

船载 GPS 应用技术标准

目 次

前 言	II
1 范畴	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 系统组成和性能指标	5
5 系统功能要求	5
6 安全性	7
7 互联互通	8
附录 A （规范性附录） 差不多数据类型	19
附录 B （规范性附录） 船舶 ID （SHIP_ID ）的数据格式	20
附录 C （规范性附录） 静态信息表	21

前 言

本标准由交通运输部信息通信及导航标准化技术委员会提出并归口。

本标准要紧起草单位：交通部海事局

本标准要紧起草人：鲁国钧、曾晖、徐宏宇、张淑芳、赵培雪、高翔、张毅颖、尚绛、何铁华、王磊、萨康明、高晖、王长勇、徐婷婷、严振声、贾大朋

船载 GPS 系统平台应用技术要求

1 范畴

本标准规定了国内小型船舶利用公众无线通信（GSM/GPRS, CDMA/1X, 3G）实现 GPS 应用的系统描述、系统功能、系统互联、技术要求和传输协议。

本标准适用于上述系统的结构设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓舞依照本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2312 信息交换用汉字编码 字符集 差不多集

GB/T 12267-1990 船用导航设备通用要求和试验方法

GB12319-1998 中华人民共和国国家矢量海图数据交换标准

GB/T 15527-1995 船用全球定位系统（GPS）接收机通用技术条件

YD/T 1037-2000 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网 CAMEL 应用部分（CAP）技术规范

YD/T 1038-2000 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网移动应用部分（Phase2+）技术规范

YD/T 1093-2000 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）隧道协议技术规范

IHO 数字海道测量数据传输标准（S-57 篇）

IHO 电子海图及其应用系统国际规范和标准（S-52 篇）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

船载 GPS 应用系统 GPS Application System for Ships

利用公众无线通信（GSM/GPRS, CDMA/1X, 3G），由全球定位技术、地理信息系统和电子海图技术以及运算机网络系统等相关技术集成，并应用于沿海和内河小型船舶监控的系统。

3.2

船载终端 GPS Terminal Device（GTD）

应用于本系统，安装在船舶上，具备全天候船舶定位及通信功能的设备。

3.3

监控中心 CTRL_CENTER

具有船舶定位监控、语音通信、海图显示等差不多功能的应用系统中心。

3.4

一类区域 First Class Area(1CA)

按行政区划或海事辖区把全国水域分为多个区域，这些区域称为一类区域。每个一类区域对应一个子网，各个子网之间互不交叉。一类区域对所属水域治理范畴内的船舶进行动态监控和治理。

3.5

二类区域 Second Class Area(2CA)

把一类区域再细分成多个区域，这些区域称为二类区域。每个二类区域对应一个子网，这些子网之间互不交叉。二类区域对所属水域治理范畴内的船舶进行动态监控和治理。

3.6

一类节点 First Class Node(1CN)

每个一类区域对应一个一类节点，用于接入、识别与储备本区域的船舶信息，并对未识别的船舶向其入网区域的一类节点发送识别要求。一类节点通过边界判定将数据发送给本区域二类节点或船舶所在地的一类节点。

3.7

二类节点 Second Class Node(2CN)

每个二类节点对应一个二类区域，负责本区域内船舶数据分发及用户节点的治理。二类节点不能单独工作，必须接入一类节点工作。每个二类区域有且只有一个接入节点与一类节点直截了当相连。

3.8

用户节点 User Class Node(UCN)

用户节点是数据的直截了当使用单元，不具有数据分发的功能。用户节点能够接入一类、二类或数据网关节点，猎取相应的船舶数据。用户节点的数据治理权限由上级节点设定。

3.9

数据网关节点 Data Gateway Node(DGN)

每个一类区域拥有一个负责船舶数据解析、登记开户、售后爱护、数据查询的节点，该节点称为数据网关节点。

3.10

边界判定 Boundary Acquisition

每个一类节点都有一个区域划分表，用来存放全国所有一类区域的边界数据和对应的 IP 地址，以及本一类区域下属二类区域的边界数据。系统依照船舶当前位置的经纬度确定船舶当前所在的区域，从而猎取当前区域的 IP 地址的过程。

