监控管理系统是高科技产物。但是,由于其进入的门槛很低,常给人予错觉而造成对建设监控系统的困难估计不足甚至走弯路。其实,它涉及到全球卫星定位系统、地理信息处理系统、数字移动通信系统和计算机数据处理技术、自动控制技术、软件系统以及系统集成,还牵涉到电信、海洋与渔业、边防、保险等许多部门、企业和广大渔民。因此在建设渔船监控系统时,要统筹安排全面考虑。

##### 4.1 采用统一的技术标准

当务之急是制订渔船监控系统的相关标准。如硬件接口标准,渔船上现有的 GPS 接收机接口的适配问题、调制解调器的接口、各种电台的输入输出接口,还有相关的辅助功能接口标准等等,都必须尽快制订。同时,要考虑设备和部件的通用性、可维修性,力求做到安装方便、价格合理。此外,数据格式、传输协议、运行平台、电子海图与标识、渔船统一身份代码、渔船数据库等也应采用统一的标准。

##### 4.2 重视政策扶持

由于 GPS 全球定位系统的太空卫星和地面管制部分是美国控制的,目前尚未看到我国相关的产业政策支持。利用 GPS 进行监控管理和服务,往往是自下而上自发应用、自由发展,渔船监控系统建设成功并顺利

运作的范例不多。有关部门应通过各种途径进行宣传和引导,同时,应防止夸大系统功能、过度炒作和急于求成。要组织力量开展可行性论证,明确监控系统的建设目标、要达到什么目的。研究如何建立服务机构、人员配备、培训、推广等,还应组织开展试点工作,并给予高新技术产业政策和资金扶持。

##### 4.3 渔民权益保障

无论是政府,还是企业投资建设监控系统,很重要的一点是要向渔船提供服务,如信息服务、安全救助、渔船保险等,从某种意义上说,渔民在购买初装设备、缴纳系统运行费用,实际上是向监控系统运营者购买服务,当他们真正需要安全救助和相关服务时,系统运营者如何兑现服务承诺?这既是一种服务契约问题,也涉及到渔村社会稳定问题。因此,必须建立相配套的信息服务体系、安全救助体系及相关的实施办法,确保渔民的权益。

##### 4.4 法律支持

建立渔船监控系统,其基本要素是渔船,前提是把渔船纳入系统监控对象。要做到这一点,需要相关法律的支持,例如规定从事近海渔业捕捞作业的渔船必须安装船载终端,并从渔船建造、年检、出入港登记等环节加以监督管理,确保渔船所安装的终端设备处于有效的监控状态,还要有相关的制约措施。否则,从加强管理的愿望出发而建立起来的渔船监控系统效能将大打折扣。

#### 5 结束语

当前,渔船监控系统建设的呼声很高。一些地方 GPS 渔船监控系统往往仅为政府部门加强渔业管理而建设,甚至有的是在行政干预下建立起来的,这种一厢情愿建立起来的系统,其寿命能否长久值得探讨。由于 GPS 产业化进程加快,服务越来越社会化,“企业投资建设、渔民积极参与、保险主动介入、政府适当扶持”是一个值得尝试的运作模式。总之,只有按市场经济的方式运作,并给渔民带来实际利益和方便的方式去吸引用户,才能维持系统的长久性和有效性,GPS 渔船监控系统才能真正发挥应有的作用。

#### 参考文献:

- [1] 藿芜.渔政与联通携手 为渔民安全服务[J].中国水产,2005,(11).
- [2] 石日.石狮海上渔船安全管理信息系统启动[N].中国渔业报,2006-02-27.

(责任编辑 竹心)