

# 团 体 标 准

T/CIN XXX—202X

## 基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端技术要求

Technical requirement for intelligent terminal on inland waterway  
ships based on OpenHarmony

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请您将知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国航海学会 发布



## 目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、缩略语.....	1
4 一般要求.....	2
5 功能要求.....	4
6 硬件要求.....	5
7 OpenHarmony 软件要求.....	7
8 操作系统管理要求.....	8
9 其它要求.....	9

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：交通运输部水运科学研究所、软通动力信息技术（集团）股份有限公司、华为终端有限公司、中国船级社武汉分社。

本文件主要起草人：安小刚、李林、朱玮玮、张钊、刘力、程为平、于嘉恒、彭强、雒冬梅、董南、赵立业、赵文静、庞敏、杨霖、李实、张明瑜、齐英凯、王军、王立明、付凯波、王思聪、李纯、姚涛、肖金赫。

# 基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端技术要求

## 1 范围

本文件规定了基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端的一般要求、功能要求、硬件要求、OpenHarmony 软件要求、操作系统管理要求和其它要求。

本文件适用于搭载 OpenHarmony 操作系统的内河船载智能终端的研发、设计和生产。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20068—2017 船载自动识别系统(AIS)技术要求

GB/T 28181—2016 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

JT/T 680.1 船用通信导航设备的安装、使用、维护、修理技术 第1部分：总则

JT/T 766.1—2019 北斗卫星导航系统船载终端 第1部分：技术要求

JT/T 1360 船舶大气污染物排放监测通用要求

JT/T 1361 船舶水污染物排放监测技术要求

JTS 195—3 内河电子航道图技术规范

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1 船载智能终端 shipborne smart terminal

能够接入船用通信网和数字蜂窝移动通信网，提供应用软件开发接口，并能够安装和运行应用软件的船载终端。

#### 3.1.2 OpenHarmony

OpenHarmony 是一款面向全场景、全连接、全智能时代的开源操作系统，采用部件化设计，支持在 128KiB 到 xGiB 内存资源的设备上运行，设备开发者可基于目标硬件能力自由选择系统部件进行集成。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AIS：船舶自动识别系统（Automatic Identification System）

AP: 接入点(Access Point)  
API: 应用程序接口(Application Programming Interface )  
BDS: 北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)  
CPU: 中央处理器 (Central Processing Unit)  
CSI: 相机串行接口 (CMOS Sensor Interface)  
ECC: 椭圆曲线密码体制 (Elliptic Curves Cryptography)  
EDP : 嵌入式接口(Embedded Display Port)  
GLONASS: 全球导航卫星系统(GLObal NAVigation Satellite System )  
GNSS: 全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System )  
GPIO: 通用型之输入输出外设 (General Purpose Programming Input/Ouput peripheral)  
GPU: 图形处理器 (Graphics Processing Unit)  
HDF: 驱动框架 (Hardware Driver Framework)  
HDMI: 高清多媒体接口 (High-Definition Multimedia Interface)  
IDAU: 实现定义的属性单元(Implementation Defined Attribution Unit)  
MIPI: 移动产业处理器接口 (Mobile Industry Processor Interface)  
MMSI: 水上移动通信业务标识(Maritime Mobile Service Identify )  
MMU: 内存管理单元(Memory Management Unit)  
NFC: 近场通信(Near Field Communication)  
PTA: 包流量仲裁机制 (Packet Traffic Arbitration)  
SAU: 安全属性单元(Security Attribute Unit)  
SPI: 串行外设接口 (Serial Peripheral Interface)  
STA: 站点(Station)  
TCP/IP: 传输控制协议/网际协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)  
TEE: 可信执行环境 (Trusted Execution Environment)  
TZASC: TrustZone 地址空间控制器(Trust zone Address Space controller)  
TZPC: TrustZone 保护控制器(Trust zone protection controller)  
UART: 通用异步收发器/串口 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)  
USB: 通用串行总线(Universal Serial Bus)  
UVC: 视频控制接口 (Video Control Interface)