3.11

船舶数据识别 Ship Data Recognition

船舶数据识别是指一类或二类节点在接收到船舶动态信息时，与本地数据库进行查询比对，如

未能找到与之匹配的船舶静态信息等数据，则向相应节点申请并猎取船舶静态等数据的过程。

3.12

网络互联点对点数据交换操纵协议 UniversalNet Exchange Peer to Peer Control Protocol (UEPP)

系统节点之间传输数据协议。

4 系统组成和性能指标

4.1 系统组成

本标准规定的系统是集全球卫星定位技术 (GPS)、电子地图 (GIS) 和电子海图 (ECDIS) 技术、运算机通信网络和数据库技术于一体的综合应用系统。

系统由监控中心、车载终端以及相关运算机软硬件组成。系统采纳 C/S 和 B/S 相结合的组网方式，通过建立系统互联模型，实现了系统之间的互联互通和数据共享。

4.2 系统性能指标

系统性能指标包括：

- a) 定位精度：无差分 GPS 接收终端的精度，在 15m 以内；
- b) 覆盖范畴：移动运营商网络覆盖范畴；
- c) 每个监控中心的系统容量：大于 10000 条船；
- d) 车载终端与监控中心数据通信时延：不大于 2s；
- e) 触发报警后系统的响应时刻：不大于 5s。

5 系统功能要求

5.1 报警和搜救组织

车载终端触发专用报警按钮向监控中心发送报警求助信息，监控中心通过声、光和文字提示等方式显示船舶的动、静态数据和遇险位置。系统按选定的搜索半径自动列出遇险船舶周围的船舶，并能够进行语音和信息通信。

5.2 定位监控

5.2.1 船舶实时监控

实时显示船舶的经纬度、速度、航向等。

5.2.2 船舶主动跟踪

以点名、定时、定次、定距等方法，显示船舶位置与状态信息。

5.3 轨迹回放

能够按单船和区域回放船舶的历史轨迹。

5.4 语音通信

监控中心与车载终端间实现了语音通话。当船舶所在区域与通信信号覆盖的区域不一致时，系统通过边界判定将报警船舶信息向所在区域监控中心发送。

5.5 告警

在海图上设置报告线、禁航区等，实现船舶过线、进入禁航区等的告警。

5.6 船舶导航

为船舶提供导航服务。

5.7 治理功能

实现对船舶动态和静态资料数据的统计、查询、打印等，统计船舶交通流量，评估辖区的交通态势。

5.8 信息服务功能

通过群发、组发或单发的方式，向船舶公布气象、水文和航行安全信息等信息。

5.9 接口功能

系统规定了详细的接口协议，能方便地与其它应用系统（如 AIS、VTS、CCTV 等）集成。

5.10 电子海图治理

5.10.1 电子海图要求：

- a) 实现 IHO 标准 S57 海图数据及更新数据的自动导入和无缝拼接，保证信息的完整性和无损性，支持点击和物标模糊搜索查询。
- b) 实现中国国家矢量海图数据交换标准 VCF 海图数据的自动导入和无缝拼接，保证信息的完整性和无损性，支持 SQL 92 查询。
- c) 实现海洋通用地理空间信息数据格式（MapInfo MIF/TAB, ArcGIS Shape）的自动导入和无缝拼接，保证信息的完整性和无损性，支持 SQL 92 查询。
- d) 符合 IHO 的 S-57 V3.1 标准向下兼容，在新 S57 标准公布时提供及时的系统升级。
- e) 实现系统级的海量海图、地图数据在物理以及逻辑上的一体化储备、索引治理，并提供分幅海图数据的安全访问操纵功能。

