

团体标准

基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端技
术要求（征求意见稿）

编制说明

标准起草组

2024 年 1 月

目 录

一、工作简况	3
二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据	5
三、主要试验的分析综述报告、技术经济论证或预期的经济效果	11
四、采用国际标准和国外先进标准的程度	14
五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	15
六、重大分歧意见的处理经过和依据	15
七、标准过渡期的建议	15
八、专利情况说明	15
九、废止现行有关标准的建议	15
十、其他应予说明的事项	16

一、工作简况

（一）项目来源

根据《关于印发中国航海学会 2022 年度第二批团体标准立项的通知》（航学发〔2022〕247 号），由交通运输部水运科学研究所牵头，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参与共同开展《基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端总体要求》标准编制工作。

（二）主要工作过程

本课题在标准化研究的基础上进行了周密的部署。主要过程如下：

2022 年 12 月 30 日，根据《关于印发中国航海学会 2022 年度第二批团体标准立项的通知》（航学发〔2022〕247 号）项目正式立项。

2023 年 1 月-3 月，成立标准起草组，标准起草组首先编写了标准大纲和总体实施计划，随后落实了参与单位和人员，制定了编写计划，完成了标准草案及其编制说明初稿。

2023 年 4 月-10 月，标准起草组根据标准草案及编制说明初稿开展广泛调研、研讨工作，先后赴湖北宜昌、广东深圳、江苏无锡等地针对标准内容进行意见征询。

2023 年 11 月-2024 年 1 月，标准起草组根据标准编制工作要求，通过对以往研究的综合分析及文献调研进一步对标准草案进行了修改、完善，形成标准征求意见稿及其编制说明，并提交中国航海学会。

（二）标准起草单位、主要起草人及其工作内容

1. 标准起草单位

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。

2. 标准主要起草人员

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。

3. 具体工作内容

任务具体分工如表 1 所示：

表 1 标准起草组人员分工情况表

序号	姓名	职务/职称	工作单位	项目中承担的工作
1	安小刚	正高级工程师	交通运输部水运科学研究所	主要参与标准总体设计、业务协调、方案制定、技术把控等工作。主要参与全文技术内容编制、审核工作。
2	李林	工程师	交通运输部水运科学研究所	负责并参与相关技术要求研究和指标确定，参加项目技术研讨、方案制定。主要负责标准架构制定、全文技术内容编写等工作。
3	朱玮玮	副研究员	交通运输部水运科学研究所	负责并参与相关技术要求研究和指标确定，参加项目技术研讨、方案制定。主要负责标准架构制定、全文技术内容编写等工作。
4	张钊	高级工程师	交通运输部水运科学研究所	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
5	刘力	副研究员	交通运输部水运科学研究所	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
6	程为平	工程师	交通运输部水运科学研究所	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
7	于嘉恒	助理工程师	交通运输部水运科学研究所	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
8	彭强	执行副总裁	软通动力信息技术（集团）股份有限公司	负责调研和资料收集、技术指标研究、提供技术咨询等工作；主要参与标准架构制定、文件第4章的编制工作。
9	雒冬梅	副院长	软通动力信息技术（集团）股份有限公司	负责调研和资料收集、技术指标研究、项目流程控制等工作；主要参与标准架构制定、文件第5章的编制工作。
10	董南	副研究员	软通动力信息技术（集团）股份有限公司	负责调研和资料收集、技术指标研究、提供技术咨询等工作；主要参与标准架构制定、文件第4章的编制工作。
11	赵立业	研究员	软通动力信息技术（集团）股份有限公司	负责调研和资料收集、技术指标研究、项目流程控制等工作；主要参与标准架构制定、文件第5章的编制工作。
12	赵文静	助理副总裁	软通动力信息技术（集团）股份有限公司	负责调研和资料收集、技术指标研究、提供技术咨询等工作；主要参与标准架构制定、文件第4章的编制工作。
13	庞敏	高级工程师	华为终端有限公司	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
14	杨霖	高级工程师	华为终端有限公司	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。

序号	姓名	职务/职称	工作单位	项目中承担的工作
15	李实	高级工程师	华为终端有限公司	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
16	张明瑜	方案架构师	华为终端有限公司	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
17	齐英凯	工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
18	王军	高级工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
19	王立明	高级工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
20	付凯波	工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
21	王思聪	工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
22	李纯	高级工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。
23	姚涛	高级工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第5章的编制工作。
24	肖金赫	高级工程师	中国船级社武汉分社	主要参与调研和资料收集、技术指标研究、文件第4章的编制工作。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）标准编制原则

