ICS 93.120
CCS P68

团 体 标 准

T/CITSA XX-XXXX

内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求

Setting and technical requirement of ship and bridge intelligent collision avoidance warning system for inland high grade waterway

（征求意见稿）

2025-XX-XX 发布　　2025-XX-XX 实施

中国智能交通协会　发 布

中国智能交通协会

中国智能交通协会

目　次

前言 II
1　范围 3
2　规范性引用文件 3
3　术语、定义和缩略语 3
3.1　术语和定义 3
3.2　缩略语 3
4　基本要求 4
5　系统结构 4
5.1　系统构成 4
5.2　系统接口 5
6　预警展示终端 6
7　监测管理平台 6
7.2　船舶超高检测及报警功能 6
7.3　船舶偏航检测及预警功能 6
7.4　船舶桥区超速预警功能 6
7.5　碰撞监测及桥损识别功能 6
7.6　关闭 AIS 检测及预警功能 7
7.7　水位监测及实时净高预警功能 7
7.8　视频取证功能 7
7.9　虚拟航标功能 7
7.10　管制信息发布功能 7
7.11　查询及统计功能 7
7.12　其他功能 7
8　物联网网关 7
9　感知终端 8
10　系统安全要求 8
10.1　网络安全 8
10.2　数据传输安全 8
10.3　数据安全 9
参考文献 10

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。

本文件由长江通信管理局提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：长江通信管理局、武汉理工大学、武汉铁路局、中国铁路科学研究院、长江航道规划设计研究院、三江学院、重庆航运勘察设计院、北部湾大学航航学院、武汉中原电子信息公司、福建吉星智能科技股份有限公司、江苏海事职业技术学院、闽江学院福建省船舶智能航行安全控制工程研究中心。

本文件主要起草人：李佳、徐海潮、初秀民、吴勇、柳晨光、郑茂、兰加芬

内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求

1 范围

本文件规定了内河高等级航道船桥智能避碰预警系统的系统布置要求、预警与控制要求、设备设施技术要求。

本文件适用于新建、改建、扩建及运营的内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设计、建设、验收阶段，也可为船桥智能避碰预警系统的管理提供参考。

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 船载自动识别系统（AIS）技术要求
GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
GB/T 38636 信息安全技术 传输层密码协议（TLCP）
GB/T 41479 信息安全技术 网络数据处理安全要求
GB 50348 安全防范工程技术规范
JTG/T 3360-02 公路桥梁抗撞设计规范
IEC 62388 海上导航和无线电通信设备及系统船用雷达 性能要求、测试方法和要求的测试结果

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1
内河高等级航道 inland high grade waterway
是指能够满足较大船舶通航的航道，通常是可通航千吨级船舶的三级及以上航道。

3.1.2
船桥智能避碰预警系统 intelligent early warning system for bridge anti collision
能对桥区水域船舶主动感知、分析和判定，实现船舶的实时监测和危险驾驶行为预警的系统。

3.1.3
超高 over height
经过桥梁水域的船舶，水线以上高度大于桥梁实时最大通航净高的行为。

3.1.4
偏航 off course
经过桥梁水域的船舶，船舶实时航迹或预测未来短期内航迹偏离桥区正常航道。

3.2 缩略语

AIS：船舶自动识别系统（Automatic Identification System）
GPS：全球定位系统（Global Positioning System）
VHF：甚高频（Very High Frequency）
5G：第五代移动通信技术（5th Generation Mobile Communication Technology）

4 基本要求

4.1 船桥智能避碰预警系统的搭建模式可采用 C/S、B/S、移动 APP。
4.2 船桥智能避碰预警系统应采用本地部署与远程管理结合的形式，确保通信故障时本地管理系统可独立工作。
4.3 船桥智能避碰预警系统是指在桥区采用导航、引航、预警等措施减小船舶撞击桥梁的风险，围绕此目的，预警系统应具备超高监测、偏航监测、船速监测、轨迹预测、风险预测等基础功能，并能够主动收集和推送桥区的助航信息和预警信息。
4.4 船桥智能避碰预警系统的设计和建设应符合 GB 50348、JTG/T 3360-02 等现行标准规范的相关规定。
4.5 船桥智能避碰预警系统的设计和建设应综合考虑桥位、桥型、跨径、构造等因素。
4.6 船桥智能避碰预警系统的部署和安装应和现场助航标等管理设备相协调。
4.7 船桥智能避碰预警系统的供电、通信、数据存储、数据备份、数据处理等应符合系统容量设计要求，并应满足安全性、可靠性、可维护性和可扩展性的要求。

