

ICS 03. 220. 40

CCS R20

# 团体标准

T/CITSA XX-202X

## 内河新一代航运系统标准体系架构指南

Guidelines for the Architecture of the Standard System for the Inland

New Generation Waterborne Transportation System

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国智能交通协会 发布

# 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语和定义 .....	5
4 构建原则 .....	6
4.1 统筹规划 .....	6
4.2 需求引领 .....	6
4.3 创新驱动 .....	6
4.4 注重实施 .....	6
4.5 动态更新 .....	6
5 总体架构 .....	6
6 通用标准子体系架构 .....	7
6.1 结构 .....	7
6.2 术语和符号 .....	8
6.3 分类与编码 .....	8
6.4 通用要求 .....	8
7 绿色智能船舶子体系架构 .....	8
7.1 结构 .....	8
7.2 基础共性 .....	8
7.3 绿色动力系统 .....	9
7.4 节能减排装置 .....	9
7.5 数字化平台及信息系统 .....	9
7.6 船载智能系统及设备 .....	9
7.7 测试与验证 .....	9
8 数字生态设施子体系架构 .....	9
8.1 结构 .....	9
8.2 基础共性 .....	10
8.3 数字底座 .....	10
8.4 航道运行感知 .....	10
8.5 通航构筑物运行调度 .....	10
8.6 锚地运行调度 .....	10
8.7 港口运行调度 .....	10
8.8 数据传输和安全 .....	10
9 可靠岸基支持子体系架构 .....	10
9.1 结构 .....	10
9.2 基础共性 .....	10
9.3 岸基感知系统 .....	11
9.4 岸基通讯设施 .....	11
9.5 岸基驾控中心 .....	11

9.6	远程驾控装备	11
9.7	移动服务终端	11
9.8	测试评价系统	11
10	韧性运营服务子体系架构	11
10.1	结构	12
10.2	基础共性	12
10.3	船员管理	12
10.4	航运安全	12
10.5	货流服务	12
10.6	运输组织	12
10.7	海事管控	12
10.8	应急救援	13
10.9	数据接口	13
10.10	营运平台	13

## 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。

本文件由武汉理工大学提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：武汉理工大学、中国船级社武汉规范所、长江航道规划设计研究院、华设计集团股份有限公司、交通运输部水运科学研究院、交通运输部规划研究院、交通运输部天津水运工程科学研究所、中国交通通信信息中心、长江三峡通航管理局、长江通信管理局、中国长江航运集团、大连海事大学、武汉欣海远航科技研发有限公司、长江船舶设计研究院、上海船舶运输科学研究有限公司、安徽博微广成科技有限公司、武汉南华工业设备工程股份有限公司、武汉航运交易所、华中港航物流集团有限公司。

本文件主要起草人：严新平、李梦霞、甘浪雄、谭昆、王志芳、苏丽、万剑、刘清、初秀民、徐开金、郑卫力、杨瑞、桑凌志、刘佳仑、柳晨光、蒋仲廉、张煜、李焰、肖进丽、郭涛、许家帅、李佳、张晶泊、张和牧、邓巍、韩冰、韩瑜、苗帅。

# 内河新一代航运系统标准体系架构指南

## 1 范围

本文件提供了内河新一代航运系统标准体系架构的构建原则和总体要求，以及建设绿色智能船舶、数字生态设施、可靠岸基支持、韧性运营服务等标准子体系架构的指南。

本文件适用于指导内河新一代航运系统标准体系架构的建立和实施。

## 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 13016-2018标准体系构建原则和要求。

## 3 术语和定义

GB/T 13016-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**标准体系 standard system**

一定范围内的标准按其内在联系形成的科学的有机整体。

[来源:GB/T 13016-2018, 2.4]

### 3.2

**内河新一代航运系统 inland new generation waterborne transportation system**

利用高新技术实现航运系统“船-港-货，人-机-环”要素融会贯通、自洽共享，运输船舶组织运营呈现“岸基驾控为主、船端值守为辅”的新型水路运输系统。



图1 内河新一代航运系统内部关系图

### 3.3

**绿色智能船舶 green intelligent ships**

采用人工智能、数字孪生等先进技术在船舶生命周期内安全地满足其预定功能和性能,提高能源使用效率,降低温室气体排放,减少或消除对人类健康危害和生态环境破坏,同时利用传感器、通信、物联网、互联网等技术手段,自动感知和获得船舶自身、水域环境等方面的信息和数据,并基于计算机、自动控制及大数据处理和分析技术,在船舶航行、管理、维护保养、货物运输等方面实现智能化的船舶。

[来源:《内河绿色船舶规范》,1.1.2.1和《智能船舶规范》,1.1.3,有修改]

### 3.4

#### 数字生态设施 digital ecological infrastructure

是指通过利用先进的数字技术和智能设备构建的用于内河航运的基础设施体系,是实现船舶时空位移的通道链路与重要节点。基于航运全要素导助航数字底座,实时监测航道生态和交通状况,优化调度,并确保数据的准确传输和安全管理,支撑航运系统的智能化和绿色化运作,确保航运的安全性和可持续性。

### 3.5

#### 可靠岸基支持 reliable shore based service

是内河新一代航运系统指令交互岸基管控体系,是智能船舶自主航行的管控基础、数字生态设施的感知基础、韧性运营服务的传输基础,以船舶航行安全、高效通航为目标,实现在航船舶精准、协同驾控以及航运全过程、实时动态监管,为船东和海事监管机构提供便捷的信息获取途径,以船岸协同模式增强航运管控与应急处置能力。

### 3.6

#### 韧性运营服务 resilient operations services

指的是内河新一代航运系统在面对各种潜在风险和内外干扰时,其功能和服务不中断,快速恢复至健康状态,并能适应未来变化和 challenge,持续提供稳定、可靠的运营服务。

## 4 构建原则

### 4.1 统筹规划

基于内河新一代航运系统的实际需求,加强顶层设计,合理规划内河新一代航运系统标准体系架构,标准体系覆盖全面、科学合理,满足内河新一代航运系统发展需要。

### 4.2 需求引领

立足当前内河新一代航运系统的现实需要,充分考虑与当前航运系统的差异,建立能体现航运系统绿色化、智能化、韧性化的标准体系架构。

### 4.3 创新驱动

综合考虑技术成熟程度、市场接受能力、行业资源优势等因素,合理布局内河新一代航运系统标准体系架构建设路径,充分发挥标准在技术创新、成果转化,产业发展等方面的规范与引领作用。

### 4.4 注重实施

坚持突出重点、急用先行的原则,以解决实际问题为切入点,充分调动产业积极性,强化标准试验验证,提升标准适配性,形成标准实施闭环,实现内河新一代航运系统健康有序发展。