本标准主要依据以下原则制定：

1. 协调一致性原则

本标准的起草主要参考已发布的国家标准以及交通运输行业相关标准，与已有标准实际运行、管理保持协调一致。

2. 服务性原则

党的二十大报告提出“强化国家战略科技力量”，“加快实现高水平科技自立自强”，本标准的提出填补了我国基于 OpenHarmony 的内河船载智能终端标准的空白，是服务国家科技发展战略，推动船载智能终端国产化应用的重要举措。同时，对于国产化船载智能终端行业内的推广应用，及终端设备的标准化生产有着重要的指导意义。

3. 实用性原则

坚持科学、系统、实效为主的原则完成标准的编制工作，符合我国内河船载智能终端发展状况和行业实际需求，对完善我国交通运输安全生产体系，使其达到国际先进水平具有现实意义。

4. 优先级原则

起草组在标准编制过程中，优先采用国家标准。

5. 规范性原则

遵守制定程序和编写规则，按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）给出的规则起草。

（二）确定标准主要内容的依据

按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）规定，本项目首先从标准的适用范围、规范化引用文件、术语和定义三个部分开展研究，将标准分为9章，分别为范围，规范性引用文件，术语和定义、缩略语，一般要求，功能要求，硬件要求，软件兼容性，操作系统管理要求和其他要求。

1. 范围

本章主要对标准的主要内容和适用范围进行了规定。

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、OpenHarmony 系统管理要求和其它要求，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. 引用文件

标准起草组在编制的过程中参照了以下文件：

- GB/T 20068-2017 船载自动识别系统(AIS)技术要求
- GB/T 26782.1 卫星导航船舶监管信息系统 第1部分：系统组成与功能定义

- GB/T 26782.3 卫星导航船舶监管信息系统 第3部分：车载终端技术要求
- 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 北斗卫星导航系统车载终端 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

标准起草组根据文件中专业术语出现的先后顺序，及可能与行业外相同术语产生异意的词语，进行统一规范。

4. 一般要求

起草组在充分调研的基础上，采用模块化设计、通用配件和标准接口协议，同时根据《GB/T 26782.3 卫星导航船舶监管信息系统 第3部分：车载终端技术要求》规定，结合车载终端实际功能需求，将车载智能终端的主体模块部分设计如下（见图1）：

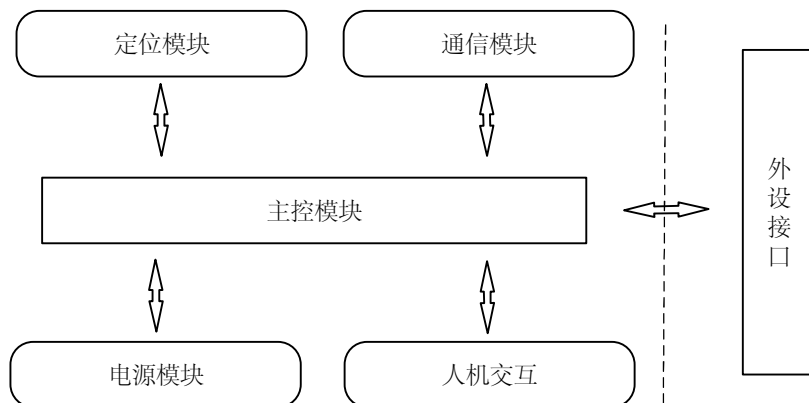


图1 车载终端组成框图

主体模块包括主控模块、定位模块、通信模块、电源模块、人机交互和外设接口六个部分。

(1) 主控模块：是完成船载终端各功能控制的中央处理模块，该模块包括中央处理器和应用程序。同时，应能与船载终端其他模块进行交互，实现对数据的采集、分析、存储、决策及控制。

(2) 定位模块：是具有北斗定位功能的模块，可以给出定位信息，包括位置信息、速度信息和时间信息，该模块包括卫星定位接收机和内部接口协议。为满足监管需要，在断电情况下终端仍应保持正常工作状态，因此要求该模块具有独立的充电电池。