5 系统结构

5.1 系统构成

船桥智能避碰预警系统宜采用层次化、模块化设计，自下而上由预警展示终端、监测管理平台、感知终端、物联网网关及其接口构成，系统结构如图1所示，系统各部分组成部分描述如下：

1) 预警展示终端：在桥梁附近对预警信息进行展示提醒，预警展示终端主要包括预警电笛、警示灯、LED 显示屏等。
2) 监测管理平台：实现数据汇聚、存储、处理的功能，并根据预警场景的需求，设置预警判别方式，包括对指定的预警类别和危险行为的识别和处置。
3) 感知终端：采集桥梁附近船舶动态信息，主要采集设备包括 AIS、摄像机、激光雷达等。
4) 物联网网关：实现监测管理平台与感知终端的数据交换和信息传输，且应具有较高的传输效率及响应速度实时性。
5) 接口：船桥智能避碰预警系统各构件之间的接口，如 A01、A02 和 A03 接口。

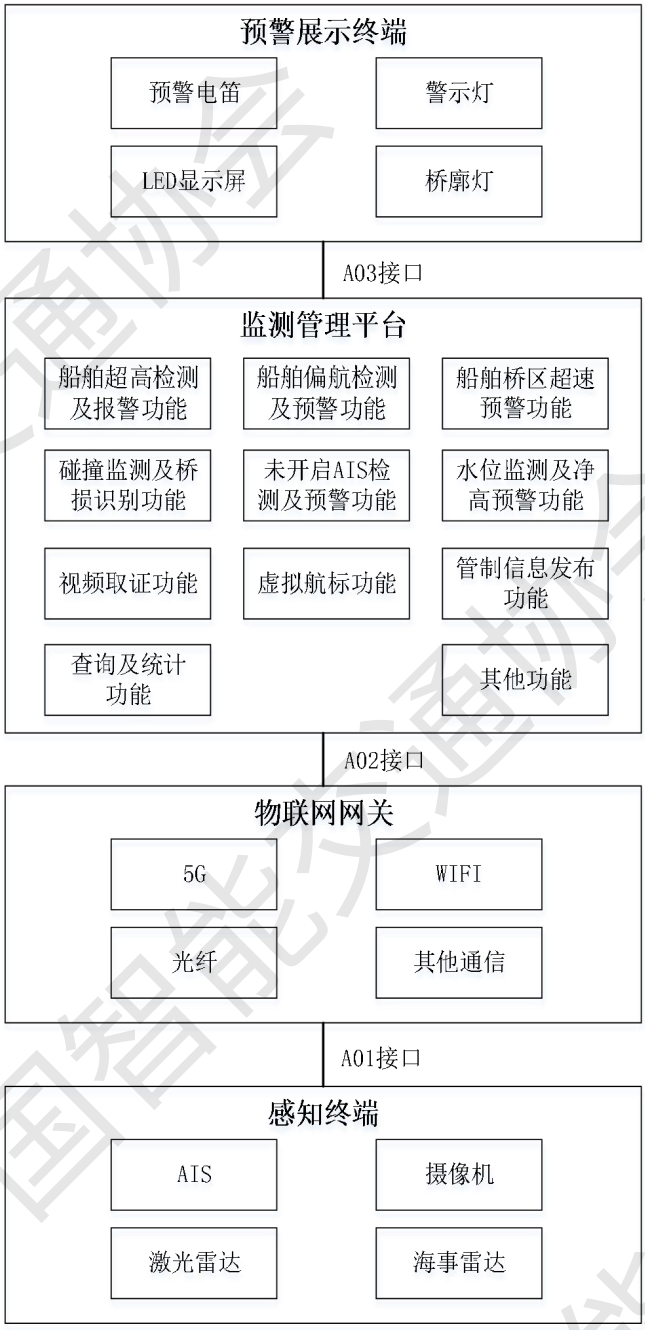

图 1　船桥智能避碰预警系统结构

5.2　系统接口

系统接口表示实体之间存在逻辑关联和通信链路，这些接口与对应实体的对照关系如表1所示。

1）　AO1 接口，为物联网网关与感知终端的传输接口；

2）　AO2 接口，为物联网网关与监测管理平台的访问接口，应支持物联网网关通过广域网或局域网接入监测管理平台，通过授权访问机制，对非授权用户/设备不提供访问服务；