### 4.5 动态更新

根据内河新一代航运系统的实际推进情况及政策法规和标准的变化,动态调整内河新一代航运系统标准体系架构,推动内河新一代航运系统持续性发展。

## 5 总体架构

### 5.1

内河新一代航运系统标准体系由通用、绿色智能船舶、数字生态设施、可靠岸基支持和韧性运营服务等标准子体系组成,支撑航运系统绿色化、智能化、韧性化的目标实现。总体架构如图2所示。

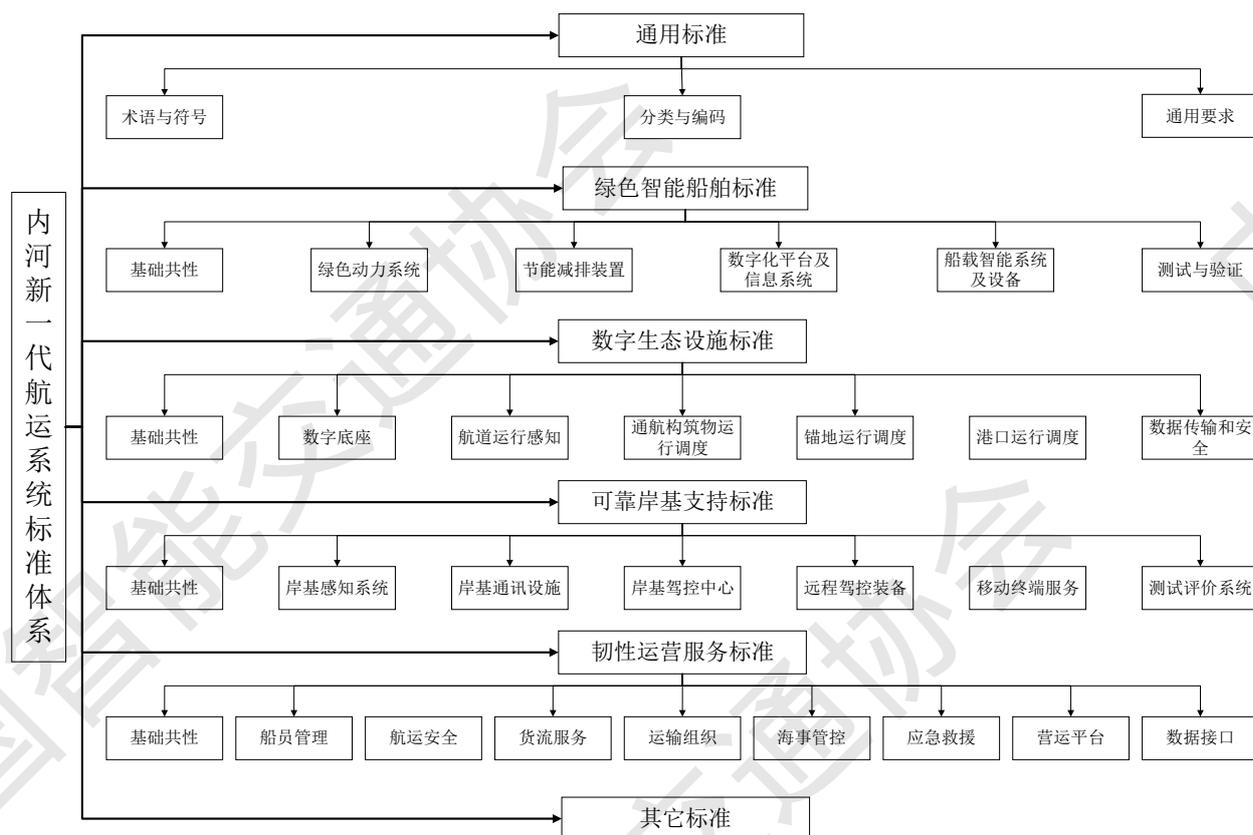


图2 总体架构

## 5.2

通用标准子体系是构建内河新一代航运系统的基础，宜明确内河新一代航运系统术语与符号、分类与编码、通用等方面的标准。

## 5.3

绿色智能船舶子体系是内河新一代航运系统的核心载体，宜明确绿色智能船舶的基础共性、绿色动力系统、节能减排装置、数字化平台及信息系统、船载智能系统及设备、测试与验证等方面的标准。

## 5.4

数字生态设施子体系是内河新一代航运系统的重要支撑，宜明确数字生态设施的基础共性、数字底座、航道运行感知、通航构筑物运行调度、锚地运行调度、港口运行调度、数据传输和安全等方面的标准。

## 5.5

可靠岸基支持子体系是内河新一代航运系统的通信体系，宜明确可靠岸基支持的基础共性、综合集控中心、岸基感知系统、岸基通讯设施、综合集控中心、远程驾控装备、移动服务终端、测试评价系统等方面的标准。

## 5.6

韧性运营服务子体系是内河新一代航运系统的保障，宜明确韧性运营服务的基础共性、船员管理、航运安全、货物配送、运输组织、海事管控、应急救援、数据接口、营运平台等方面的标准。

## 6 通用标准子体系架构

### 6.1 结构

通用标准子体系旨在定义内河新一代航运系统标准体系术语、原则及关键要求，以确保航运业在绿色化、智能化、韧性化转型过程中的统一性、协调性和高效性，包括但不限于术语与符号、分类与编码、通用标准等方面的标准。架构见图3。

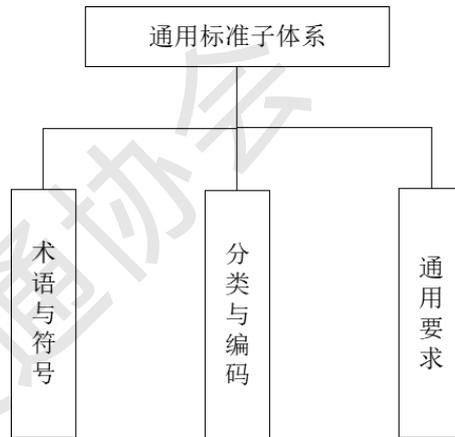


图3 通用标准子体系架构

### 6.2 术语和符号

定义内河新一代航运系统中使用的关键术语和符号，以确保在相关的技术文档、标准、协议、报告等文件中术语和符号的一致性和准确性，包括不限于航运系统的术语、符号等方面标准。

### 6.3 分类与编码

为内河新一代航运系统中的各类实体、功能、服务、数据等提供统一的分类与编码规则，以促进新一代航运系统信息化、标准化和智能化的发展，包括不限于航运系统的分类、编码等方面标准。