## 4 一般要求

### 4.1 终端组成

#### 4.1.1 组成框图

内河船载智能终端组成见图 1。

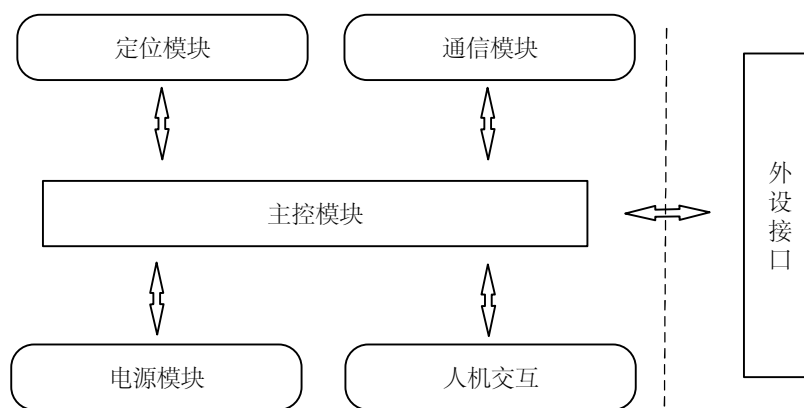


图 1 内河船载智能终端组成框图

#### 4.1.2 基本组成

##### 4.1.2.1 主控模块

应能对船载终端定位模块、通信模块、电源模块、人机交互、外设接口进行数据采集、分析、存储、决策及控制。

##### 4.1.2.2 定位模块

应具有独立的充电电池。在设备断电情况下，能够实现天线状态检测、定位数据存储功能。在设备接电情况下，能够自动、连续地输出船舶位置。

##### 4.1.2.3 通信模块

应具备终端与终端、终端与系统中心之间数据通信功能。

##### 4.1.2.4 电源模块

为船载智能终端提供符合要求的电源的模块。

##### 4.1.2.5 人机交互

以文字、图形图像、语音方式，向船舶操作人员提供信息。船舶操作人员可通过触控、按钮方式，向终端发送指令。

##### 4.1.2.6 外设接口

应提供与终端外部设备进行数据交换的接口。

#### 4.2 外观要求

终端机壳外表涂覆应无气泡、腐蚀、毛刺、划痕、沙孔和漆层脱落。结构件与控制组件应完整，无机械损伤。

### 4.3 铭牌

终端应具有标明制造厂和产品编号以及检验、检测合格标记的铭牌。

## 5 功能要求

### 5.1 基础功能

#### 5.1.1 定位

定位功能应包括以下内容：

- a) 提供实时的时间、经度、纬度、高程、航速、航向信息；
- b) 支持北斗三号系统；
- c) 支持北斗独立启动、工作；
- d) 支持北斗双频定位；
- e) 支持外部电源断开后的位置保存功能，当外部电源上电后，自动打印输出存储信息。

#### 5.1.2 船舶自动识别

船舶自动识别应符合 GB/T 20068—2017 的规定。

#### 5.1.3 自检

终端应具有开机及重启自检功能，如遇故障应通过人机交互输出提示，在通信正常情况下将检测异常结果上报系统中心。

自检内容应包括：

- a) 设备故障，包括但不限于主控、定位、通信、电源、显示、音频设备故障；
- b) 版本信息，包括但不限于硬件版本、操作系统版本、驱动程序版本、应用软件版本。

#### 5.1.4 报警

应具有自动或人工向系统中心进行报警的功能。

#### 5.1.5 电子航道图

电子航道图功能，包括：

- a) 应具有电子航道图显示、比例尺、拖拽、放缩、要素分层、背景控制、本船定位跟踪等功能；
- b) 宜采用在线方式更新电子航道图；
- c) 电子航道图的制作、更新维护应符合 JTS 195—3。

### 5.2 业务功能

#### 5.2.1 船舶过闸申报

可提供船舶过闸申报功能，包括：

- a) 船舶远程申报，具备船舶过闸申报资料的增加、修改、撤销和结果查询功能；
- b) 船舶配员船员管理，具备船员信息的增加、修改、删除和查询功能；
- c) 通航信息，可接收系统中心的信息，并通过人机交互方式向船员提供信息；



d) 收费结算，具备过闸服务费用的查询、结算、统计功能。

### 5.2.2 船员远程核验

可提供船员远程核验功能，包括：

- a) 生物特征识别功能，含人脸识别或指纹识别，宜采用双目识别方式进行人脸识别；
- b) 身份证识别功能，与生物特征识别相结合实现船员人证核验；

### 5.2.3 船舶机务管理

可提供船舶机务管理功能，包括：

- a) 船舶管理，具备船舶管理相关的静态信息的增、删、改、查功能；
- b) 机务管理，具备船舶机务相关的静态信息的增、删、改、查和设备运行状态监测功能。

### 5.2.4 船舶防污染管理

可提供船舶防污染管理，包括：

- a) 船舶水污染物监测，具备经舱底水分离器或生活污水处理装置处理后的污水中污染物监测功能，应符合 JT/T 1361；
- b) 船舶大气污染物监测，具备船舶大气污染物监测功能，船载连续监测应符合 JT/T 1360。