3）　AO3 接口，为监测管理平台与预警展示终端的访问接口，桥梁管理单位、船舶监管单位、经授权的设备厂商运维人员可通过该接口实时监测内河高等级航道船桥避碰运行状态，或通过该接口实现指令执行和信息反馈。

表 1　接口编号与对应实体关系

接口编号	对应实体	
A01	感知终端	物联网网关
A02	物联网网关	监测管理平台
A03	监测管理平台	预警展示终端

6　预警展示终端

6.1　船桥智能避碰预警系统宜以声、光、无线通讯、甚高频通讯等方式进行预警信息的反馈和发布。系统应设置 AIS、VHF 发射机等预警展示终端，与进入桥区的船舶保持实时通讯的功能。根据现场条件，宜设置的预警展示终端包括预警电笛、警示灯、LED 显示屏、桥廓灯等装备。

6.2　AIS 信息应定向发布，语义清晰，符合点对点 AIS 通讯协议的要求。宜支持 AIS 虚拟航标发布功能。

6.3　VHF 发射机的发射频道应按照当地海事规定的频道执行，发射功率可根据现场适用条件调节，发射要求如下：

6.3.1　单次播报语音时长不超过 30s。

6.3.2　播报语音前需要先播放引导音，引导音分非急引导音和紧急引导音 2 种，非紧急引导音为类似机场广播前的引导音，紧急引导音为警笛音。

6.4　LED 显示屏可采用段式或者点阵式，字体颜色应为黄色或者红色，具备远程控制功能。

7　监测管理平台

7.1　监测管理平台包括船舶超高检测及报警功能、船舶偏航检测及报警功能、水位检测及实时净高预警功能、电子围栏及船舶偏航报警功能、桥区超速航行报警，虚拟航标功能、管制信息自动发布功能、软件管理、数据查询及大数据统计功能。