(3) 通信模块：是实现船载终端之间、终端与岸上系统之间数据通信的功能模块，该模块包括无线通信收发器、通信网接口和协议。

(4) 电源模块：为各组成部分提供所要求的电源的模块。

(5) 人机交互模块：指显示模块、键盘控制模块等人机接口模块，通过文本、图形图像及语音等向船舶操作人员提供信息，通过键盘、触摸开关等向船载终端发布指示。

(6) 外设接口：可提供扩展功能的 I/O 接口，采集传播信息和信息输出。

4.2、4.3 条对船载终端的外观、铭牌等一般要求进行了规定。

5. 功能要求

起草组通过调研，对内河船载终端的功能需求梳理如下，主要分两大类。

(1) 基础功能

基础功能包括定位、船舶自动识别、自检、报警和电子航道图 5 种。其中：

定位功能指的是北斗卫星定位功能。从 2003 年第三颗北斗卫星发射成功开始，我国自主研发的北斗导航系统正式进入大规模应用阶段。北斗卫星的推广，不仅是对我国自主航天技术的应用推广，更多的是国家战略层面的考量。因此我们在进行终端研究时，采用了单北斗的模式。目前来看，其他卫星模块可以提供的如定位功能，测速功能，授时功能和故障报警、状态检测功能，单北斗模块都可以实现。

船舶自动识别功能与已发布国家标准《船载自动识别系统(AIS)技术要求》

(GB/T 20068-2017) 的要求保持一致。

自检功能是为了检测 and 了解设备健康状态的重要保障,本文件对设备开机和重启时需进行检查的内容进行了规定,并要求设备具有告知故障和异常结果上报的功能,便于掌握设备内部状态变化,及时采取措施,避免设备因为维护不及时而出现故障或事故。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。

报警指的是当船舶运行出现紧急情况时,可通过手动报警一键 SOS 终端向系统中心进行报警。此外,终端增加了陀螺仪,可实现船舶姿态监测功能,当船舶侧翻角度过大时,可实现自动上报功能。

电子航道图是船舶航行的主要依据,也是船载终端应具备的基本功能。起草组在单北斗模块应用的基础上,也应满足电子江图应用需要。比如:具有江图静态图层、船舶动态图层,满足对江图的基本缩放操作需要,查询船只信息等。同时终端使用的最新版电子航道图,应符合已发布行业标准《内河电子航道图技术规范》(JTS 195-3-2019)的要求。

(2) 业务功能

通过对长江、湘江、珠江、澜沧江等多条内河流域行驶船舶业务进行梳理后,将主要功能规定如下:

船舶过闸申报功能主要是融合了三峡局企业微信远程申报功能,用来实现船舶船员设置、申报填写、申报修改、申报取消等业务,具体包括:远程申报、船员管理、船舶管理、通航信息服务、收费结算等。

船员远程核验是对船员身份的精准、快速核验。为提升核验准确性,对使用的技术手段进行规定,以提升船舶安全监管效能。

船舶机务管理功能是对传统船舶管理和机务管理静态信息的管理功能。该功能一方面减少了船员大量填写表单的情况,实现船员“无纸化”办公。另一方面,填写完表单后可以直接将数据传输至管理方,可以大幅提升信息传输效率。同时,污水、尾气监测模块的集成,也可以方便海事部门进行监管,改变尾气监管目前无据可依的状况。同时可以对污水排放量和排放痕迹进行直观观察。

船舶防污染管理功能用于实现对船舶污染情况的检测管理。其中，对于船舶污水的检测要求应符合《船舶水污染物排放监测技术要求》（JT/T 1361-2020）的规定，对于船舶大气污染的监测要求应符合《船舶大气污染物排放监测通用要求》（JT/T 1360-2020）的规定。

船舶视频监控功能是指通过安装摄像头和相关设备，在船舶上实现对船舶内外环境的实时监控和录像存储。其主要功能包括船舶安全监控、火灾监测、货物运输监控、活动监管等。

其他业务应用是指对于特殊业务需求的扩展功能，航运公司和行业主管部门的可根据需要，在终端上进行业务软件的动态扩展。

6. 硬件要求

硬件要求指的是船载智能终端的硬件基本配置要求，包括处理器、显示芯片、内存和存储、触控显示屏、音视频、网络、定位等参数指标的配置要求。

其中对触控显示屏、卫星定位、船舶自动识别、防护存储器和陀螺仪相关指标的配置要求，按照中华人民共和国海事局《国内航行海船法定检验技术规则》（2022）第4篇第5章内容进行规定。

以太网和移动通信的配置要求主要根据船舶视频监管实际需求进行规定。

其他相关要求均按照 OpenHarmony 系统自身参数要求进行配置。

7. OpenHarmony 软件要求

为保证船载智能终端设备能够实现与其他产品或系统的顺利交互，本章节对内核版本、硬件驱动框架、API 兼容性、分布式能力和增强组件等方面的参数提出要求，以保障终端能够协调稳定的工作。

