

**交通运输行业标准
智慧航道分级分类标准
(征求意见稿)
编制说明**

标准起草组

2023年2月

一、工作简况

（一）任务来源

航道是国家重要的公益性交通基础设施，是综合交通运输体系的重要组成部分。内河航道在促进流域经济发展、优化产业布局、服务对外开放等方面发挥了重要作用。2020年5月，交通运输部印发《内河航运发展纲要》，提出要建设干支衔接江海联通的内河航道体系，以千吨级航道为骨干，加快建设横贯东西、连接南北、通达海港的国家高等级航道。2021年2月，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，明确提出加快构筑“四横四纵两网”高等级航道网，到2035年高等级航道规模达2.5万公里左右。预计在“十四五”期到本世纪中叶，内河高等级航道基础设施建设将持续快速发展。

当前，在交通强国战略的指引下，在云计算、大数据、物联网、移动互联网、区块链、人工智能、北斗等新一代信息技术的影响下，智慧航道将迈向高速发展阶段。2021年8月，交通运输部印发《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025年）》，立足全国高等级航道网“四纵四横两网”，依托长江干线、西江干线、京杭运河等高等级航道，以及西部陆海新通道的平陆运河，推进覆盖12个省份共计3358公里智慧航道建设。截至2022年12月底，我国长江水系、珠江水系、京杭运河等先后建成了大量航道、航标、水文、气象等智能感知设备，并成功完成了13848.3公里电子航道图的建设，内河航道要素感知和船闸运行调度数字化建设已初具雏形，未来将进一步提升航道运行保障能力、航道协同监管能力、航道综合服务能力，为加快建设交通强国，构建现代化高质量国家综合立体交通网提供支撑。

为科学推进智慧航道在国家高等级航道网的全面覆盖、联通运行，亟须在发展框架、关键技术、成效评价等方面对智慧航道建设思路统一认识。本标准研究提出一套智慧航道分级分类标准，指导智慧航道设计、建设工作，为全国内河智慧航道高质量一体化协同发展奠定基础。

（二）起草单位

本标准起草单位有：交通运输部规划研究院、中科软科技股份有限公司、中交第一航务工程局有限公司、山东省交通规划设计院集团有限公司、中铁长江交通设计集团有限公司、江西省交通监控指挥中心、中国交通信息科技集团有限公

司。

（三）工作过程

本项目由交通运输部规划研究院作为牵头起草单位，同步从课题组抽调骨干成员成立标准编写组，并明确了各承担单位的任务。期间多次组织交通运输信息化领域的专家进行研讨、交流和沟通。各阶段工作过程如下：

第一阶段：资料收集阶段（2021年12月—2022年5月）

编写组成立后，针对标准的具体研究工作，有针对性的开始以下资料收集梳理工作。

一是收集智慧航道相关国家、地方相关政策规划、技术标准、工程规范等，包括国家和有关部委发布的智慧航道发展政策，主要收集的资料如下：

1. GB/T 50138-2010 水位观测标准；
2. GB 50139-2014 内河通航标准；
3. JT/T 788-2010 航标遥测遥控系统技术规范；
4. JTS 132-2015 水运工程水文观测规范；
5. JTS 181-2016 航道工程设计规范；
6. JT/T 1193-2018 自动识别系统（AIS）航标应用导则；
7. JTS 195-3-2019 内河电子航道图技术规范；
8. JTS/T 181-1-2020 内河航标技术规范；
9. JTS/T 103-2-2021 航道工程基本术语标准；
10. JTS/T 320-2021 航道养护技术规范；
11. JTS/T 184-2021 内河航道信息交换标准；
12. JTS/T 185-2021 内河数字航道工程建设技术规范；
13. JTS/T 160-2021 水运视频监控系统建设技术规范；
14. JTS/T 267-2021 内河数字航道建设工程质量检验标准；
15. 交规划发〔2020〕75号 交通运输部关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见；
16. 交规划发〔2021〕82号 交通运输部关于印发《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025年）》的通知；
17. 交规划发〔2021〕102号 交通运输部关于印发《数字交通“十四五”发