7.2　船舶超高检测及报警功能

7.2.1　系统应具备实时检测即将经过桥梁的船舶高度功能。

7.2.2　针对船舶水线以上高度大于当前通航净高的场景，系统应实时检测到船舶超高，并通过预警展示终端向桥梁管理单位、船舶监管单位、船舶发出报警信号。

7.2.3　系统应具备将超高检测报警开始、处置、结束全过程数据、视频、音频、图像等资料自动保存功能。

7.3　船舶偏航检测及预警功能

7.3.1　系统应具备实时检测即将经过桥梁的船舶航向功能。

7.3.2　针对对船舶航行位置偏离桥区航道的场景，系统应实时检测到船舶偏航，并通过预警展示终端向桥梁管理单位、船舶监管单位、船舶发出预警信号。

7.3.3　系统应具备将偏航检测预警开始、处置、结束全过程数据、视频、音频、图像等资料自动保存功能。

7.4　船舶桥区超速预警功能

7.4.1　系统应具备实时检测即将经过桥梁的船舶航速功能。

7.4.2　系统应具备手动设置桥区最大航速功能。

7.4.3　针对船舶航行速度大于桥区规定航速的场景，系统实时检测船舶航速，并通过预警展示终端向桥梁管理单位、船舶监管单位、船舶发出预警信号。

7.4.4　系统应具备将超速检测预警开始、处置、结束全过程数据、视频、音频、图像等资料自动保存功能。

7.5　碰撞监测及桥损识别功能

7.5.1　系统应具备桥梁撞击状态监测的功能，在事故发生的第一时间对碰撞行为和桥梁损伤程度进行

识别。

7.5.2 系统监测到碰撞行为和桥梁损伤时，应自动进行场景联动，并通过预警展示终端向桥梁管理单位、船舶监管单位、船舶发出报警信号。

7.5.3 系统应具备将碰撞行为和桥梁损伤报警开始、处置、结束全过程数据、视频、音频、图像等资料自动保存功能。

7.6 关闭 AIS 检测及预警功能

7.6.1 系统应具备实时检测关闭 AIS 船舶功能。

7.6.2 针对船舶关闭 AIS 的场景，系统实时检测到关闭 AIS 船舶，并通过预警展示终端向桥梁管理单位、船舶监管单位预警信号，并通过展示终端通知船舶开启 AIS。

7.6.3 系统应具备将关闭 AIS 船舶在经过桥梁的视频、音频、图像等资料自动保存功能。

7.7 水位监测及实时净高预警功能

7.7.1 系统应具备实时监测桥梁附近的水位功能。

7.7.2 系统应具备根据实时水位自动计算桥梁净空高度功能。

7.7.3 系统应具备将实时水位和桥梁净空高度通过预警展示终端，告知船舶驾驶员功能。

7.7.4 系统应具备实时水位自动保存功能。

7.8 视频取证功能

7.8.1 系统应具备 7×24 小时全天候监视桥区功能，并自动存储视频不少于 180 天。

7.8.2 系统应具备光线不足时自动补光拍摄功能。

7.8.3 系统应具备在视频图像中增强现实船舶名称、MMSI、航速等信息功能。

7.9 虚拟航标功能

7.9.1 系统应具备将实体航标位置、航道上的航行控制点、梁的墩台及危险地点封装成虚拟航标功能。

7.9.2 系统应具备将虚拟航标通过预警展示终端告知船舶驾驶员功能。

7.9.3 系统应具备将虚拟航标名称、位置、功能、设置时间等信息自动保存功能。

7.10 管制信息发布功能

7.10.1 管制信息包括桥梁施工信息、航道施工信息、船闸保修信息、停航信息等内容。

7.10.2 系统应具备将管制信息通过预警展示终端告知船舶驾驶员功能。

7.10.3 系统应具备将管制信息序号、内容、发送时间等信息自动保存功能。

7.11 查询及统计功能

7.11.1 系统应具备报警时间、报警类型、事故船舶名称、MMSI 等信息的查询功能。

7.11.2 系统应具备按报警时间、报警类型、事故船舶名称、MMSI 不同维度筛选统计功能。

7.11.3 系统应具备查询结果和统计结果的查阅、导出、打印等功能。

7.12 其他功能

7.12.1 系统应具备对船舶外观轮廓感知功能，并自动计算船舶的长度、宽度、高度、吃水、载重等信息。

7.12.2 系统应具备 VHF 语音、室外定向广播语音、AIS 短信息、LED 大屏等多种方式提醒船舶进入桥区谨慎驾驶功能。

7.12.3 系统应具有将桥区管辖范围内设为视频监控区，对区域的船舶进行无差别视频监控，监测视频即可作为后期取证手段，也可作为分析元素进行船舶行为分析识别的功能。

7.12.4 系统应具有电子围栏、虚拟航标等设置功能。

7.12.5 系统应具有向驶入桥区水域的船舶发布施工、封航等信息功能。

8 物联网网关

8.1 感知终端到监测管理平台的数据交换和信息传输通过物联网关设备实现，可采用公用通信网或专用通信网。数据传输宜采用 4G/5G、WIFI、光纤、以太网等多种网络方式，应考虑设备分布、传输距离、环境条件、系统性能、信息容量等因素，保证通信传输的高效性和及时性。
8.2 宜采用有线传输为主，无线传输为辅的传输方式。布线困难的场所，宜选用无线传输模式。
8.3 当桥梁现场与监控中心距离较远或电磁环境较恶劣时，可选用光缆。电缆规格依据衰减特性、信号传输距离和系统设计要求确定。
8.4 网络数据信号传输电缆的选择应根据数据传输速率、带宽及系统要求确定。