该章节要求均按照 OpenHarmony 系统自身参数要求进行配置。

8. 操作系统管理要求

操作系统作为智能终端设备的系统核心，其功能包括资源管理、用户接口和设备管理等多方面。通过对操作系统的管理，可以进一步提高设备操作性能，满

足使用需求。

该章节主要针对 OpenHarmony 操作系统的资源监控管理、系统升级、终端管理系统、日志管理和安全管理要求进行规定。

其中对资源监控管理的要求主要根据船载智能终端应用管理需求设定。

其他相关要求均按照 OpenHarmony 系统自身参数要求进行配置。

9. 其他要求

船用产品的长期性、可靠性、耐用性和水上环境适应性是提升航行安全的关键,该章节主要针对智能终端产品所需满足的环境适应性要求、电源要求和安装、使用、维护和修理要求进行规定。

三、主要试验的分析综述报告、技术经济论证或预期的经济效果

(1) 直接经济效益

以三峡枢纽为例。三峡枢纽衔接着长江上中下游地区的重要节点,其可“上控巴蜀,下引荆襄”,对长江黄金水道的经济发展起着重要作用。

据统计,目前长江干线上在用的船载终端超过 5 种,每艘船舶上安装有 3-4 个不同种类的终端,长江干线在册船舶超过 18 万条,本终端产品的研发及应用,可以有效解决船上多终端并存的问题,为航运企业(船方)不但节省首次采购和安装费用,而且每年节省大量的运维费。

长江中上游干线运输船舶多经过三峡坝区航段,截至 2023 年 6 月统计,三峡局注册过闸船舶近 3600 艘,全部过闸船舶装配备有:三峡 GPS 过闸终端(12000 元/台)、重庆安航 GPS 助航终端(设备费 10000 元/台)、北斗 AIS 终端(约 7000 元/台)、ECS 终端(9000 元/台)中的 3-4 种。平均单船终端成本按 24000 元计算,而本项目研发的终端可以涵盖上述终端的全部主体功能,单船可节约 8300 元,由此计算可为通过三峡坝区航运企业至少节约 2850 万元,预期如果 8000 艘船舶都使用本终端,有望节约 6640 万元。此外,长江干线上在航的船舶约有 60000 艘,扣除中上游船舶 8000 艘,结合当前的北斗应用的政策性推广政策,其余 52000

余艘船舶需要陆续使用北斗结合 AIS 终端。通过现用船闸终端的陆续更新，有序推进本项目研究终端的推广应用，可为实际降低航运企业成本提供坚实的技术保障，具体项目成果节约成本对比如下图所示。

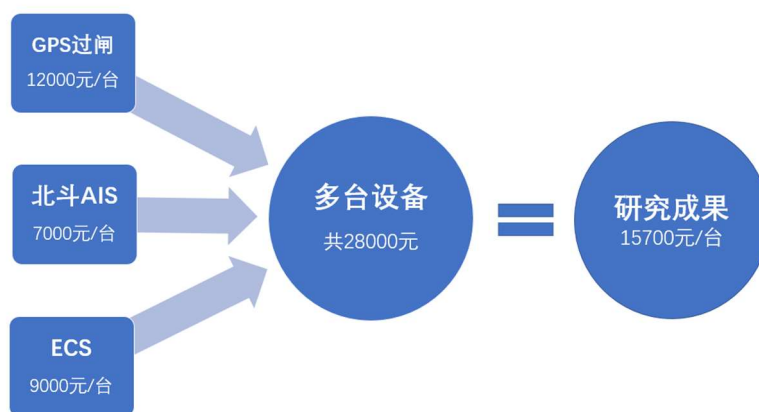


图 2 项目成果节约成本对比图

此外，按照三峡过闸安保要求，通航管理单位需进行安全检查。作为安全环节的重要部分，要对船员进行人员身份核验，通过本项目研究成果的应用，较之于登船人工核验，大大降低安检时间，对于船商来说，运价按人民币 0.08 元/吨·公里，平均载重 5000 吨单次，单次节约 24 小时（1 天），按照平均一天 100 公里计算，可为单船节约成本约 4 万元，目前销售 3600 套终端，能为船商节约 1.44 亿元。

（2）间接经济效益

随着信息技术和 IT 产业的飞速发展，芯片已经被誉为一个国家的“工业粮草”，各类芯片广泛应用于民用产品、公共设施和军事装备，已经成为经济发展和国家安全的命脉，特别是高端芯片技术水平，由于其难替代性更是对国家经济和安全有着至关重要的作用。北斗导航作为新一代信息技术的战略性新兴产业也同样面临“缺芯少核”的严峻考验，由此带来的北斗导航应用安全问题也会随着市场规模的提升而日益凸显。