5.10.2 数据标绘：

- a) 采纳标绘图库的治理模式，标绘数据库与 S57 海图数据库进行叠加显示；
- b) 支持用户自定义图层，图层内要素能够点、线、面混合储备；
- c) 提供可扩展的符号库接口，任意选择绘制 S52 的点、线、面，符号；
- d) 系统内置关系数据库引擎，支持数据字段定义，可输入属性信息，支持对属性信息符合 SQL-92 标准 SQL 语句查询；
- e) 提供类似空间数据库的长事务处理机制，在事务提交之前能够任意的增加、删除、撤消、重做功能，实现几何要素选择的高亮显示，顶点编辑，拖拽功能。

5.10.3 显示要求：

- a) S52 规定的所有显示图例。支持 S52 一些符号的渐进；
- b) 填充、透亮填充模式；
- c) 支持各种情形显示模式，如白昼模式（白背景、黑背景）黄昏模式、夜晚模式（滤光、未

滤光)等;

- d) 支持不同的符号显示方式,包括简单符号和传统符号;
- e) 支持海图内容分级显示,如差不多显示、标准显示、全部显示,还可自定义要显示的物标类型;
- f) 支持文字注记的中、英文及拼音切换显示;
- g) 支持 S57 海图、VCF 海图以及地图数据的叠加显示;
- h) 提供灵活的自绘制接口,满足航线、洋流、潮汐、溢油等应用绘制的要求;
- i) 具有大容量动态目标 (>10000) 的显示跟踪能力,屏幕无闪烁;
- j) 具有良好的显示性能。极端情形下,平均响应时刻小于 3s,正常情形下小于 1s;
- k) 具有良好的内存动态治理调度机制。极端情形下,内存占用小于 100M。

5.10.4 海图工具:

- a) 提供包括大圆弧距离量算、大圆弧轨迹插值、角度量算、球体坐标面积量算;
- b) 系统提供灵活多样的海图物标查询方式,包括海图和移动目标的点选,矩形选,圈选、多边形选择查询和基于中、英文或拼音字符串的海图数据库模糊查询;
- c) 海图图框、经纬度网格、指北针显示操纵;
- d) 显示注记自动避让功能,和线注记流淌功能;
- e) 海图放大、缩小、漫游、旋转:支持海图拉框放大、缩小,滚轮推拉放大、缩小,点击放大、缩小,支持鼠标拖动漫游,支持全球显示移动无闪烁;
- f) 提供海图打印、打印预览、屏幕储存为 BMP、JPG、PNG 图像格式;
- g) 提供 WG84 和 BJ54 坐标系数据转换,支持三参数和七参数模型;
- h) 支持 UNICODE、GB2312 等多种编码体系;
- i) 基于地球球面的海量电子海图平滑漫游;
- j) 提供地理坐标、墨卡托投影坐标和屏幕坐标之间的相互转换,地理要素之间点与点、点与线之间距离,线的长度,多边形的周长和面积。

6 安全性

6.1 系统运行安全

6.1.1 网络安全

入网访问操纵可分为三个步骤:用户名的识别与验证、用户口令的识别与验证、用户帐号的缺省限制检查。系统能够操纵和限制一般用户的帐号使用、访问网络的时刻、方式。网络的权限操纵是针对网络非法操作所提出的一种安全爱护措施。用户和用户组被给予一定的权限。

6.1.2 身份与口令安全

系统提供完整的用户治理机制,制定用户级别,实现严格的身份认证和口令验证机制,确保每个用户只能涉及到本辖区内的治理数据,在用户级别上确保数据库安全和操作安全。

6.2 系统信息安全

6.2.1 数据库加密

数据库中涉及到关键隐秘的数据，通过数据加密机制（如 MD5 ）在数据库中进行字段加密。关于关键数据的网络传输，也依照需求采纳非对称的加密方案，防止在传输过程中的泄密。

6.2.2 数据完整性

在数据库的建设中，建立完备的数据完整性验证机制，包括代码级别的数据完整性，以及利用数据库中的储备过程和触发器来提高数据完整性。对需要传输的数据增加数据完整性校验机制。通信中利用通信双方的公钥证书或利用生成的主密钥，实现双方之间的身份鉴别。