9 感知终端

9.1 感知终端可以对进入桥区的船舶进行船舶航行动态监测。感知终端宜选用 AIS、激光雷达、海事雷达、视频监控等一种或多种设备的组合，宜采用连续测量方式，保证测量结果的可靠性、稳定性和精度。
9.2 AIS 接收机接收进入桥区的船舶 AIS 提供的船舶位置信息，并对船舶行驶位置进行监测。
9.3 AIS 接收机应满足 GB/T 20068 规范要求。
9.4 激光雷达可形成桥区船舶点云数据，获取船舶轮廓、位置、速度等目标数据，激光雷达的感知要求如下：
9.4.1 激光雷达的线束应不小于 64 线。
9.4.2 激光雷达的测量范围应不小于 300 米。
9.5 海事雷达应可监测船舶的相对位置、距离和速度等参数信息。
9.6 海事雷达应满足 IEC 62388 规范要求。
9.7 内河高等级航道船桥避碰预警系统应设置视频监测设备，方便桥区的状态信息的实时管控的需求。视频监测设备感知要求如下：
9.7.1 摄像机选型要充分满足监视目标的环境照度、安装条件、传输、控制和安全管理需求等因素的要求。
9.7.2 应能手动或自动操作，对摄像机、云台、镜头、防护罩等的各种功能进行遥控，控制效果平稳、可靠。
9.7.3 目标的环境照度不高，而要求图像清晰度较高时，宜选用黑白摄像机；监视目标的环境照度不高，且需安装彩色摄像机时，需设置附加照明装置。附加照明装置的光源光线宜避免直射摄像机镜头，以免产生晕光，并力求环境照度分布均匀，附加照明装置可由监控中心控制。
9.7.4 视频监控设备应能具有和预警系统的其他模块联动的接口。
9.7.5 单路画面像素质量不小于 400 万像素，帧率不小于 25fps。
9.7.6 在监视目标的环境中可见光照明不足时，宜选用红外灯作光源。
9.7.7 摄像机的工作温度、湿度应适应现场气候条件的变化，必要时可采用适应环境条件的防护罩。
9.7.8 摄像机应设置在监视目标区域附近不易受外界损伤的位置，设置位置不应影响现场设备运行和人员正常活动，同时保证摄像机的视野范围满足监视的要求。
9.8 感知终端的精度应满足：水平方向测量误差 0.5%，速度测量误差不大于 10%，航向测量误差不大于 1°。
9.9 感知终端应能对船舶位置进行动态跟踪和识别，并描绘船舶的历史航迹。

10 系统安全要求

10.1 网络安全

网络安全保护能力级别应符合GB/T 22239的5.2节划分依据,安全通用要求符合对应等级下的安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境、安全管理等有关规定，系统应符合对应等级下的物联网安全扩展要求。

10.2 数据传输安全

物联网网关与监测管理平台之间应支持TLS/SSL协议，监测管理平台传输数据全过程应加密保护，防止数据在传输过程中遭遇恶意窃取、非法篡改，保证链路安全，TLS/SSL协议应符合GB/T38636规范要求。

10.3 数据安全

应对设备在运行过程中产生和收集的数据提供安全保护，其保护能力应满足GB/T 41479和GB/T 35273等规范中的相关要求。同时系统还应支持以下但不限于以下数据安全保护能力：

1) 防数据泄露：应禁止从设备上拷贝数据到未授权的U盘等存储介质。应识别设备的未授权网络连接并生成安全事件告警信息,并对未授权网络连接进行记录,包括但不限于与未授权连接相关的源地址、源端口、目的地址、目的端口、协议类型、起始和终止时间、流量大小等；
2) 防数据篡改：应对设备的运维工具等软件程序进行安全性检测,防范勒索软件和病毒木马等恶意代码对数据的破坏；
3) 防数据滥用：应支持对违规和异常访问设备的行为进行识别、记录、告警和拦截；
4) 防数据毁损：应对重要数据采用多种数据备份机制，防止单一数据备份机制失效带来的数据毁损。