### 6.4 通用要求

旨在规范内河新一代航运系统的建设与发展，确保系统的绿色化、智能化运行，以满足内河航运业的发展需求，包括不限于系统集成、系统物理架构、功能评价等方面标准。

## 7 绿色智能船舶子体系架构

### 7.1 结构

绿色智能船舶子体系包括但不限于基础共性、绿色动力系统、节能装置、数字化平台及信息系统、船载智能系统及设备、测试与验证等标准。架构见图4。

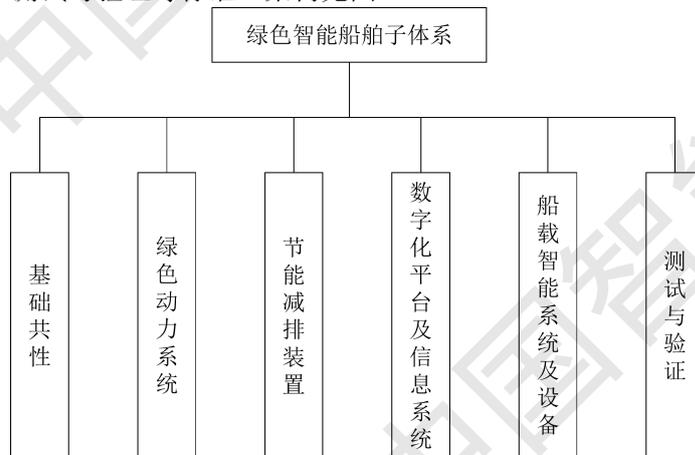


图4 绿色智能船舶子体系架构

### 7.2 基础共性

基于内河新一代航运系统绿色智能船舶领域的实际需求，制定基础共性方面的标准，主要包括术语、分级分类、标识编码等方面的标准。

### 7.3 绿色动力系统

针对绿色动力系统的安全性和一致性等需求，制定船舶应用生物柴油、LNG、甲醇、氨、氢及电池动力方面的安全要求和技术标准，主要包括燃料围护系统、燃料加注系统、燃料供应系统及发动机装置、锂离子电池动力装置、燃料电池发电装置及相关配套设备的标准。

### 7.4 节能减排装置

针对节能减排装置的应用需求，制定节能减排装置设计、效果评估及安全性校核等方面的相关标准，主要包括风力助航装置、主机节能装置、气膜减阻、节能附体、高效推进设备、尾气后处理等节能减排装置的设计、安装、操作和维护标准。

### 7.5 数字化平台及信息系统

针对内河新一代航运系统船舶数字孪生、信息感知、通信、导航、网络等信息技术应用的功能目标、一致性与安全性等需求，制定船舶信息感知、通信技术、网络安全、数字化平台等方面的标准，主要包括船舶状态感知、环境感知、通信技术、导航技术、多网融合技术、数据加密、访问控制、安全审计、数据存储与处理、数字化技术等标准。

### 7.6 船载智能系统及设备

针对内河新一代航运系统船载智能系统及设备的安全性和一致性等需求，确保智能功能目标的实现，制定智能系统及设备等各方面的标准，主要包括航行脑、智能集成平台、智能船体、智能机舱、智能能效管理、智能货物管理、智能甲板机械、自主靠离泊、远程控制、自主操作等标准。