6.2.3 数据日志

关于所有的数据操作，均记录日志，包括人员、时刻、对象、成功与否等信息，确保数据操作安全性。

7 互联互通

实现船舶在全国范畴内各区域之间漫游和数据共享。

7.1 互联系统的组成及各节点功能

7.1.1 互联系统的组成

全国范畴内的互联系统由数据网关节点、一类节点、二类节点、用户节点和船载终端组成。各个节点之间的关系如图 1 所示：

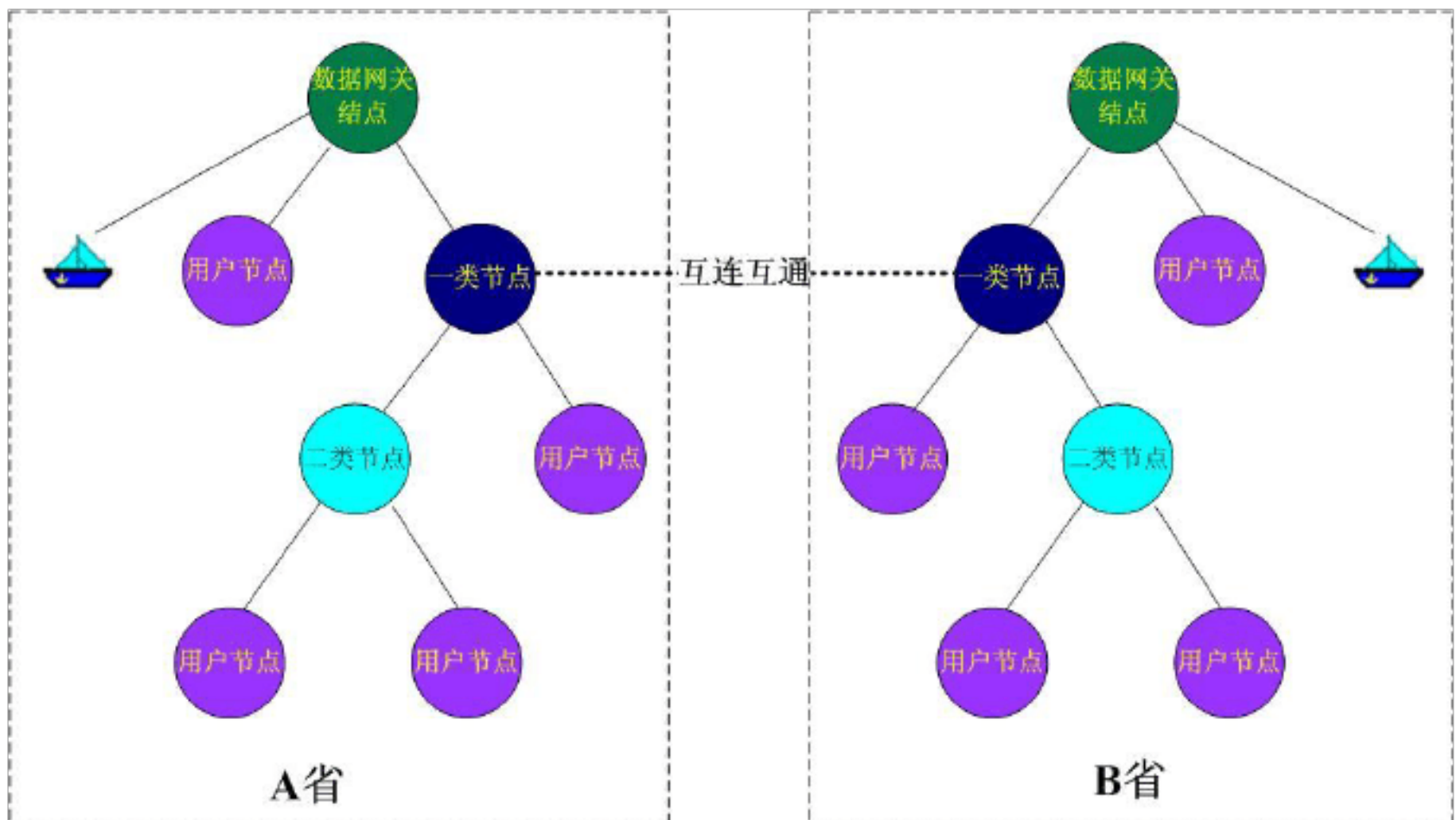


图 1 模型节点关系示意图

节点之间通过互相连接来协同工作，被接入的节点称为父节点，反之，接入节点称为子节点。一类节点直截了当接入数据网关节点，它能够被多个二类节点接入。二类节点有且只有一个节点接