参 考 文 献

[1]中华人民共和国数据安全法（2021年）

[2]GB 50139　内河通航标准

[3]JTS 195-3 水运支持保障系统工程设计总体技术要求

[4]JTS/T 184 内河航道信息交换标准

[5]JTS/T 321 内河航道公共服务信息发布标准

中国智能交通协会

《内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求》

团体标准

编制说明

标准编制组

2025 年 2 月

中国智能交通协会

一、目的意义

（一）标准制定目的

跨越航道桥梁是铁路、公路、城市道路、水路等交通运输通道的咽喉节点，由于部分早期建设的桥梁通航净空尺度较小、防撞标准较低、个别桥梁未按要求设置防撞设施、船舶大型化发展等原因，近年来一些桥梁与船舶不匹配的安全风险凸显，多次发生船舶碰撞桥梁的事故，直接影响到交通运输的安全和畅通，关系到经济社会发展和人民群众生命财产安全，为扎实推进船舶碰撞桥梁隐患治理，化解船舶碰撞桥梁风险，保障桥梁和船的安全，交通运输部、国家铁路局、国铁集团联合印发了《船舶碰撞桥梁隐患治理三年行动实施方案》（交办水〔2020〕69号，以下简称《方案》）。《方案》提出：不具备加固或改造桥梁等方式提升抗撞性能，应采取加装主动预警装置并加强现场管理等措施。近年来，已建通航桥梁上加装船桥智能避碰预警系统成为内河高等级航道水上助航工程建设重要领域，市场容量大。

但是，目前尚无通航桥梁的船桥智能避碰预警系统设置与技术要求有关标准，内河高等级航道通航桥梁船桥智能避碰预警系统工程设计与建设科学性与规范性有待加强。因此，本项目将内河高等级航道通航桥梁船桥智能避碰预警技术相关科研成果与工程实践的基础上，联合有关科研院所、企业等单位，在行业主管部门指导下，提出本项目《内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求》团体标准制定研究，目的是规范内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置通用技术要求，明确船桥智能避碰预警系统体系架构、功能要求以及

设备技术参数以及控制要求等，引导内河高等级航道船桥智能避碰预警系统工程高质量建设，服务内河高等级航道水上交通安全发展。

（二）标准制定必要性

船舶碰撞桥梁隐患治理工作涉及铁路、公路、航道、海事、城市、管道等多部门和单位，主体多元，实施本项目对于完善强化预防与综合施策技术体系具有重要作用，因此开展本项目具有重要意义，其必要性体现在如下几个方面：

一是规范内河航道桥梁船舶碰撞预警工程建设，保障通航安全，助力安全交通发展；

二是发展内河重点水域交通安全控制技术，提升水上交通综合服务水平，推动内河水路新一代航运系统技术应用；

三是完善内河交通技术标准体系，引导内河重点水域通航安全智能控管技术应用，服务内河智慧航运发展。

（三）制定标准的可行性

1.外部环境可行性

“十四五”期间，交通运输部、国家铁路局、国铁集团联合印发了《船舶碰撞桥梁隐患治理三年行动实施方案》（交办水〔2020〕69号，以下简称《方案》）。《方案》提出：对抗撞性能不足的桥梁，采取设置防撞设施、加装主动预警装置等措施，提升防撞能力。为标准制定提供了政策支撑。另外，长江通信管理局以数字化、智能化、智慧化发展为主线，依托信息化感知设备设施，自主研发《长航桥安

桥梁防碰撞主动预警系统》，并在长江航道多座桥梁应用，具有校核的应用基础。

《内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求》标准的制定前期开展了大量工作，以智能感知监测为切入点，开展了内河航道设施智能化监测预警与信息服务（2018 年国家重点研发计划）、京杭运河智能航运建设技术研究及应用示范项目（2020 年江苏省交通运输厅重大专项)等，研究了内河航道内智能感知设施的布局原则、分级、功能分析、立体布局体系和通用技术要求等，分析 94 类要素的采集方式、设备选型、安装选址等，并已试点应用。本次标准将在上述基础上开展，具有较好的技术基础和工作基础。

2.编制组基础和成果

本标准由武汉理工大学牵头，联合长江通信管理局、武汉铁路局、中国铁路科学研究院等 10 余家单位编制，由一线工程技术人员、桥梁养护管理人员和科研人员共同组成编写组，充分体现“政产学研用”，保障标准的科学性、实用性、可操作性和经济合理性。