### 7.7 测试与验证

针对绿色智能船舶测试与验证方法的一致性，制定测试与验证标准，主要包括模型测试与验证、仿真测试与验证、实船测试与验证、测试与验证条件等方面的标准。

## 8 数字生态设施子体系架构

### 8.1 结构

数字生态设施子体系包括但不限于以下方面的标准：基础共性、数字底座、航道运行感知、通航构筑物运行调度、锚地运行调度、港口运行调度、数据传输和安全等。架构见图5。

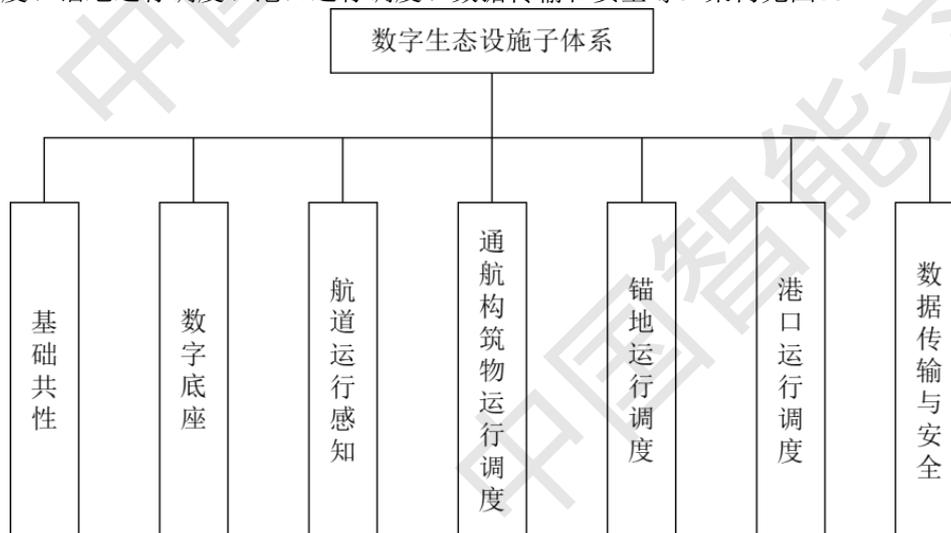


图5 数字生态设施子体系架构

## 8.2 基础共性

基于内河新一代航运系统对数字生态设施的实际需求，制定基础共性方面的标准，包括但不限于总则、术语与缩略语、符号与标志、分类与编码等方面的标准。

## 8.3 数字底座

定义内河航运中的数字化助航底座，以确保系统在设计、建设和运营中的统一性、协调性和高效性。包括但不限于基础数据平台等方面的标准。

## 8.4 航道运行感知

为内河航运中的航道运行感知提供标准，确保系统在运行过程中的实时监测和智能化管理。包括但不限于航道运行条件监测、航道生态监测等和航道交通态势感知等方面的标准。

## 8.5 通航构筑物运行调度

规范内河航运中通航构筑物通行的调度管理，促进通行的高效性和智能化发展。包括但不限于智慧绿色船闸/升船机、船舶通行顺序优化、调度系统等方面的标准。

## 8.6 锚地运行调度

为内河航运中的锚地运行调度提供标准，确保锚地作业的高效性和智能化管理。包括但不限于智慧绿色锚地、锚地调度系统、作业流程优化等方面的标准。

## 8.7 港口运行调度

为内河航运中的港口运行调度提供标准，确保港口作业的高效性和智能化管理。包括但不限于智慧绿色港口、港口调度系统、作业流程优化等方面的标准。

## 8.8 数据传输和安全

规范内河航运中各类数据的传输和安全管理，确保数据的准确性和可靠性。包括但不限于数据接口、数据传输协议、数据安全等方面的标准。

# 9 可靠岸基支持子体系架构

## 9.1 结构

可靠岸基支持子体系包括但不限于基础共性、综合集控中心、岸基感知系统、岸基通讯设施、综合集控中心、远程驾控装备、移动服务终端、测试评价系统等标准。架构见图6。

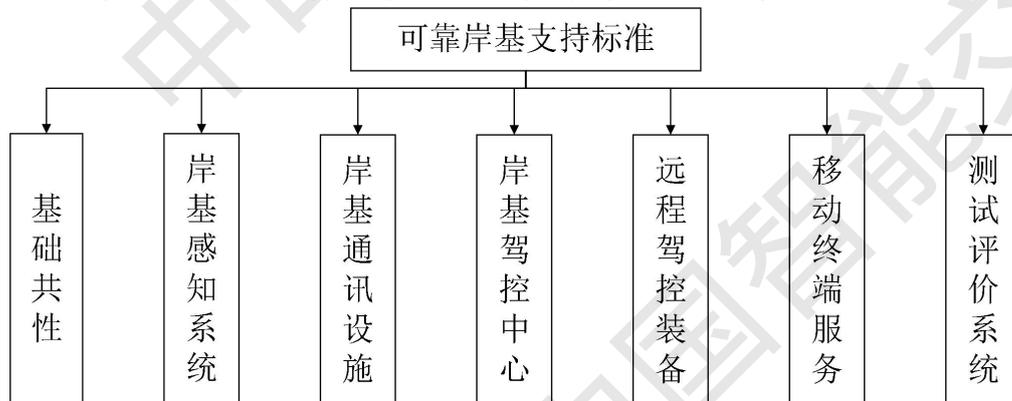


图6 可靠岸基支持子体系架构

## 9.2 基础共性

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域的实际需求，制定基础共性方面的标准，包括但不限于总则、术语与缩略语、符号与标志、分类与编码等方面的标准。

### 9.3 岸基感知系统

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域岸基感知方面的需求，按照精准感知、高效协同的要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基中通行环境监测、船舶状态感知、交通流量监测等，制定岸基感知方面的标准，包括但不局限于岸基设备布设、数据通信可靠性、融合感知准确性等方面的标准。

### 9.4 岸基通讯设施

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域的通信保障需求，按照船岸协同的运行管理和数据服务要求，制定岸基通信方面标准，包括但不局限于基本服务和数据架构、运行控制、应用通信设备接口、数据链路完整性等方面的标准。

### 9.5 岸基驾控中心

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域综合控制方面的需求，按照岸基驾控中心运行管理方面的要求，包括但不局限于物理设备基础、电力供应、网络传输、集控环境、安全设备、运行管理等方面的标准。

### 9.6 远程驾控装备

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域远程驾控方面的需求，按照国家重点高端装备标准要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基支持中远程驾控装备的显示单元、报警单元、控制单元、通信单元、人机交互单元等，制定远程驾控装备方面的标准，包括但不局限于远程驾控装备的基本组成、架构、工作模式、功能、管理和实施等方面的标准。

远程驾控装备智能化等级划分如下：

表 1 远程驾控装备智能化等级划分

智能化等级	等级名称	等级定义	控制	监视	失效应对
L0	辅助决策	系统提供决策建议，人做决策并操作。	人	人与系统	人
L1	部分自主	系统提供决策建议，人做决策并实施主要操作，系统自主完成其他操作。	人与系统	人与系统	人
L2	有条件自主	在给定场景中，系统自主决策并完成操作，其他场景时人需要干预。	系统	人与系统	人
L3	高度自主	系统自主决策并完成所有操作，特殊场景下系统会向人提出响应请求，人可选择干预。	系统	系统	人
L4	完全自主	全场景下系统自主决策并完成操作，不需要人介入。	系统	系统	人与系统

### 9.7 移动服务终端

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域移动服务方面的需求，按照国家智能移动终端应用软件技术要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基支持中移动服务的监测系统、预警系统、决策系统、指挥系统等，制定移动服务终端方面的标准，包括但不局限于功能、性能效率、兼容性、可靠性、安全性等方面的标准。

### 9.8 测试评价系统

基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持测试评价方面的需求，按照船岸协同远程通信及管控的要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基中正常联动、突发联动、应急联动等，制定测试评价方面的标准，包括但不局限于功能测试、性能测试、试验方法、评价方法等方面的标准。

## 10 韧性运营服务子体系架构

## 10.1 结构

韧性运营服务标准子体系包括但不限于基础共性、船员管理、航运安全、货物配送、运输组织、海事管控、应急救援、数据接口、营运平台等标准。结构见图7。

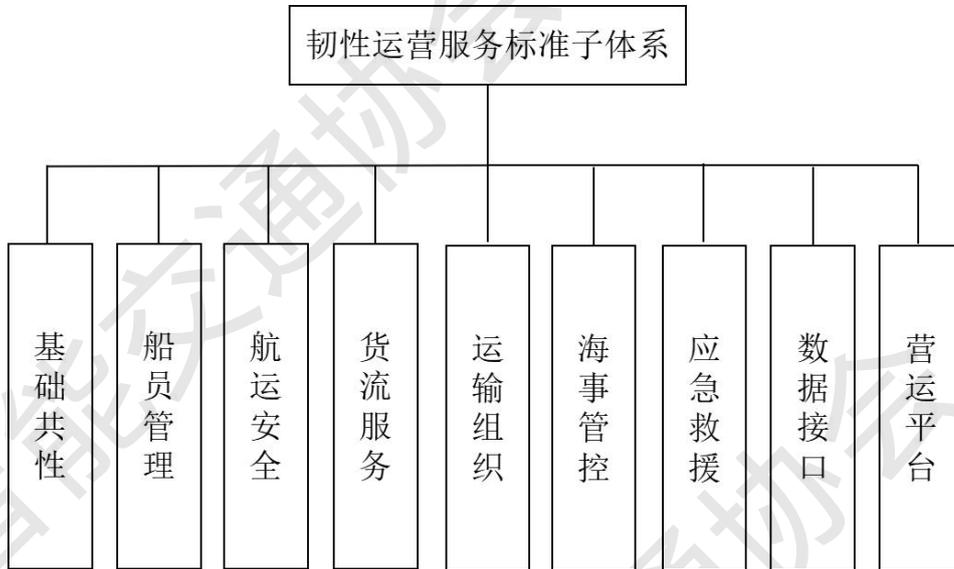


图7 韧性运营服务标准子体系结构架构

### 10.2 基础共性

基于内河新一代航运系统在韧性运营服务领域的实际需求，制定基础共性方面的标准，包括但不限于总则、术语与缩略语、符号与标志、分类与编码等方面的标准。

### 10.3 船员管理

基于内河新一代航运系统在运营服务领域船员管理方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中的船员管理事项，制定船员管理事项方面的标准，包括但不限于船员注册、任职、培训、职业保障以及提供船员服务等方面的标准。

### 10.4 航运安全

基于内河新一代航运系统在运营服务领域船舶航行安全方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中船舶安全设备配备、船舶运营安全管理等，制定航运安全方面的标准，包括但不限于船舶航行导航设备、通信设备、救生设备、消防设备等设备配备以及船舶维护保养、航行计划和管理制度等方面的标准。