交通运输行业是北斗系统应用的重要领域，交通运输部先后开展了多项测试验证和示范推广工作，北斗系统应用取得了一定的成效。发挥政府公共管理和安

全保障作用，重点加强北斗系统交通运输行业应用基础能力建设，按照全国“一张网”总体部署，结合行业需求，补充建设长江干线和沿海北斗地基增强系统、交通运输北斗高精度导航与位置服务信息资源中心，推动形成行业高精度位置服务体系，建设交通运输行业卫星导航基准站数据处理分级保护系统工程，实现交通运输行业基准站数据的安全接入、处理和分发。本项目成果实现推进北斗终端设备在船舶和应急装备上的应用，推动国内船舶和大型应急装备逐步安装使用北斗船载终端，完善数据格式和接口协议，形成稳定可靠的数据传输保障体系。本成果在内河和运河枢纽通航中能够发挥重要的作用，具有良好的社会效益。

1) 以北斗导航的核心芯片和模组为抓手，摆脱产业高端应用领域“缺核少芯”的束缚，为我国信息安全、网络安全乃至整个国家安全保驾护航。预计每年可形成上亿元的直接产值，年销售收入过亿元、年税收过千万，可给地方政府增加大量财政税收，同时还能为提高当地经济总量做出贡献。本项目除自身增加就业机会外，还可带动为之配套服务的上下游企业增加就业，直接或间接提供更多的就业机会。

2) 本成果中终端产品的研发及应用，为航运企业（船方）、通航管理单位、生产企业都带来良好的经济效益。加快推进北斗终端设备在国内船舶和大型应急装备上的应用，不但是服务国家战略实施的需要，推进北斗技术在交通领域的应用，而且解决长江航运多终端并存的问题，从经济上降低船民的采购和运维费用的负担，为行业主管部门提供“一数一源”有利于数据的共享和大数据应用。

3) 本成果的多功能单北斗船载智能终端技术要求，围绕现有长江船载终端因在政策导向、行业需求缺乏统筹，在技术实现、生产加工、安装升级等环节缺乏规范性要求，在终端技术研发、产品制造、应用测试等工作的基础上，研究了长江干线多功能单北斗船载智能终端技术要求，推动了北斗技术在水运航运的应用，为生产和施工提供了技术支持，该项成果填补了北斗技术在水运行业的技术标准空白。

(3) 社会效益

从社会效益方面来看，本项研究成果与《交通强国建设纲要》中提出的“人民满意、保障有力、世界前列”的总目标相契合。本项研究成果的推广应用能加

快淘汰功能单一、低效的老旧终端，推进我国船载终端的智能化进程。应用新的智能化监管手段，能够优化提升船舶过闸效率、缩短过闸时间，提升政府服务能力。本项目产生的社会效益，主要体现在：

1) 落实国家政策规划。本研究成果能够有力提升水路交通运输行业北斗系统应用规模及水平。党中央、国务院高度重视北斗系统的发展，《交通强国建设纲要》、《国家卫星导航产业中长期发展规划》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》等文件中均明确提出推动北斗系统的建设和应用。做好水路交通运输行业北斗系统推广应用工作，是落实国家战略和促进经济社会发展的重要举措，同时也是新时期推进“四个交通”发展的迫切需要。

2) 提升主管部门监管和服务能力。本研究成果有利于维护通航秩序和保障通航枢纽安全运行，提高通航运行管理部门的服务水平。根据《长江三峡水利枢纽安全保卫条例》、《长江三峡水利枢纽过闸船舶安全检查暂行办法》、《三峡-葛洲坝水利枢纽通航调度规程》等有关规定，通航管理部门负责保障船舶安全、便捷、有序过坝。本项研究成果为通航管理部门更好的履职尽责提供了技术手段。从行政管理层面，能够有效提升管理部门的监督和管理能力。从通航服务层面，有利于提高管理部门对船方的服务水平。

3) 提升行业信息化、智能化水平。本研究成果能够与船方和行政管理部門的个性化应用兼容。如船务管理应用包括船舶管理、机务管理、污水监测、尾气监测和报表管理五部分，实现了船舶信息、机务信息、排放信息的信息化管理，打通了船舶、船企和监管部门三方的信息交换通道。

4) 提高船载终端技术规范、标准化发展。随着航运业务多元化发展和行业安全监管力度不断加大，本研究成果对船用北斗定位、船舶污染排放、船员远程核验等新技术的应用提出了具体功能要求、技术要求和安装要求，有利于加快引导北斗船载终端的推广应用。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

未采用。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突和矛盾。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准过渡期的建议

标准中所规定的相关技术要求需要标准发布后在行业内进行宣贯，因此建议标准发布后 3 个月后开始实施。

八、专利情况说明

本文件在编制过程中未征求到相关专利的情况。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。