

ICS
CCS

团 体 标 准

T/CIN XXX-2023

智慧航道分级分类标准

Waterway intelligence evaluation index

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利及其支持文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国航海学会 发布

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这些专利的责任。

本文件由中国航海学会（CIN）提出并归口。

本文件起草单位：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。

本文件主要起草人：

智慧航道分级分类标准

1 范围

本文件规定了智慧航道分级分类评价对象、指标体系、评价规则、评价方法等内容。

本文件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

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，仅所注日期的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改）适用于本文件。

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 水运视频监控系统建设技术规范

JTS/T 320-2021 航道养护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重点航道 key waterway

浅滩航道、急滩和险滩航道、弯曲狭窄航道、变动回水区航道、支流河口航道、枢纽引航道、口门区及连接段航道等的统称。

3.2

通航环境 navigation environment

船舶自身条件以外的外部因素构成的系统，是船舶赖以安全航行、停泊和作业的基础和保障。

3.3

电子航道图 electronic navigational chart

将航道的地物、水深、航标等信息以数字化形式表达的航道图，是在内容、结构和格式上标准化的数据集。

3.4

船岸协同 ship-shore cooperation

通过建设岸侧设备等感知设施，实现与船舶之间的信息交互和共享，为船舶航行安全和航道畅通提供支撑。

4 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)

VHF: 甚高频 (Very High Frequency)

VTS: 船舶交通服务 (Vessel Traffic Service)

BIM: 建筑信息模型 (Building Information Modeling)

5 智慧航道分级

5.1 评价对象

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。

5.2 指标体系

智慧航道分级评价指标体系由 5 类一级指标构成，包括：要素数字化、运行管理、安全监管、公共服务、发展创新。一级指标下设 11 项二级指标、35 项三级指标，见表 1。

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
	通航净空尺度监测	
	电子航道图	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

5.3 评价规则与方法

5.3.1 “要素数字化”评价

表 2 “要素数字化”评价规则

一级指标	满分	二级指标	三级指标	得分	评价规则
要素数字化	100	通航环境	航标监测	25	1)应对全线水域布设航标遥测遥控终端,开展航标数据采集。覆盖率 $\geq 90\%$,得12分;75% \leq 覆盖率 $< 90\%$,得8分;60% \leq 覆盖率 $< 75\%$,得4分;

					<p>覆盖率<60%，不得分。</p> <p>2) 航标遥测遥控终端应保证实时在线应用。在线率≥90%，得8分；75%≤覆盖率<90%，得5分；60%≤覆盖率<75%，得2分；覆盖率<60%，不得分。</p> <p>3) 航标遥测遥控终端鼓励采用单北斗技术。航标遥测遥控终端全部采用单北斗技术得5分；否则，不得分。</p>
			水位监测	20	<p>1) 应对全线水位数据进行有效监测，定期制定水位站布局规划的，得5分；否则，不得分。</p> <p>2) 对于水位平缓区域，水位自动采集设备间距宜为20km~40km，对于水位变动明显区域，布设间距≤10km。水位自动采集覆盖率≥90%，得9分；75%≤覆盖率<90%，得6分；60%≤覆盖率<75%，得3分；覆盖率<60%，不得分。</p> <p>2) 水位自动采集设备应保证实时在线应用。在线率≥90%，得6分；75%≤覆盖率<90%，得4分；60%≤覆盖率<75%，得2分；覆盖率<60%，不得分。</p>
			航道通行尺度监测	12	<p>1) 应具备航道通行尺度有效监测能力得6分；否则，不得分。</p> <p>2) 对于重点航道，宜对航道通行尺度开展实时监测。对于其他航道，航道通行尺度监测每天不应少于1次。符合上述监测频率得6分；否则，不得分。</p>
			气象监测	10	<p>1) 对气象监测站点制定布局规划的得5分；否则，不得分。</p> <p>2) 具备获取包括能见度、风向、风速、雨量、温度、湿度等气象数据能力得5分；否则，不得分。</p>
			水上过河、拦河和临河建筑物监测	8	<p>应具备对水上过河、拦河和临河建筑物的在线监测能力，满足对名称、所处水道、建成时间、位置基础信息采集需求。全部满足得8分；部分满足得4分；否则，不得分。</p>
			通航净空尺度监测	5	<p>应具备对通航相对净高、相对净宽等内容的实时监测能力得5分；否则，不得分。</p>

		电子航道图	电子航道图覆盖率	12	电子航道图应有效覆盖全线水域。覆盖率 $\geq 90\%$ ，得分12分； $75\% \leq$ 覆盖率 $< 90\%$ ，得8分； $60\% \leq$ 覆盖率 $< 75\%$ ，得4分；覆盖率 $< 60\%$ ，得0分。
			电子航道图更新频率	8	电子航道图应定期进行图幅更新。重点航道一年更新不应少于2次，其他航道一年更新不应少于1次。满足上述更新频率得8分；否则，不得分。

5.3.2 “运行管理”评价

表 3 “运行管理”评价规则

一级指标	满分	二级指标	三级	得分	评价规则
运行管理	100	维护管理	物资器材管理	6	应满足对航标器材、船用物资以及其他航道维护常用物资的采购、调配、消耗全过程的线上管理。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-6分。
			生产调度	10	1) 应实现生产计划制定管理、维修作业排班管理、维护生产任务指派等服务，按功能完备性、友好性、交互性程度得0-6分； 2) 应实现生产计划执行情况的自动化统计分析，按功能完备性、友好性、交互性程度得0-4分。
			日常巡检	8	应具备巡检任务管理、巡检状态管理、巡检任务研判等功能。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-8分。
			养护疏浚	12	应能提供航道维护作业纪录、航道维护任务管理等服务，实现全流程无纸化养护疏浚作业。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-12分。
			工作船舶管理	10	应具备对船舶责任人、船舶技术指标、船舶技术状况、船舶装备情况、船舶机损事故、原始技术档案等内容的电子化管理能力。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-10分。
			通航设施管理	10	应具备通航设施基本信息的线上管理能力和设施运行状态的自动化检测能力。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-10分。