主编单位武汉理工大学近几年承担的典型船桥避碰和智慧航道项目如下所示：

（1）交通运输卫星导航增强服务性能指标及监测技术规范（国家标准）；（2）交通运输卫星导航增强定位模块测试技术规范（国家标准）；（3）船闸信息系统设计规范研究（行业标准）；（4）内河导助航工程设计规范（行业标准）；（5）船闸电气设计规范（行业标准）；（6）内河航道外场感知设施建设技术要求研究；（7）智

慧船闸建设技术指南研究；（8）内河航道设施智能化监测预警与信息服务；（9）京杭运河智能航运建设技术研究与示范；（10）江苏省内河干线航道网港航运数据融合需求研究；（11）京杭运河运行调度与监测系统工程设计；（12）长三角地区内河航道网及京杭运河水系智能航运信息服务物联网应用示范(船联网)江苏省建设初步设计；（13）京杭运河施桥船闸至长江口智慧运河工程。

3.项目经费保障

项目经费方面，本标准依已列入长江通信管理局年度资金计划，依据团体标准编制配套经费规定进行经费配套，标准编制经费充足。

（四）预期效果

（1）经济效益

本标准发布实施后，将促进我国内河航道高质量发展，为传统航道上跨河桥梁的安全监管提供切实可行有效的技术规范。可推动信息工程与基础设施同步设计、同步建设，避免重复投资的资源浪费，有效减少航道养护成本，提高航道通行效率，从而提升经济效益。

（2）社会效益

本标准发布实施后，将向全国推广智能避碰技术。既是落实国家政策的时代要求，也是促进水运创新发展、转型升级的内在要求，将有助于实现全国船桥避碰技术标准的协调一致，为船舶航行保驾护航，降低船桥避碰概率，确保船舶和桥梁的安全。

（3）生态效益

本标准发布实施后，指导全国船桥避碰技术有序健康发展，通过

智能感知、碰撞预警、智能管控等技术，有效避免船桥碰撞事故发生，避免船舶燃油泄漏、危化品泄漏，确保内河航道水域免遭受破坏和污染，降低了对内河航道水域生物种群的影响，从而充分发挥生态效益。

二、任务来源

本标准由长江通信管理局提出，组织武汉理工大学申报，经中国智能交通学会批复同意后立项。

三、编制过程

本标准研究与编制自2024年5月以来，主要分为以下几个阶段：

一是成立标准编制组阶段（2024年3月）。本标准编制组由武汉理工大学牵头，由长江通信管理局组织，经个人申请、专家评选、综合考评，最终形成了由从事船桥避碰信息化业务相关工作的人员和标准化专家组成编制组。

二是标准申报阶段（2024年5月）。按照《中国智能交通协会团体标准管理办法》要求开展团标的立项工作，研究提出本标准制定的必要性、可行性、适用范围和主要内容等，并填写《中国智能交通协会团体标准项目申请表》。

三是项目调研阶段（2024年7月）。通过查阅相关标准规范、政策文件等，全面准确了解目前我国内河桥梁逼碰建设现状。同时，对长江、珠江、京杭运河等管理单位开展学习调研。

四是标准草案编制阶段（2024年10月）。在资料收集分析和现场调研的基础上，并对长航系统调研，参考其他交通信息化标准，编制形成了本标准初稿。

五是标准征求意见阶段（2024 年 11 月）。在本标准草案基础上，向长江海事局、长江航道局、武汉铁路局、长江武汉通信管理局、长江航道规划设计研究院等征求意见，并根据各单位的建议，对标准草案针对性修改，修改完善了本标准。

四、主要内容技术指标确立

（一）编制原则确立

1.有效性

标准内容全面、条理清晰。

2.科学性

查阅资料、现场调研、走访座谈等多方式了解需求，具有较强参考价值和指导意义。本文件的编制广泛吸收和听取高校、科研院所、设计院、行业管理部门和单位的意见，经数位权威专家指导，极具科学性。

3.协调性

内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求从船桥智能避碰预警系统布置要求、预警与控制要求、设备设施技术要求等多个方面对智能避碰预警系统建设的内容等方面进行规定，对智能避碰预警系统建设的全过程工作汇总全面，整体性强，有利于规范智能避碰预警系统的建设和运营管理。

