

海洋船舶北斗定位导航系统 解决方案

华云科技

2023 年 10 月

目 录

1.

2.

1.

2.

3.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

1.

2.

3.

〔一〕	概算一〔终端含屏及本地导航〕	24
〔二〕	概算二〔终端不含屏〕	25

一、综述

最古老的航海导航的方法是罗盘和星历导航，人类通过观看星座的位置变化来确定自己的方位；最早的导航仪是中国人制造的指南针，后来进展成始终为人类广泛应用的磁罗经。在随后的两个世纪里，人类通过综合利用星历学问、指南针和航海表来进展导航和定位。卫星技术应用于海上导航可以追溯到 20 世纪 60 年月的第一代卫星导航系统 Transit,但是它有不连续导航、定位的时间间隔不稳定等缺点。GPS 系统的消灭抑制了 Transit 系统的局限性,而且提高了定位精度、可进展连续的导航、有很强的抗干扰力气，取代了陆基无线电导航系统,在航海导航中发挥了划时代的作用。

2023 年我国建成北斗卫星导航试验系统，中国成为第三个拥有自主卫星导航系统的国家。截至2023 年底，北斗卫星导航系统已经成功放射 16 颗卫星，并组网运行，形成区域效劳力气。目前在北京、郑州、西安、乌鲁木齐等地区，中国卫星导航定位精度可达7 米，在东盟国家等低纬度地区，定位精度可到达 5 米左右。随着一代北斗导航卫星的放射，以及在技术以及治理上的诸多创,北斗卫星导航精度有望连续提高。在国家大力扶持与推动下，国内北斗卫星导航系统建设和应用如火如荼。在交通运输、海洋渔业、水文监测、气象预报、电力调度、救灾减灾和国家安全等领域得到广泛应用。

党的十八大提出建设“海洋强国”的战略部署，国家科技部“导航与位置效劳科技专项规划”中，提出了““末导航与位

置效劳产业要直接形成千亿元以上的规模。国家为推动北斗卫星导航系统的民用产业化应用，鼓舞海洋船舶通信导航科技领域承受北斗卫星导航兼容其它卫星导航系统，要求涉及国家经济、公共安全的重要行业领域须逐步过渡到承受北斗卫星导航兼容其它卫星导航系统。目前，北斗系统船舶入网用户已达 3 万多个。

北斗卫星导航系统不仅在技术上优于国际海事卫星通信，而且还是我国自主研发、制造的拥有独立学问产权的卫星导航系统。本方案基于北斗卫星定位与短报文通信，集海洋船舶远程定位监控、调度、信息交互、以及本地导航等功能于一体。对于海洋船舶信息治理具有格外重要的意义。

二、系统解决方案

〔一〕设计目标与原则

通过海洋船舶监控治理的需求分析，以北斗卫星导航系统为依托，结合北斗卫星导航、移动通信网络、计算机和互联网等技术，建立一个海洋船舶监控系统，将对海洋船舶的安全作业发挥乐观影响。

1. 设计目标

海洋船舶监控治理系统总体设计目标是，落实科学发展观，建设一个由监管平台、运营中心、船载终端三局部组成的一个全天候、全范围的海洋船舶监控调度治理系统。可入网船只包括海洋运输船舶、渔船、行政执法船等。

1. 设计原则

技术先进，稳定可扩展原则：系统建设遵循先进的设计理念，在进展系统设计时，从系统性能、功能、产品稳定性、经济性能等方面考虑系统的先进性，保证前期所选型的系统与今后系统性能提升在技术先进性方面的可连续性；对系统的终期容量进展方案设计，能够满足将来系统、终端设备功能扩展和中心治理功能的扩展；

开放与安全并重原则：系统设计遵循开放性原则，能够支持多种设备终端和网络系统，并支持二次开发；在互联网中，防止非法用户享受效劳，防止计算机病毒入侵，在系统运维中，实现对网络的实时监控，在终端接入中承受设备和用户双重认证，保证接入的合法性。

统一标准，资源整合，信息共享原则：平台建设须遵循国家、省相关要求，承受统一的数据与技术标准，保证系统可以实现纵向〔上下级〕和横向〔与政府部门〕互通。实现资源价值利用的最大化，最终实现信息共享。