展规划》的通知；

18. 浙交办〔2021〕47号 省交通厅办公室关于印发《内河智慧航道建设导则（暂行）》的通知；

二是依托在交通运输新基建领域长期从事政策规划和咨询设计等工作基础，收集整理国内外智慧航道建设典型案例，以及项目工可、设计等相关材料，分析智慧航道发展历程，梳理主要建设内容、应用场景、投资规模、预期成效等信息，总结智慧航道的定义和评价指标等，分析其适用环境、特点和优势和经验教训。

三是通过现场调研、走访、会议、问卷调查等方式，课题组对相关行业管理单位针对单位业务发展总体情况、数字航道建设总体情况，以及电子航道图建设、运行与服务的具体情况开展调研，调研对象涵盖长江水系、珠江水系、京杭运河与淮河水系、黑龙江水系等。面向船民/船长/船员、船公司、内河航道管理人员/科研单位、港口码头企业人员等四类场景用户开展内河航道信息智能服务需求调研，回收有效问卷共计 2708 份。

四是与行业内外专家、相关企业等进行交流，总结可以借鉴的思路、方法。

第二阶段：标准初稿撰写（2022年6月-11月）

经过多次调研与研讨，在充分听取了行业意见的基础上，编写组编制形成了《智慧航道分级分类标准（初稿）》。编写组邀请多名专家针对《智慧航道分级分类标准（初稿）》进行了充分的沟通和讨论，提出了很多针对性的意见和建议。

第三阶段：标准初稿修订（2022年12月-2023年1月）

根据专家意见和建议，编写组进一步修改完善了《智慧航道分级分类标准（初稿）》，编制形成征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容论据

（一）编制原则

1. 系统性原则

在标准的编制过程中，综合考虑了不同水系、不同省份、不同类型内河航道的适用性，既考虑建设要求又考虑建设效果，从要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务、发展创新等方面选取有代表性的指标作为评价指标，保障评价指标体系的适用性、全面性及合理性。

2. 实用性原则

在构建评价指标体系及评价方法时，充分考虑了我国智慧航道建设的实际情况，在保证数据准确性的基础上，采用适用、经济的评价方法。标准编制应条文明晰，简便易用，能够为智慧航道建设单位和相关技术支撑单位提供明确的、具备实际操作条件的相关规定和指导意见。

3. 规范性原则

充分参考学习国际相关先进标准，符合中国国情，遵照国内现状，与现有国家标准协调一致，标准起草过程中严格按照《标准化工作导则》（GB/T 1）、《标准编写规则》（GB/T 20001）等进行起草，标准文本符合 GB/T 1.1—2009 的编写规定。

（二）标准编写的主要依据

GB 50139-2014 内河通航标准

JTS 195-3-2019 内河电子航道图技术规范

JTS/T 185-3-2021 内河数字航道工程建设技术规范

JTS/T 103-2-2021 航道工程基本术语标准

JTS/T 160-2021 水运视频监控体系建设技术规范

JTS/T 320-2021 航道养护技术规范

（三）主要技术内容及依据

1. 范围

本部分规定了标准的适用范围。本标准适用于智慧航道的新建、改（扩）建工程，以及航道既有设施智慧化提升改造的分级分类评价活动。

2. 规范性引用文件

本部分列出了对于本标准的应用必不可少的 6 部标准规范。

3. 术语和定义

本部分针对重点航道、通航环境、电子航道图、船岸协同等名词给出定义与阐释。

4. 缩略语

本部分针对 AIS、VHF、VTS、BIM 等四个缩略语给出全称。

5. 智慧航道分级

(1) 本部分规定了智慧航道分级评价的对象，即：智慧航道分级一般以某一条高等级航道智慧化水平作为评价对象，也可将其中一段高等级航道智慧化水平作为评价对象。

(2) 规定了智慧航道分级评价指标体系。在设置评价指标体系过程中重点考虑了以下三个方面：

一是国家有关政策要求。从《交通强国建设纲要》、《交通运输数字交通“十四五”规划》、《交通运输领域新型基础设施建设行动方案》等纲领性文件来看，智慧航段建设不仅要布局航道要素感知设备，更重要的是提升多维动态监测、科学维护管理、航道公共服务的能力，还要推进 5G、北斗、无人机、无人船、船岸协同等创新型应用场景。