4.规范性

规范编制过程中，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则规范用语和格式。

5. 实用性

总结全国船桥智能避碰建设的做法与经验，并参考长江航道在智能避碰预警系统方面的先进理论和实践。

6. 必要性

船舶碰撞桥梁隐患治理工作涉及铁路、公路、航道、海事、城市、管道等多部门和单位，主体多元，实施本项目对于完善强化预防与综合施策技术体系具有重要作用，其必要性体现在如下几个方面：

一是规范内河航道桥梁船舶碰撞预警工程建设，保障通航安全，助力安全交通发展；

二是发展内河重点水域交通安全控制技术，提升水上交通综合服务水平，推动内河水路新一代航运系统技术应用；

三是完善内河交通技术标准体系，引导内河重点水域通航安全智能控管技术应用，服务内河智慧航运发展。

7. 可操作性

标准从实际出发，旨在推进船桥避碰的标准化建设和安全高效管理，为智慧航道的建设工作提供标准化指导。

8. 意见广泛性

对行业内多个相关单位及专家进行了意见征求。

9. 前瞻性

通过学习长江内河桥梁船舶碰撞预警系统建设的先进经验，结合我国内河的现实情况，不断创新管理方式和手段，为全国内河桥梁船舶碰撞预警系统建设运营管理工作提供规范。

（二）功能定位确立

本标准针对我国内河桥梁船舶碰撞管理工作的实际情况，对船桥智能避碰预警系统布置要求、预警与控制要求、设备设施技术要求等多个方面的建设管理功能进行了规范，确保内河桥梁船舶碰撞预警系统建设的科学、合理发展。本标准的制定与实施，有利于加强全国内河内河桥梁船舶碰撞预警系统统一化进程，促进智慧航道建设的标准化，及智慧航道建设的数据及成果互通共享。

（三）主要技术内容确立

《内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求》起草初期对文本的涵盖主要内容多个方面进行论证，并经 12 家单位（包括长江通信管理局、武汉理工大学、武汉铁路局、中国铁路科学研究院、长江航道规划设计研究院、三江学院、重庆航运勘察设计院、北部湾大学航航学院、武汉中原电子信息公司、福建吉星智能科技股份有限公司、江苏海事职业技术学院、闽江学院福建省船舶智能航行安全控制工程研究中心）多次交流讨论进行修订，后经内部评审通过后，形成征求意见稿。

（四）相关经济性确立

《内河高等级航道船桥智能避碰预警系统设置与技术要求》标准的实施，为促进我国内河航道高质量发展发挥重要作用，为船舶航行安全建设做好有力保障，有效避免重复建设，及资金铺张浪费。同时，在当前国家新基建、交通强国、内河智能航运、新一代航运系统等政策背景，构建数字化航道基础设施、提供智能化管理、提供船岸协同

服务，是对避免水体污染和降低大气污染的有力支撑，进一步规范好船桥智能避碰预警系统建设内容、技术、要求，也是对国家经济发展具有重要的经济、社会和生态效益。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

目前，国家和行业暂未发布船桥智能避碰预警系统建设的相关规范。

六、实施推广建议

制定标准是标准化工作第一步，关键是标准的贯彻实施，通过宣贯培训，切实推动标准的实施并产生预期的社会和经济效益。在中国智能交通协会的组织协调下，积极开展本标准的宣贯培训，使得业务人员、管理人员和技术人员及时了解、熟悉本标准，提高养护管理人员的标准应用水平，充分发挥本标准的规范和指导作用。

标准的有效应用和指导实践是标准化工作的根本目的。在中国智能交通协会、长江航道局等相关部门的指导下，做好标准宣贯、实施的全过程工作，积极推进标准在实际应用中，保障标准在应用中发挥有效作用，促进对标准成果和试点应用经验的宣传与推广，实现技术研发、实际应用与标准研制的有机互动。

编制单位将对该标准执行情况进行跟踪调查，及时发现和收集标准执行中发现的问题，不断修改完善，提升标准技术水平，进一步提高该标准的科学性、适用性和应用范围。