### 10.5 货流服务

基于内河新一代航运系统在运营服务领域货物配送方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中货物配送事项，制定货物配送事项标准，包括但不限于货物在船上的储存、积载和系固以及状态跟踪等方面的标准。

### 10.6 运输组织

基于内河新一代航运系统在运营服务领域运输组织调度方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中交通组织的调度和优化、物流组织的调度和优化等，制定水上运输组织方面的标准，包括但不限于交通组织调度和优化措施的制定、管理和实施以及物流组织调度和优化措施的制定、管理和实施等方面的标准。

### 10.7 海事管控

基于内河新一代航运系统在运营服务领域海事管控方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中的交通流量预测、交通风险评估和预警、交通风险处置及事后评价等，制定水上交通安全风险管控方面的标准，包括但不限于水上交通安全风险管控措施的制定、管理和实施等方面的标准。

#### 10.8 应急救援

基于内河新一代航运系统在运营服务领域应急救援方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中水上应急救援等，制定水上应急救援方面的标准，包括但不限于水上应急救援的内容、措施的制定、管理和实施等方面的标准。

#### 10.9 数据接口

基于内河新一代航运系统在运营服务领域数据共享和交换方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中的数据共享和交换事项，制定数据接口标准，包括但不限于数据格式、传输协议、接口规范、交互方式、安全性、测试等方面的标准。

#### 10.10 营运平台

基于内河新一代航运系统在运营服务领域营运平台方面的需求，按照国家基本公共服务标准要求，针对内河新一代航运系统运营服务中营运平台管理，制定营运平台管理标准，包括但不限于营运平台的技术、运营、安全、服务质量、合规与监管等方面的标准。

---

中国智能交通协会团体标准  
《内河新一代航运系统标准体系架构指南》  
编制说明

标准编制组

2024年9月

## 目 录

一、 工作简况 .....	1
二、 编制原则 .....	8
三、 标准内容的起草 .....	9
四、 标准水平分析 .....	16
五、 采标情况 .....	16
六、 与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系 .....	16
七、 标准性质的建议 .....	17
八、 贯彻标准的要求和建议 .....	17
九、 废止、替代现行有关标准的建议 .....	17

## 一、工作简况

介绍本标准的制定任务来源，包括本标准制定的背景、制定任务的委托或要求单位、制定任务的时间和任务书等方面的内容。同时对参与编制的个人及单位进行简述。

### 1. 任务来源

为了适应航运系统的发展趋势，2021年，中国工程院院士、武汉理工大学严新平教授及其团队在其2017年创建的“航行脑”技术体系基础上，提出了新一代航运系统体系构架及关键技术，实现“船-港-货，人-机-环”要素融会贯通、自洽共享，构建“岸基驾控为主、船端值守为辅”的新型水路运输系统。新一代航运系统是水路运输未来的发展方向，为智能、绿色、安全、便捷、经济、韧性的水路运输新业态发展提供技术支撑，也是加快发展内河航运新质生产力的创新之举。

自2021年起，武汉理工大学严新平教授团队积极开展新一代航运系统关键技术与实践应用研究，如工信部高技术船舶科研计划项目《绿色智能内河船舶创新专项》、国家重点研发计划项目《内河船舶编队航行技术及应用示范》、工信部高技术船舶科研项目《沿海内河船舶智能技术研究》、浙江省重点研发计划《船岸协同环境下的集装箱运输船舶增强驾驶技术研究和示范应用》。同时，我国一些科研团体、港口、航道、船舶等企事业单位围绕新一代航运系统主要组成要素开展了相应的研究，就新一代航运系统的标准化建设，也开展了探

索，取得了一定的成果，为编制内河新一代航运系统标准体系架构指南打下了基础。

为了进一步规范、指导新一代航运系统建设发展，需要明确其架构体系的标准范围、发展方向和建设重点，为此，武汉理工大学严新平教授团队联合航运企事业单位共同自发申报《内河新一代航运系统标准体系架构指南》标准，旨在构建系统全面、结构合理、衔接配套、先进适用的内河新一代航运系统标准体系架构指南，引导内河新一代航运系统标准体系的建设与实施。

该标准编制工作由武汉理工大学、中国船级社武汉规范所、长江航道规划设计研究院、华设设计集团股份有限公司、交通运输部水运科学研究院、交通运输部规划研究院、交通运输部天津水运工程科学研究所、中国交通通信信息中心、长江三峡通航管理局、长江通信管理局、大连海事大学、中国长江航运集团有限公司、江苏省港口集团有限公司、武汉欣海远航科技研发有限公司、武汉长江船舶设计院有限公司、上海船舶运输科学研究所有限公司、安徽博微广成科技有限公司、武汉南华工业设备工程股份有限公司、武汉航运交易所、华中港航物流集团有限公司等单位共同参与编制。

## **2. 起草单位情况**

### **(1) 本标准起草单位**

本标准起草单位包括武汉理工大学、中国船级社武汉规范所、长江航道规划设计研究院、华设设计集团股份有限公司、交通运输部水运科学研究院、交通运输部规划研究院、交通运输部天津水运工程科

学研究所、中国交通通信信息中心、长江三峡通航管理局、长江通信管理局、大连海事大学、中国长江航运集团有限公司、江苏省港口集团有限公司、武汉欣海远航科技研发有限公司、武汉长江船舶设计院有限公司、上海船舶运输科学研究所有限公司、安徽博微广成科技有限公司、武汉南华工业设备工程股份有限公司、武汉航运交易所、华中港航物流集团有限公司。

## (2) 标准起草单位工作情况

在本标准编制任务中，武汉理工大学总体负责标准制定工作，组织形成标准征求意见稿、送审稿等各个版本的标准文本、编制说明，收集整理标准制定各阶段的意见建议。

中国船级社武汉规范所、武汉长江船舶设计院有限公司、上海船舶运输科学研究所有限公司具体参与标准征求意见稿、送审稿等各个版本的绿色智能船舶相关标准文本、编制说明、意见汇总处理表等材料的整理；从绿色智能船舶的基础共性、绿色动力系统、节能减排装置、数字化平台及信息系统、船载智能系统及设备、测试与验证等方面提出标准制定意见建议。

长江航道规划设计研究院、交通运输部天津水运工程科学研究所、长江三峡通航管理局、交通运输部水运科学研究所、交通运输部规划研究院、江苏省港口集团有限公司具体参与标准征求意见稿、送审稿等各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明、意见汇总处理表等材料的整理；从数字生态设施的基础共性、数字底座、航道运行感知、船闸通行调度、锚地运行调度、港口运行调度、数据传输和安

全等方面提出标准制定意见建议。

华设设计集团股份有限公司、中国通信信息中心、长江通信管理局、大连海事大学具体参与标准征求意见稿、送审稿等各个版本的可靠岸基支持相关标准文本、编制说明、意见汇总处理表等材料的整理；从可靠岸基支持基础共性、岸基驾控中心、岸基感知系统、岸基通讯设施、远程驾控装备、移动服务终端、测试评估系统等方面提出标准制定意见建议。