			整治建筑物管理	5	应建立整治建筑物电子资料库，具备对整治建筑物名称、位置、类型、顶部高程、标识等内容的在线管理能力。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-5分。
	安全运行		划定重点安全监管区域	4	科学划定重点安全监管区域及点位，定期对外发布得4分；否则，不得分。
			安全监管设施布局	5	应落实重点安全监管区域的安全监管工作要求，统筹制定安全监管设施布局规划得5分；否则，不得分。
			AIS	6	1)依据规划开展AIS基站建设工作，实现重点安全监管区域范围内的有效覆盖。按覆盖程度得0-3分。 2)应始终保持在线应用状态，满足船舶基本信息互相自动交换、船舶跟踪、安全导航、安全监管等服务功能。按在线应用情况得0-3分。
			雷达	5	依据规划开展雷达基站建设工作，有效覆盖重点安全监管区域，主要性能指标均能满足相关功能要求得5分；否则，不得分。
			CCTV	8	1)应满足全天候、重点区域全覆盖的监视要求。按照地形地貌现场环境部署，并满足点位间隔不大于3km的要求。按监视要求符合程度，得0-4分。 2)鼓励开展基于CCTV的智慧应用，如：异常事件检测、船舶号等标识特征自动识别、船舶流量及行驶方向、速度应用分析等。按智慧应用成效，得0-4分。
			安全通信	6	应在重点安全监管区域有效覆盖安全通信设施，满足船舶操作、安全避让、船舶移动等通信能力，及时获取水上交通管制信息。重点安全监管区域覆盖率100%，得6分；60%≤覆盖率<100%，得1-5分；覆盖率<60%，得0分。
			应急联动	5	应集成通航环境运行监测数据，具备异常事件识别、评估、处置、调度等功能，具备与相关水上管理部门的协同联动处置能力。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-5分。

5.3.3 “发展环境”评价

表 4 “发展环境”评价规则

一级指标	满分	二级指标	三级指标	得分	评价规则
发展环境	100	组织体系	管理机构	18	应设置管理机构负责智慧航道工作的规划、组织、实施和监督等工作，具有应明确的工作职责。设立了专职的智慧航道建设职能部门且明确了具体负责人员的，12-18分；若由信息化职能部门外的其他部门兼管，由其他部门人员兼任的，5-11分；没有指定管理部门或没有明确具体的管理人员，不得分。
					规划制度
		人才管理	教育培训	15	
					资金投入
		资金投入	资金完成度	10	
					预算项目资金全部按照项目实施进度开展，按照项目进度，资金完成度 $\geq 90\%$ ，得10分； $60\% \leq$ 资金完成度 $< 90\%$ ，得1-9分；资金完成度 $< 60\%$ ，得0分。

5.3.4 “公共服务”评价

表 5 “公共服务”评价规则

一级指标	满分	二级指标	三级指标	得分	评价规则
公共服务	100	航道信息服务	航标服务	22	应通过航道通告、网站门户、移动终端等多种方式对外发布航标配布信息，并根据不同水位条件及时调整。按服务便捷性、及时性、准确性程度得0-22分。
			水情服务	20	应通过多种方式每日至少发布1次航道水情信息。枯水期每日宜加密发布重点航道水位。按服务便捷性、及时性、准确性程度得0-20分。
			航道尺度服务	16	每周应开展重点航道尺度预测工作，并充分利用自然水深，通过多种方式动态发布周预报尺度。按服务便捷性、及时性、准确性程度得0-16分。
			电子航道图服务	18	应具备通过电子航道图全面展示航道通航条件的实时状态，包括航道尺度、航道水情、航道养护、航标动态等信息并及时更新的能力。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-18分。
		过闸服务	过闸计划	10	应通过多种方式及时发布船舶通过闸计划。按服务便捷性、及时性、交互性程度得0-10分。
			联合调度	14	应满足多个通航设施集中联合调度，实现过闸船舶统一登记、统一调度、统一管理、统一服务的功能。按功能完备性、友好性、交互性程度得0-14分。

5.3.5 “发展创新”评价

表 6 “发展创新”评价规则

一级指标	满分	二级指标	三级指标	得分	评价规则
发展创新	100	创新应用	先进技术应用场景	100	<p>利用5G、无人机、无人船、人工智能、大数据、BIM、船岸协同等先进技术在航道监测、维护管理、安全监管、公共服务等方面取得创新应用效果。每项技术实际应用一个场景得10分。</p> <p>例如：利用无人机、无人船开展航道测绘、航道巡检工作；利用大数</p>

					据技术开展航槽动态演变分析；利用虚拟航标技术，在船舶流量大、交通流复杂而航道狭窄的区域，或针对事故发生后的紧急临时处理，作为船舶航行的助航标志等。
--	--	--	--	--	---

5.4 计算方法

智慧航道分级评价综合得分为 100 分，5 个一级指标满分均应为 100 分，其计入综合得分的权重见表 2 所示，综合得分按各照下式进行计算：

$$S = \sum_{i=1}^5 P_i \times w_i$$

式中：S——智慧航道分级评价的综合得分；

w_i ——第*i*项一级指标 P_i 的权重，所有一级指标的权重之和等于 1；

P_i ——第*i*项一级指标的得分。

表 7 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

5.5 评价等级

智慧航道分级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 8。

表 8 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

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。