### 5.2.5 船舶视频监控

可提供船舶视频监控系统视频接入和展示功能。

### 5.2.6 其它业务应用

航运公司、行业主管部门的其他应用软件可以在终端上进行动态扩展。

## 6 硬件要求

### 6.1 CPU

CPU 要求如下：

- a) 主频性能应不低于 1.8GHz，宜为 2.4GHz；
- b) 核心数量应不低于 4 个，宜为 8 个；

### 6.2 GPU

GPU 要求如下：

- a) 核心数量应不低于 2 个，宜为 4 个；
- b) 具备图形 2D 和 3D 硬件加速。

### 6.3 内存和存储

内存和存储要求如下：

- a) 内存空间应不低于 4GB，宜为 8GB；
- b) 可读写非易失存储空间应不低于 16GB，宜为 32GB。

### 6.4 触控显示屏

触控显示屏分辨率宜不低于 1280\*1024。

## 6.5 音频

音频要求如下：

- a) 应支持单或双声道输出，支持 16bit PCM 编码格式；
- b) 应支持单或双 MIC 输入，支持 16bit PCM 编码格式。

## 6.6 相机

相机要求如下：

- a) 应具备相机接入；
- b) 应至少具备 UVC、MIPI、LVDS/sub-LVDS、HiSpi 接口之一。

## 6.7 以太网

应采用百兆或以上以太网接口，宜采用千兆以太网接口。

## 6.8 无线网络

无线网络应支持 WIFI 接入，要求如下：

- a) 应支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；
- b) 应支持 STA 模式及 AP 模式；