武汉欣海远航科技研发有限公司，中国长江航运集团有限公司、安徽博微广成科技有限公司、武汉南华工业设备工程股份有限公司、武汉航运交易所、华中港航物流集团有限公司具体参与标准征求意见稿、送审稿等各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明、意见汇总处理表等材料的整理；从韧性运营服务的基础共性、船员管理、航运安全、货物配送、运输组织、海事管控、应急救援、数据接口、营运平台等方面提出标准制定意见建议。

### 3. 主要起草人及其所做的工作

本标准的主要起草人及其所做工作简要介绍如表1所示：

表1 主要起草人及其主要工作

主要起草人	工作单位	主要工作
严新平	武汉理工大学	总体框架、总体内容和全面把握。
李梦霞	武汉理工大学	编制各个版本的标准文本、编制说明。
甘浪雄	武汉理工大学	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
谭昆	长江航道规划设计研究院	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
王志芳	中国船级社武汉规范所	编制各个版本的绿色智能船舶相关标准文本、编制说明。

苏丽	武汉长江船舶设计院有限公司	编制各个版本的绿色智能船舶相关标准文本、编制说明。
万剑	华设计集团股份有限公司	编制各个版本的可靠岸基支持相关标准文本、编制说明。
刘清	武汉理工大学	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
初秀民	武汉理工大学	编制各个版本的标准文本、编制说明。
徐开金	长江航务管理局	编制各个版本的标准文本、编制说明。
郑卫力	长江三峡通航管理局	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
杨瑞	交通运输部水运科学研究院	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
桑凌志	中国交通通信信息中心	编制各个版本的可靠岸基支持相关标准文本、编制说明。
刘佳仑	武汉理工大学	编制各个版本的绿色智能船舶相关标准文本、编制说明。
柳晨光	武汉理工大学	编制各个版本的可靠岸基支持相关标准文本、编制说明。
蒋仲廉	武汉理工大学	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
张煜	武汉理工大学	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
李焰	武汉理工大学	编制各个版本的标准文本、编制说明。
肖进丽	武汉理工大学	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
郭涛	长江航道规划设计研究院	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
许家帅	交通运输部天津水运工程科学研究所	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
李佳	长江通信管理局	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
张晶泊	大连海事大学	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
张和牧	华设计集团股份有限公司	编制各个版本的可靠岸基支持相关标准文本、编制说明。
邓巍	武汉欣海远航科技研发有限公司	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
韩冰	上海船舶运输科学研究所有限公司	编制各个版本的数字生态设施相关标准文本、编制说明。
韩瑜	安徽博微广成科技有限公司	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。

苗帅	武汉南华工业设备工程股份有限公司	编制各个版本的韧性运营服务相关标准文本、编制说明。
----	------------------	---------------------------

#### 4. 主要工作过程

标准修订项目组通过多次会议研讨、邮件交流、独立和集中修改等方式，共同编制了《内河新一代航运系统标准体系架构指南》标准。

标准编制组开展的各个阶段主要工作如下：

选题阶段：2021年11月-2024年2月，调研分析、编制准备阶段，经对内河新一代航运系统发展现状、标准情况等调研分析，主要起草人之间多次研讨，确定了新一代航运系统标准体系架构指南申报选题，并形成了指南草案。

起草阶段：2024年3月-2024年6月，草案讨论并修改完善阶段，形成立项讨论稿。该阶段标准编制组进行了多次会议研讨，会议情况如下：

1) 2024年4月12日，由武汉理工大学主持召开内河新一代航运系统标准体系建设工作会，与会人员就内河新一代航运系统标准体系框架进行研讨，明确了标准体系建设任务、标准体系架构指南任务分工以及标准体系架构指南的编制大纲。

2) 2024年4月25日，武汉欣海远航科技研发有限公司组织召开了内河新一代航运系统标准体系韧性运营服务相关标准体系研讨会，明确了韧性运营服务的边界、主要内容等。

3) 2024年5月11日，华设设计集团股份有限公司组织召开了内河新一代航运系统标准体系可靠岸基支持相关标准体系研讨会，明确了可靠岸基支持的边界、主要内容等。

4) 2024年5月21日，长江航道规划设计研究院采用线上线下结合方式组织召开了内河新一代航运系统数字生态设施相关标准体系研讨会，明确了数字生态设施的边界、主要内容等。

5) 2024年5月23日，中国船级社武汉规范所采用线上线下结合方式组织召开了内河新一代航运系统绿色智能船舶相关标准体系研讨会，明确了绿色智能船舶的边界、主要内容等。

立项申报阶段：2024年6月-2024年8月，修改完善草案讨论稿，形成立项申报稿。该阶段标准编制组进行了多次会议研讨，会议情况如下：

1) 2024年6月7日，武汉理工大学采用线上线下结合方式组织召开了内河新一代航运系统标准体系架构指南团标申报材料审查会议程，编制组全体专家对标准最新草案整体内容进行逐条研讨，最终各部分内容达成一致，同意向中国智能交通协会申报此团体标准。

2) 2024年6月15日，根据中国智能交通协会2024年团体标准立项申报通知要求，由武汉理工大学向中国智能交通协会提交了内河新一代航运系统标准体系架构指南团标立项申报材料。

3) 2024年8月19日，中国智能交通协会组织召开《内河新一代航运系统标准体系架构指南》团标立项专家审查会，与会专家一致同意立项。

4) 2024年8月20日----9月5日，编制组根据中国智能交通协会要求和专家意见，进一步修改完善了《内河新一代航运系统标准体系架构指南》及编制说明，形成了征求意见稿报送中国智能交通协会。

## 二、编制原则

### 1、合理性分析

内河航运作为综合运输体系的重要组成部分，在促进流域经济发展、优化产业布局等方面发挥着重要作用。随着《交通强国建设纲要》和《国家综合立体交通网规划纲要》的提出，加快内河航运的绿色、智能和韧性发展成为国家战略要求。现有的内河航运体系存在基础设施有效供给不充分、运输装备发展质量不高、运输组织和服务效率效益低等问题，迫切需要通过标准体系建设来提升整体效率和质量。

该指南将为内河航运的技术创新、装备升级、服务优化等方面提供明确的指导和规范，有助于提升内河航运的整体竞争力和可持续发展能力。

### 2、先进性分析

随着物联网、云计算、大数据等技术的不断发展，内河航运系统正面临着数字化转型和智能化升级的重要机遇。《内河新一代航运系统标准体系架构指南》将结合这些新技术的发展趋势，推动内河航运系统的技术创新和引领。该指南将重点关注数字化智能船用设备的研发和应用，通过船岸协同、远程驾控等技术实现船舶运营的新模式，提升内河航运的安全性和效率。