〔二〕总体方案设计

海洋船舶北斗定位导航系统由三大分系统组成，主要包括卫星导航运营中心，岸端监控中心和船载北斗终端设备。海洋船舶北斗定位导航系统总体框图如以以下图所示：

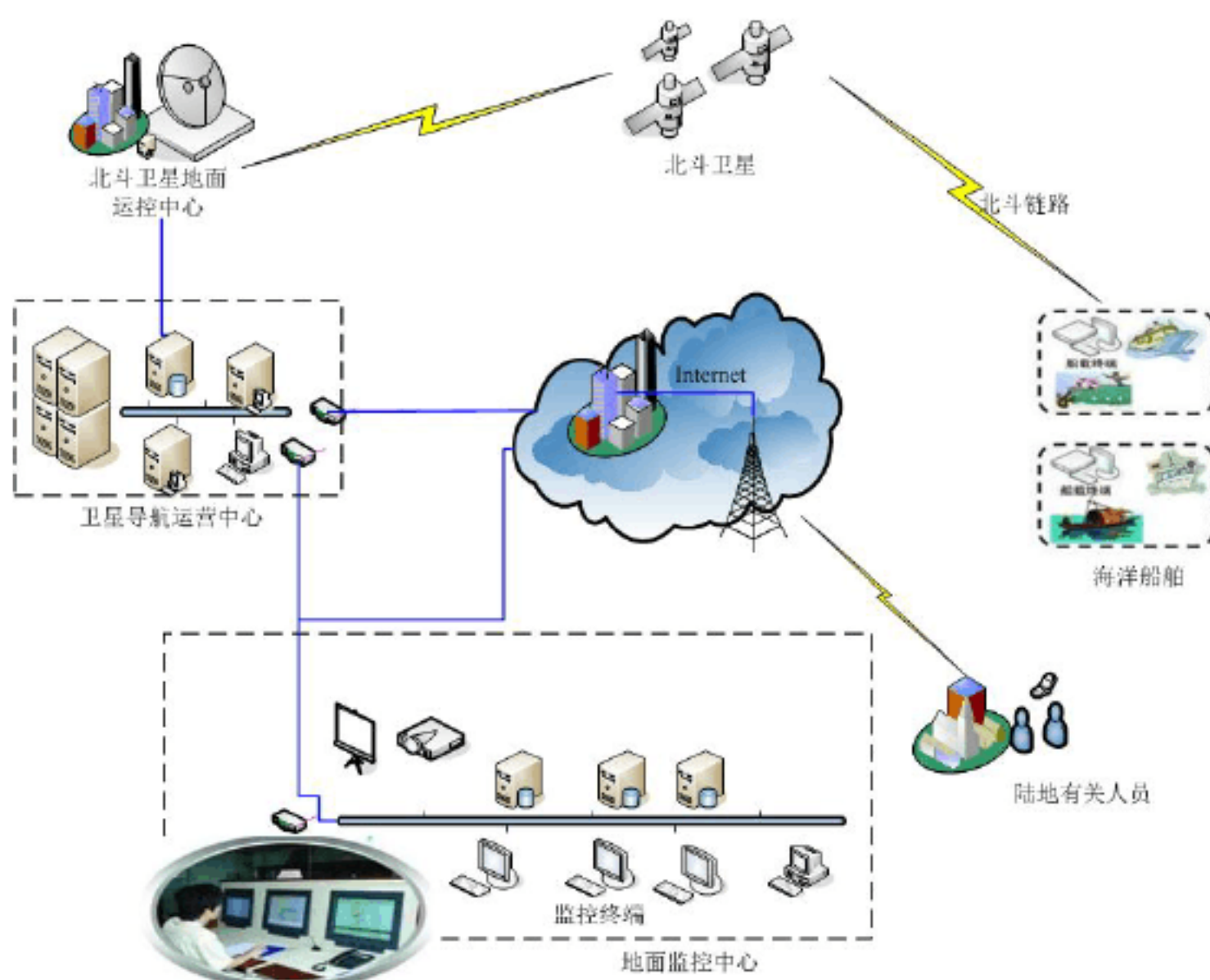


图 1 系统总体框架图

海洋船舶北斗定位导航系统整合了移动通信网络、北斗卫星通信网络和互联网等通信网络，实现信息的无缝转发，向海上生产作业者及其关联者供给多种通信网络间的船岸、船间报文互通效劳。

1. 卫星导航运营中心

卫星导航运营效劳中心〔也叫北斗卫星民用网管中心，是北斗卫星定位导航系统地面中心站延长局部，负责民用用户的注册、治理和运营，由具备效劳资质的单位供给效劳，本方案承受租用效劳的方式使用第三方平台供给的效劳〕与北斗地面运控中心连接，实现北斗信息收发。可从北斗地面运控中心获得入网北斗终端的数据信息，并可通过运营中心向入网北斗终端发送数据信息。与地面移动网络连接，