## 6.9 移动通信

移动通信要求如下：

- a) 应具备 4G 通信；
- b) 宜具备 5G 通信；
- c) 宜采用外置天线。

## 6.10 卫星定位

卫星定位要求如下：

- a) 应支持北斗卫星导航系统；
- b) 可支持 GPS、GLONASS、GALILEO。

## 6.11 船舶自动识别

应支持 AIS 模块接入。

## 6.12 防护存储器

防护存储器要求如下：

- a) 存储容量宜不小于 32GB；
- b) 100 米水深，浸水时间不小于 48 小时。

## 6.13 陀螺仪

应内置六轴陀螺仪。

## 6.14 扩展硬件接口

可扩展一个或者多个信号输入和输出接口，支持 GPIO、HDMI、MIPI、SPI、USB、UART 等。

## 7 OpenHarmony 软件要求

### 7.1 内核版本

应支持 Openharmony 社区长期演进的 Linux 内核版本。

### 7.2 HDF 框架

应支持 HDF 硬件驱动框架，提供统一外设访问能力和驱动开发、管理框架。

### 7.3 API 兼容性

#### 7.3.1 OpenHarmony 已公开 API

应支持 OpenHarmony 已公开发布的 API 的完整实现。

#### 7.3.2 终端运行状态信息接口

终端运行状态信息接口要求如下：

- a) 应提供获取终端运行状态信息的接口，满足 JT/T 766.1—2019 中 5.2 的规定；
- b) 不应向外提供修改终端状态信息的接口。

#### 7.3.3 查询和控制终端设备接口

应提供外接设备状态查询和控制接口，包括但不限于设备信息、设备状态、打开关闭设备等功能接口。

#### 7.3.4 组件接口

组件接口要求如下：

- a) 应提供安装、更新、删除、启动、停止组件的接口；
- b) 应提供查询组件信息的接口。

#### 7.3.5 服务接口

服务接口要求如下：

- a) 应提供安装、更新、删除、启动、停止服务的接口；
- b) 应提供查询服务信息的接口。

## 7.4 分布式能力

### 7.4.1 分布式软总线

应提供统一的通信接口，以屏蔽各种通信方式之间的差异。

### 7.4.2 分布式数据管理

应提供数据分布式存储和流转的能力。

### 7.4.3 分布式硬件

应提供分布式硬件管理的能力，提供统一的硬件接入、查询和使能能力。

#### 7.4.4 分布式数据任务调度

应支持统一的分布式服务管理（发现、同步、注册、调用）机制，支持对跨设备的应用进行远程启动、远程调用、远程连接以及迁移等操作。

### 7.5 增强组件

#### 7.5.1 流媒体数据与传输

媒体数据与传输要求如下：

- a) 应提供视频编解码、视频播放能力的算法库；
- b) 应提供支持 onvif、GB/T 28181 协议的音视频传输协议库。

#### 7.5.2 文件数据与传输

文件数据与传输要求如下：

- a) 应提供 zip、rar 文件的压缩解压算法库；
- b) 应提供 http 文件传输协议组件；

#### 7.5.3 数据库

应提供基于关系模型来管理数据的三方数据库，包括但不限于事务、索引、视图、触发器、外键、参数化查询和预编译 SQL 语句。

## 8 操作系统管理要求

### 8.1 资源监控管理

资源监控管理要求如下：

- a) 应提供系统资源监控管理，对系统的内存信息、进程状态、服务状态、CPU活动等进行监控。
- b) 宜提供对外接设备的使用情况，传感器采集的信息进行监控。

### 8.2 系统升级

系统升级要求如下：

- a) 应具备系统在线升级功能，支持在线下载升级包和断点续传；
- b) 应支持移动存储卡升级功能；
- c) 应支持终端系统全量升级和差分升级；
- d) 终端升级前应对升级包进行基于公私钥对的签名校验。
- e) 签名校验方式建议使用 SHA-256 进行哈希计算，通过 RSA 3072 位或以上密钥长度的签名证书进行验证。；
- f) 升级过程应支持不擦除用户数据；
- g) 终端升级过程中应支持掉电保护功能；
- h) 宜支持系统分区进行 A/B 备份或者只对关键分区进行 A/B 备份。

### 8.3 终端管理系统

应支持系统中心平台对终端管理能力，包括但不限于设备管控、报警管理、船员核验、船务管理、电子航道图管理、版本包管理、应用管理、系统升级等。

#### 8.4 日志管理

日志管理要求如下：

- a) 应提供系统异常处理时，日志记录/dump 功能，在发生卡死故障的时候，进行日志采集；
- b) 应为系统和应用提供记录用户操作、系统运行状态等信息记录功能及日志打印；
- c) 日志信息中不应含有敏感信息；
- d) 日志记录功能应设置打印级别及读取权限，确保非授权用户无法获取/删除日志信息；
- e) 支持配置日志文件保存周期和最大限制的 API 接口；
- f) 日志记录格式必须满足 OpenHarmony 日志、trace 等格式输入输出要求。

#### 8.5 安全管理要求

##### 8.5.1 数据安全

应支持至少 1 种数据加密解密算法，如 SM1、SM2、SM3、SM4、MD5、SHA-1、SHA-256、HMAC、HMAC-MD5、HMAC-SHA1、HMAC-SHA256、PBKDF2 等加解密算法。

##### 8.5.2 系统安全

系统安全要求如下：

- a) 数据和进程隔离，应用和系统服务应运行在独立的沙箱中，进程空间和程序数据应是相互隔离的；
- b) 安全升级，系统升级时应进行完整性和真实性验证，防止设备被非法升级；
- c) 系统漏洞检查和修复，应定期检查系统版本的漏洞，对漏洞进行维护和追踪；
- d) 调试安全，系统调试接口在发布时应被禁用或授权控制。

##### 8.5.3 应用安全

应用安全要求如下：

- a) 应用权限审查，应用程序访问敏感数据和功能必须具备权限审查，必须提供接口权限控制，保证未经授权应用无法调用该接口。
- b) 应用权限管理，系统应提供接口或者界面，为用户提供授权和管理动态权限，必要时用户可以撤销授权。如果支持分布式场景，主体设备（分布式业务发起方）应提供接口或者界面，为用户授权。
- c) 应用程序验签，系统提供应用程序验签功能，当应用被合法签名后才能安装，验证不通过时拒绝安装。
- d) 密钥管理，系统提供密钥安全管理功能，不应存在明文密钥输出的接口，明文密钥或私钥不应固化在系统代码中。

#### 9 其它要求

##### 9.1 环境适应性要求

终端应在下列环境条件下正常工作：

- a) 环境空气温度，高温+55℃；低温 -10℃（室内）；低温 -25℃（室外）。
- b) 湿度，环境空气温度在 40℃及以下，相对湿度为 95%±3%；环境空气温度在 40℃以上，相对湿度为 70%±3%。
- c) 倾斜：横倾 10°；纵倾 5°。
- d) 船舶正常营运时产生的冲击、振动及油雾和霉菌。

##### 9.2 电源要求

终端应在下列电源电压和频率的波动下正常工作：

- a) 电压，发电机供电：额定电压的 $\pm 10\%$ ；蓄电池供电：额定电压的 $+30\% \sim -25\%$ 。
- b) 频率，额定频率的 $\pm 5\%$ ，终端应具有由于过流、超压、瞬态电流以及电源操作程序错误或错接电源极性时，元件不致被损坏的保护措施。

### 9.3 安装、使用、维护和修理

终端的安装、使用、维护和修理要求应符合 JT/T 680.1 的规定。

---