《内河新一代航运系统标准体系架构指南》将注重绿色发展理念的贯彻和实践，推动内河航运向低碳、环保、可持续发展的方向发展。

综上所述，《内河新一代航运系统标准体系架构指南》的申请具有充分的合理性和先进性，将有力推动内河航运的高质量发展和可持

续发展。

### 三、标准内容的起草

#### 1. 主要技术内容的确定和依据

本标准的编写格式依据《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）进行撰写，根据《标准体系构建原则和要求》（GB/T13016-2018）进行标准体系的构建。结合智慧航运国内外技术及行业发展要求以及《内河绿色船舶规范》《智能船舶规范》等有关文件术语定义，明确内河新一代航运系统内涵及其子体系组成，确定了本标准中内河新一代航运系统及子体系术语和定义，明确内河新一代航运系统标准体系由通用、绿色智能船舶、数字生态设施、可靠岸基支持和韧性运营服务等标准子体系组成。本标准提供了内河新一代航运系统标准体系的构建原则和总体要求，结合内河新一代航运系统总体要求以及子体系的术语定义，进一步明确绿色智能船舶、数字生态设施、可靠岸基支持、韧性运营服务等子体系的架构、基础共性以及功能组成，适用于指导内河新一代航运系统标准体系的建立和实施。

根据绿色智能船舶子系统部分的主要目的和任务，结合船舶绿色、智能技术发展现状及趋势，并参照绿色智能船舶领域的主管机关和船级社的技术规范法规、测试验证方法，国内外标准等文献，经过系统、全面的研究和分析，明确绿色智能船舶子系统部分所涉及的主要技术内容有，一是基础共性，基于内河新一代航运系统绿色智能船舶领域的

实际需求，对基础共性方面的术语、绿色和智能的分级分类、各项绿色智能技术的标识编码等进行明确；二是绿色动力系统，为促进船舶绿色动力系统的安全性和一致性的高质量发展，针对现在及未来比较有市场需求的生物柴油、LNG、甲醇、氨、氢及电池动力等清洁能源/新能源在船舶应用方面的安全和技术要求，提出在燃料围护系统、燃料加注系统、燃料供应系统及发动机装置、锂离子电池动力装置、燃料电池发电装置、充换电设施及相关配套设备等方面的标准；三是节能减排装置，节能减排装置是船舶绿色高效发展的主要措施之一，结合当前及未来节能减排装置的应用需求，针对节能减排装置设计、效果评估及安全性校核等方面的技术要求，提出风力助航装置、主机节能装置、气膜减阻、节能附体、高效推进设备、尾气后处理等在设计、安装、评估、维护方面的标准；四是数字化平台及信息系统，随着越来越多的绿色智能技术在船上的安装应用，越来越多的信息需要采集、储存、处理和显示，为此针对内河新一代航运系统船舶数字孪生、信息感知、通信、导航、网络等信息技术应用的功能目标、一致性与安全性等需求，从船舶信息感知、通信技术、网络安全、数字化平台等方面提出船舶状态感知、环境感知、通信技术、导航技术、多网融合技术、数据加密、访问控制、安全审计、数据存储与处理、数字化技术等标准，便于船舶数据信息的统一管理和应用，充分发挥数据和信息的价值；五是船载智能系统及设备，为确保智能功能目标的实现，需要开发相关的智能系统和设备，针对智能系统及设备等方面的标准，提出航行脑、智能集成平台、智能船体、智能机舱、智能能

效管理、智能货物管理、智能甲板机械、自主靠离泊、远程控制、自主操作等标准；六是测试与验证，为确保绿色智能技术在船舶上的应用安全性、及功能和性能的实现，保障测试验证方法的科学合理和统一，提出绿色智能技术的模型测试与验证、仿真测试与验证、实船测试与验证、测试与验证条件等方面的标准。

根据数字生态设施的主要目的和任务，结合船舶及航运领域数字化发展的现状与趋势，并参照国内外相关标准及文献，经过系统全面的研究和分析，明确数字生态设施的主要技术内容分为七个部分：一是基础共性，基于内河新一代航运系统对数字生态设施的实际需求，对基础共性方面的术语、符号、分类和编码等进行明确。制定统一的标准，以保证系统之间的互操作性和数据的一致性。二是数字底座，构建统一的数字化基础设施，支持数据集成、共享和显示，提供航运的数字基础平台。规定数据采集、存储、处理和共享的标准，确保数据的一致性和完整性。提供智能导航和路径优化服务，包括动态数据处理、路径优化算法和避碰预警功能。三是航道运行感知，提供航道实时监测和数据采集，规定航道监测系统的布设标准、传感器技术要求、数据采集频率和传输机制。包括水文气象监测、航道生态监测、航行状态监测、交通态势感知和异常状况预警系统，确保航道状态信息的实时获取，以支持决策和应急响应。四是船闸通行调度，包括船闸通行的智能调度和优化的标准，包括船舶排队管理、通行时间预测、船闸状态监测和异常状况预警。提出船闸调度系统的功能、调度算法和优化机制相关要求，确保船舶通行的高效性和安全性。五是锚地运

行调度,包括锚地使用的智能调度和优化的标准,包括锚地排队管理、锚地状态监测和异常状况预警。提出锚地调度系统的功能、调度算法和优化机制相关要求,确保船舶停泊的高效性和安全性。六是港口运行调度,包括港口作业的智能调度和优化的标准,包括资源分配管理、作业时间预测、港口状态监测和异常状况预警。提出港口调度系统的功能、调度算法和优化机制的相关要求,确保船舶靠泊、装卸和离港的高效性和安全性。七是数据传输和安全,确保航运数据的高效、稳定和安全传输。提出数据传输协议、数据加密、数据完整性校验和访问控制等方面的技术标准,确保航运数据在传输过程中的准确性、机密性和完整性,防止数据被截获、篡改和丢失。

根据可靠岸基支持子系统部分的主要目的和任务,结合船舶定位与导航技术、通信与数据处理技术、能源供应技术发展现状及趋势,并参照交通运输领域的的技术规范、标准、法规、测试验证方法,国内外标准等文献,经过系统、全面的研究和分析,明确可靠岸基支持子系统部分所涉及的主要技术内容有,一是基础共性,基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域的实际需求,制定基础共性方面的标准,包括但不限于总则、术语与缩略语、符号与标志、分类与编码等方面的标准;二是岸基感知系统,基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域岸基感知方面的需求,按照精准感知、高效协同的要求,针对内河新一代航运系统可靠岸基中通行环境监测、船舶状态感知、交通流量监测等,制定岸基感知方面的标准,包括但不局限于岸基设备布设、数据通信可靠性、融合感知准确性等方面的标准;三是岸基