入一类节点。用户节点能够根据需要分别接入数据网关节点、一类节点和二类节点。一类节点和一类节点之间能够通过专线或互联网进行互联。

7.1.2 节点要紧功能

7.1.2.1 一类节点

一类节点要紧功能如下：

- a) 与数据网关节点进行数据通讯；
- b) 治理子节点；
- c) 对子节点提供全部船舶识别数据；
- d) 为其它一类节点提供本区域所属船舶识别信息；
- e) 数据转发；
- f) 边界判定；
- g) 数据储备。

7.1.2.2 二类节点

二类节点要紧功能如下：

- a) 接入一类节点；
- b) 治理子节点；
- c) 为子节点分发数据；
- d) 为子节点提供识别数据；
- e) 数据储备；

7.1.3 用户节点

用户节点能够分为两类，分别为区域监管类和单位监控类，要紧功能如下：

- a) 区域监管类需要接入一类或二类节点，能够实现漫游监控、搜救组织、分区域治理等功能；
- b) 单位监控类是指对本单位所属的入网船舶进行监控治理的用户节点能够依照实际需要不同而选择接入数据网关节点或一类、二类节点。接入数据网关节点的用户节点只能对本单位所属的入网船舶进行监控。

7.1.4 数据网关节点

数据网关节点要紧功能如下：

- a) 船舶数据解析和数据转发；
- b) 船舶登记开户、变更、销户等操作；
- c) 船载终端信息爱护；
- d) 提供监控和查询数据日志。

7.2 船舶漫游

7.2.1 概述

船舶离开原入网的二类区域，进入其它一类或二类区域时，称为船舶漫游。船舶进入其它一类

区域时，原入网区域所属的一类节点接收到船舶上传的动态信息数据后，经边界判定，将船舶漫游信息（动态信息）发送给船舶所在地的一类节点。船舶所在地一类节点服务器若发觉该船舶是首次进入该区域，则向船舶原所属区域一类节点要求船舶识别数据。船舶在一类区域内部漫游时，船舶所在地二类节点若无法在本地数据库找到匹配数据，则向其所属的一类节点要求船舶识别数据。

7.2.2 船载终端

7.2.2.1 船载终端识别号定义 (SHIP_ID)

SHIP_ID 是入网船载终端在系统中的独特标识，是节点之间数据交互的基础标识。船载终端数据在系统中传输时，以 SHIP_ID 作为独特关键字：

- a) 一类节点：ID_A（如省级、自治区和直辖市）；
- b) 二类节点：ID_B（ID_A 内的地级市）；
- c) 本地代码：船舶入网区域对应的二类节点所分配的独一无二识别代码；
- d) $SHIP_ID = ID_A + ID_B + ID_NUM$ 。

7.2.2.2 船载终端所在地 ID (NOW_PLACE_ID)

NOW_PLACE_ID 用来标识船载终端目前所在的区域，由船舶所在地一类节点 ID_A 和二类节点 ID_B 组成。

$$NOW_PLACE_ID = ID_A + ID_B$$

7.2.2.3 船舶信息定义包括：

- a) 船舶静态信息；
- b) 船舶动态信息；
- c) 业务信息。

7.2.3 船舶数据识别

7.2.3.1 船舶数据识别流程

船舶漫游时，船舶所在地的节点通过申请船舶数据识别，猎取了该船的差不多数据，见图 2。二类节点或用户节点申请数据识别时，其信息源节点为其父节点。一类节点申请数据识别时，其信息源节点为船舶入网区域一类节点。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/437053010032010004>