实现北斗短消息和地面移动网络之间的信息互通。实现地面运控中心和运营中心系统内部数据之间的格式转换，并对全部经过运营中心系统发送和接收数据进展存储，记录时间、发送方、接收方、内容等信息；实现地面移动网络和运营中心系统内部数据之间的格式转换，并对全部经过运营中心系统发送和接收数据进展存储。

1. 岸端监控中心

监控中心是海洋船舶监控、调度指挥中心，船载终端通过北斗通信卫星，把终端采集到的经纬度、时间、速度、方向等定位信息、报警求助信息和船舶状态信息上传到运营中心；监控中心可通过运营中心实现对船载终端设备的监控和调度，将各种调度监控命令和治理信息通过运营中心下发给船载终端。

2. 船载北斗定位导航终端

船载北斗定位导航终端功能主要围绕航海导航方面的主要应用，它涵盖了四个方面的功能：根本性能（卫星状态、性能指标、定位精度等）、定位功能、导航功能、报警功能。

根本性能：船用接收机终端的根本性能应当包括接收机的根本性能显示。主要有：卫星状态（卫星号、方位、仰角、卫星工作状态、信噪比）、可见卫星、可用卫星、精度（水平精度、速度精度、时间精度）、输出接收机序列号、软件版本号等等。

定位和导航功能：定位功能是一个导航终端最根本的功能，它的

目的是让用户能知道自己的准确位置,也就是经度、纬度。从而能对自己在地理坐标上准确的定位。导航功能是船用导航终端另一个重要的功能。

报警功能:船用导航终端的报警主要分为四类:航迹偏差报警、转向点报警、锚位监视报警和紧急大事报警。

〔三〕岸端监控中心功能设计

1. 岸船信息互通

监控中心可向海洋船舶随时播发各类海洋气象预报预警信息、气象灾难防范措施外,还可用于遇险呼救、紧急大事通报,公布导航效劳信息、政策法规、重要通知等。同时可以承受海洋船舶发回的短报文信息,可实现信息的无缝转发,海上作业人员与家人之间可通过手机短信形式进展信息交互。

2. 位置监控

通过北斗系统实现全方位的船位监控。监控中心可看到全部管辖船舶的位置、航行轨迹。当船舶越界时,监控中心可准时制止,使船舶回到合法作业区或按要求返航。

3. 应急调度

(1) 遇难求救

系统具有一键求救功能,在终端上设置求救键,当遇到险情时,按下终端上的求救键,终端快速将求救信息通过短波发送到系统。监

控中心获得求救信息后，在接警界面上突出显示求救信息，并对终端进展定位，获得终端的最位置，待治理人员查看。

（1）调度指挥

治理人员收到求救信息后，查看终端的位置，依据具体状况通过多种方式进展指挥调度，使救援船舶能够有明确的目标和位置，快速到达求救船舶处。系统供给区域定位功能，指挥调度人员利用区域定位，可以在电子海图上选择一个矩形或者圆形区域，系统对全部的终端进展定位，并将在此区域内的终端显示在电子海图上。通过此功能可以查看求救船舶四周的船舶，调度四周的船舶进展救援支持，或者将险情通知四周的船舶，使其避开危急。

（2）海图导航

指挥调度、定位等功能需要结合电子海图实现，因此系统需要供给海图导航功能，便利用户的使用。海图导航功能包括海图的放大、缩小、移动等操作。

1. 船舶报警

监控中心用户可以在电子海图上选择矩形、圆形区域以及边界限等，设置区域的范围，对区域进展命名，以及对区域进展布防和撤防。系统通过对船舶的定位，以及对用户设置的区域自动进展监控，当船舶进入预设的区域，或者到达边界时，系统自动产生告警。

当监控中心收到船舶发出的进出港报告、进入预警区域、遇险报

警和报文时，系统能发出不同的声光信号或符号提示，直到人工干预才解除提示。

1. 增值信息效劳

岸端监控中心还可向海洋船舶发送天气、海浪、等信息，便利作业人员海上作业。

2. 系统治理

（1）船载终端治理

船载终端信息治理：增、修改船载终端信息。终端号、开通日期、有效期、定制的业务、终端对应的船舶信息等。供给船载终端的查询功能，查询条件包括终端号、开通时间范围、有效期、定制的业务等。

船载终端绑定：对手机号码和船载终端台号进展绑定。

船载终端状态：记录船载的状态，包括是否注册，是否欠费等。

缴费历史信息：记录船载终端必要的历史信息。

（2）船载终端分组

系统供给分组治理功能，实现分组的增、修改和删除等根本操作。分组创立完成后，可以将船舶终端挂靠在分组下进展治理，系统的业务可以以分组为单位进展，例如通过分组进展查询，通过分组进展信息播送等。通过分组机制，能够实现不同地区终端的治理。