通讯设施，基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域的通信保障需求，按照船岸协同的运行管理和数据服务要求，制定岸基通信方面标准，包括但不限于基本服务和数据架构、运行控制、应用通信设备接口、数据链路完整性等方面的标准；四岸基驾控中心，基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域的控制方面的需求，按照岸基驾控中心运行管理方面的要求，包括但不局限于物理设备基础、电力供应、网络传输、集控环境、安全设备、运行管理等方面的标准；五是远程驾控装备，基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域远程驾控方面的需求，按照国家重点高端装备标准要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基支持中远程驾控装备的显示单元、报警单元、控制单元、通信单元、人机交互单元等，制定远程驾控装备方面的标准，包括但不局限于远程驾控装备的基本组成、架构、工作模式、功能、管理和实施等方面的标准；六是移动服务终端，基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持领域移动服务方面的需求，按照国家智能移动终端应用软件技术要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基支持中移动服务的监测系统、预警系统、决策系统、指挥系统等，制定移动服务终端方面的标准，包括但不局限于功能、性能效率、兼容性、可靠性、安全性等方面的标准；七是测试评估系统，基于内河新一代航运系统在可靠岸基支持测试评估方面的需求，按照船岸协同远程通信及管控的要求，针对内河新一代航运系统可靠岸基中正常联动、突发联动、应急联动等，制定测试评估方面的标准，包括但不局限于功能测试、性能测试、试验方法、评估方法等方面的标准。

根据韧性运营服务子体系部分的主要目的和任务，结合船舶交通流预测、航运风险评估、物流组织调度、水上应急救援、船舶运行控制等领域技术发展现状和趋势，并参照这些领域的标准、法规、技术文献等，经过系统、全面的研究和分析，明确了韧性运营服务子体系部分所涉及的主要技术内容：一是基础共性，基于内河新一代航运系统在韧性运营服务领域的实际需求，对基础共性方面的术语与缩略语、符号与标志、分类与编码等进行明确；二是船员管理，船员管理一方面有助于航运安全，另一方面也有助于维护船员合法权益，为此针对内河新一代航运系统运营服务中的船员管理事项，提出在船员注册、任职、培训、职业保障以及提供船员服务等方面的标准；三是航运安全，航运安全是新一代航运系统的核心目标，需要通过科学的管理手段，预防和控制船舶运营过程中的各种风险加以确保，为此针对内河新一代航运系统运营服务中船舶安全设备配备、船舶运营安全管理等，制定船舶航行导航设备、通信设备、救生设备、消防设备等设备配备以及船舶维护保养、航行计划和管理制度等方面的标准；四是货物配送，船舶货物配送是指将货物从船舶上配送到目的地的服务，在货物配送过程中，要确保货物的数量和质量与提货单相符，并防止货物的遗漏和混乱，为此针对内河新一代航运系统运营服务中货物配送事项，制定货物在船上的储存、积载和系固以及状态跟踪等方面的标准；五是运输组织，运输组织对于货物的安全和高效送达非常重要，在运输组织过程中，需要对各个环节进行协调和跟踪，及时处理各种异常情况，为此针对内河新一代航运系统运营服务中交通组织的调度和优化、

物流组织的调度和优化等，制定交通组织调度和优化措施的制定、管理和实施以及物流组织调度和优化措施的制定、管理和实施等方面的标准；六是海事管控，海事管控有助于保证船舶安全、高效、绿色运行，确保新一代航运系统健康发展，为此针对内河新一代航运系统运营服务中的交通流量预测、交通风险评估和预警、交通风险处置及事后评价等，制定水上交通安全风险管控措施的制定、管理和实施等方面的标准；七是应急救援，它是指针对船舶运输过程中可能发生的各类事故和险情，所采取的预防、响应、处置和恢复等一系列技术措施，对于减少船舶险情或事故导致的人员伤亡及财物损失，维护水上交通安全意义重大，为此针对内河新一代航运系统运营服务中水上应急救援等，制定水上应急救援内容、措施的制定、管理和实施等方面的标准；八是数据接口，数据接口对于船舶远程监控、动态跟踪、航迹实时查询、信息自动采集、动态数据分析等功能实现至关重要，为此针对内河新一代航运系统运营服务中的数据共享和交换事项，制定数据格式、传输协议、接口规范、交互方式、安全性、测试等方面的标准；九是营运平台，营运平台必须按一定的要求为船舶提供合规、高质量服务，以保障船舶航行安全，强化船舶管理，控制成本费用，为此针对内河新一代航运系统运营服务中营运平台管理，制定营运平台技术、运营、安全、服务质量、合规与监管等方面的标准。

## 2. 标准中英文内容的汉译英情况

本标准中标题、术语和定义的英文由标准编制组翻译。经过编制组的核对，认为汉译英内容能准确表达原条款的真实意思，翻译语句

通顺，符合英文习惯。

#### 四、标准水平分析

内河新一代航运系统标准体系相关标准在国内外均处于空白，具有一定的先进性。

##### (1) 国内情况

在内河新一代航运系统标准体系方面，我国尚未形成完整的标准体系。虽然已有一些关于内河航运、智能航运、绿色航运等方面的标准，但尚未针对新一代航运系统提出系统的、全面的标准。

目前，我国在内河新一代航运系统方面的标准制定工作尚处于起步阶段，缺乏统一的标准体系规划和指导。

##### (2) 国外情况

在国际上，关于内河新一代航运系统标准体系的研究和制定也尚未形成成熟的体系。各国在内河航运、智能航运、绿色航运等方面的发展水平不同，对于新一代航运系统的理解和需求也存在差异。

目前，国际上尚未形成针对内河新一代航运系统的统一标准体系，各国在相关领域的标准制定工作多为各自为政，缺乏统一的规范和指导。

#### 五、采标情况

本标准不涉及采用国际标准或国外先进标准制修订等情况。

#### 六、与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系

本标准内容对国家推荐标准《标准体系构建原则和要求》（GB/T 13016-2018）中的术语“标准体系”有所参考和引用。

## 七、标准性质的建议

《标准化法》规定“对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准。”本标准为内河新一代航运系统标准体系架构指南，主要规定了内河新一代航运系统标准体系建设要求，适用于新一代航运系统标准体系建设、标准编制修订等，不属于《标准化法》中强制性标准的范围，建议为智能交通领域推荐性团体标准。

## 八、贯彻标准的要求和建议

本标准提供了内河新一代航运系统标准体系的构建原则和总体要求，以及建设绿色智能船舶、数字生态设施、可靠岸基支持、韧性运营服务等标准子体系的指南，适用于指导内河新一代航运系统标准体系的建立和实施。

建议相关建议相关单位能够积极主动的学习标准和相关资料、结合实际业务需求组织学习研究标准，贯彻实施标准。标准实施后，建议标准编制组组织标准宣贯，并开展内河新一代航运系统标准体系建设。在行业内部甚至对外的有关信息上公开宣传标准及标准体系建设工作，加速内河新一代航运系统建设。

## 九、废止、替代现行有关标准的建议

本标准为新立项制定的标准，不影响现行有关标准。