二是相关建设技术规范。《内河数字航道工程建设技术规范》(JTS/T 185-2021) 中规定内河数字航道的总体架构宜由基础设施层、信息感知层、网络传输层、数据资源层、平台支撑层、应用服务层等构成。内河数字航道工程建设应包括数据采集、数据资源、电子航道图、应用系统及支撑平台、网络及系统集成、网络安全、主机及存储备份设备、机房设施设备和必要的配套设施等。浙江省《内河智慧航道建设导则（暂行）》中规定内河智慧航道建设框架按主体内容分为感知层和应用层，感知层包括视频监控、智能遥测航标、水文气象监测、电子卡口系统、船舶尾气监测等，应用层：包括智慧服务区、智慧船闸、桥梁智能防撞、护岸智能监测、通航智能管理、船岸协同等。

三是智慧航道建设经验。通过对长江干线、西江干线、京杭运河等主要内河水系的智慧航道建设情况的分析，现阶段我国智慧航道建设存在不均衡现象突出，“点”上创新多，“面”上应用不足，系统“多、小、散”，水网地区联网效应不明显等问题，应从技术有效性、应用功能、整体效果等方面开展智慧航道分级评价。

本部分提出的智慧航道分级评价指标体系由 5 类一级指标、11 项二级指标和 35 项三级指标构成，如表 1 所示。

表 1 智慧航道分级评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
要素数字化	通航环境	航标监测
		水位监测
		航道通行尺度监测
		气象监测
		水上过河、拦河和临河建筑物监测
	电子航道图	通航净空尺度监测
		电子航道图覆盖率
		电子航道图更新频率
运行管理	维护管理	物资器材管理
		生产调度
		日常巡检
		养护疏浚
		工作船舶管理
		通航设施管理
		整治建筑物管理
	安全运行	划定重点安全监管区域
		安全监管设施布局
		AIS
		VTS
		雷达
		CCTV
		安全通信
应急联动		
发展环境	组织体系	管理机构
	规划制度	发展规划
		标准规范
	人才管理	教育培训
	资金投入	资金预算
资金完成度		
公共服务	航道信息服务	航标服务
		水情服务
		航道尺度服务
		电子航道图服务
	过闸服务	过闸计划
发展创新	创新应用	先进技术应用场景

(3) 规定了智慧航道分级评价各级指标评价要素和规则。

①“要素数字化”评价。该类一级指标由通航环境、电子航道图等2项二级指标构成，具体包含航标监测、水位监测、航道通行尺度监测、气象监测、水上过河、拦河和临河建筑物监测、通航净空尺度监测、电子航道图覆盖率、电子航道图更新频率等8项三级指标，依据评价规则计算各项指标得分，累计相加后为“要素数字化”评价得分。旨在引导和鼓励建设完备的航道感知网络，提高在线监测水平，提升航道运行保障能力。

②“运行管理”评价。该类一级指标由维护管理、安全运行等2项二级指标构成，具体包含物资器材管理、生产调度、日常巡检、养护疏浚、工作船舶管理、通航设施管理、整治建筑物管理、划定重点安全监管区域、安全监管设施布局、AIS、雷达、CCTV、安全通信、应急联动等14项三级指标，依据评价规则计算各项指标得分，累计相加后为“运行管理”评价得分。旨在引导提高航道维护智能化水平。

③“发展环境”评价。该类一级指标由组织体系、规划制度、人才管理、资金投入等4项二级指标构成，具体包含管理机构、发展规划、标准规范、教育培训、资金预算、资金完成度等6项三级指标，依据评价规则计算各项指标得分，累计相加后为“发展环境”评价得分。旨在引导营造智慧航道良好、可持续的发展环境。

④“公共服务”评价。该类一级指标由航道信息服务、过闸服务等2项二级指标构成，具体包含航标服务、水情服务、航道尺度服务、电子航道图服务、过闸计划、联合调度等6项三级指标，依据评价规则计算各项指标得分，累计相加后为“公共服务”评价得分。旨在引导打造以丰富的服务内容、多元的服务手段为核心的航道综合服务能力。

⑤“发展创新”评价。该类一级指标由创新应用1项二级指标构成，针对5G、无人机、无人船、人工智能、大数据、船岸协同、BIM等先进技术的航道引用场景数量打分，累计相加后为“发展创新”评价得分。旨在引导和鼓励推进基础设施的数字改造、智能升级，实现从投资建设型发展转为创新驱动型发展，为内河航道注入新的发展动能。

(4) 规定了智慧航道分级评价综合得分的计算方法。其实际得分应为所有

一级指标得分与该指标权重的乘积之和，一级指标权重分布见表 2。

表 2 智慧航道分级评价一级指标权重

一级指标	要素数字化	维护管理	安全监管	公共服务	发展创新
权重	0.3	0.2	0.15	0.2	0.15

(5) 规定了智慧航道分级评价等级。提出智慧航道分级分类评价等级由低到高分为 0 到 4 级，高等级的智慧内容涵盖低等级的智慧内容，各等级对应分值区间见表 3。

表 3 智慧航道分级评价等级及其对应分值

智慧航道分级 (L)	综合得分 (S)
0	$S < 60$
1	$60 \leq S < 70$
2	$70 \leq S < 80$
3	$80 \leq S < 90$
4	$90 \leq S < 100$

6. 智慧航道分类

本部分规定了智慧航道分类方法。根据要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务、发展创新等一级指标评价得分，综合得出智慧航道分类。具体如下：

(1) 传统型

要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务等四个一级指标得分中有一项低于 60 分，或发展创新得分为 0 分。

(2) 规范发展型

要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务等四个一级指标得分中至少有三项均处于[60,70)，或发展创新得分不高于 20 分。

(3) 数据驱动型

要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务等四个一级指标得分中至少有两项均处于[70,80)分，且发展创新得分不低于 30 分。

(4) 智能驱动型

要素数字化、运行管理、发展环境、公共服务等四个一级指标得分中至少有三项均处于不低于 80 分，且发展创新得分不低于 60 分。

三、主要试验的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果

在“新基建”、数字交通等政策强力牵引下，智慧航道的发展面临着前所未

有的重大机遇和黄金发展期。尽管智能交通已有不少标准，但是智慧航道建设效果评价相关的标准仍相对缺乏，为了指导和规范智慧航道建设，针对内河航道的特点和现有信息化条件，合理确定建设内容，避免建设的盲目性和资源浪费，有必要在总结建设成功经验的基础上，研究归纳智慧航道分级分类关键性评价指标，构建智慧化等级标准，提炼可复制可推广的技术和模式，推动全国智慧航道一体化协同发展，逐步实现智慧航道由点及线、整体成网。

预期的经济效益主要体现在以下几个方面：（1）统一行业共识，规范智慧航道工程设计、建设工作，提升工程建设效果。（2）可用于对智慧航道建设效果进行后评估，总结建设经验，发现存在的问题，提出改进的建议，提供客观、全面的定量参考。（3）可防止工程盲目投资，有效提升内河航道的管理和服务水平，提高智慧航道项目的投资效益。

四、采用国际和国外、国家先进标准的程度

未查到可以采用的符合中国国情的国际及国外先进标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

目前尚无相关智慧航道的法律、法规，本标准符合国家和行业关于交通强国、新基建等相关发展战略和政策规划。

本标准在制定过程中，严格执行有关国家标准和行业的规定条款。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

编制期间，编写组针对编制过程中存在的问题进行了多次内部讨论和专家咨询，无遗留的重大意见分歧。

七、标准过渡期的建议

制定标准是标准化工作的基本前提，标准化工作的关键是标准的贯彻实施。标准发布后，起草组将在中国航海学会的组织协调下，及时开展标准的宣传贯彻、进行标准实施的培训，促进标准的推广应用，推进标准的有效实施，充分发挥本标准的规范和指导作用，确保智慧航道建设发展高效有序。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的事项

无。