中国航海学会团体标准
《中国海区电子围栏通用规范》
（征求意见稿）
编制说明

标准编写组

2026 年 9 月

目　录

一、工作简况.....1
二、编制原则、主要内容依据.....2
三、已开展的试验验证情况.....6
四、与有关现行法律、法规和强制性国家标准、配套推荐性标准的关系.....6
五、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的比对分析.....7
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....7
七、废止现行有关标准的建议.....7
八、标准性质的建议说明.....7
九、涉及专利的有关说明.....7
十、其他应予说明的事项.....7

一、工作简况

（一）任务来源

根据中国航海学会的航学发〔2026〕72号文《中国航海学会关于公布 2026 年度第六批团体标准立项的通知》要求，由交通运输部南海航海保障中心广州航标处负责制定团体标准《中国海区电子围栏通用规范》。

（二）背景、目的和意义

随着海洋经济快速发展，我国已经成为全球海上运输和港口生产最繁忙的国家之一，但随之带来的海上交通安全风险也越来越高，海上安全事故已经成为继道路交通事故之后的第二大事故来源。而与此同时，全世界船舶正向大型化、高速化发展，艘次、吨位和航速都不断增加，加之水文气象条件复杂，“客、危、桥、渔”各类风险叠加，这使得海上通航船舶安全问题日趋突出，其中海上构建筑物如海上风电场作为海上面积较大的碍航物，对附近航道、锚地、航线、码头、航路规划以及船舶航行、渔船捕鱼等均产生一定影响。《中华人民共和国海上交通安全法》第一章第八条规定：“国家鼓励和支持先进科学技术在海上交通安全工作中的应用，促进海上交通安全现代化建设，提高海上交通安全科学技术水平。”

为保障海上工程的安全、防止因船舶误入而引起碰撞风险，通过引入海上电子围栏技术，采用主动预警方式，根据既定的预警规则，对船舶进行有效的预警和风险行为的制止，并结合航标、安全管理机制、防护设施等相关规定及安全措施，共同保障区域内设施及船舶等的安全。作为保障海上交通安全的重要手段之一，海上电子围栏目前在海上风电场、海底管线、跨海大桥、海洋牧场和海上石油平台等重要设施或区域应用逐渐增多，依托监测平台设置电子围栏，划定保护区、禁泊区、管制区、报港区等，实现对施工船舶、危化品船舶、旅游船等重点船舶的智能监管，及时督促落实安全生产主体责任，在保障重点船舶航行安全方面发挥着重要作用。

但在近几年的运行过程中，海上电子围栏因建设技术标准、系统维护等方面不明确而凸显出较多的问题，造成建设标准不统一、系统操作不规范等情况。因此，本标准提出一套中国海区电子围栏通用规范，旨在统一中国海区水上电子围栏的设计、建设、核验与运行维护等要求，规范系统配布、性能指标、预警方式和安全管理流程，为沿海各类涉海工程、重要防护区域的电子围栏建设和应用提供清

晰的技术指引，提升中国海区电子围栏系统的整体建设质量和预警管控效能，进一步保障海上重要设施运行安全、船舶航行安全和海洋开发活动有序开展，助力我国海上交通安全治理体系和治理能力的智能化升级。

1.制定《中国海区电子围栏通用规范》是贯彻落实国家发展战略要求，推进水运高质量发展的需要

《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国航道管理条例》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国航标条例》及国家及各部委发布的智能航运、数字交通、智慧海事等领域一系列政策文件提出了明确要求，强调要推动新一代信息技术与交通运输深度融合，提升海上交通治理的智能化水平。制定本标准，正是落实上述战略规划与政策要求的具体举措，通过规范电子围栏这一新型智能化安全管控手段的建设应用，夯实海上交通安全智能化管控的技术基础，为水运高质量发展注入安全动能。

2.制定《中国海区电子围栏通用规范》是填补行业标准空白，规范电子围栏建设应用的需要

当前国内尚未出台针对中国海区电子围栏的统一技术标准，不同项目的电子围栏在系统架构、技术参数、建设要求、运维管理等方面存在较大差异，效果参差不齐，难以满足实际管控需求。本标准的制定能够填补该领域的标准空白，统一建设与运维要求，引导行业规范发展。

3.制定《中国海区电子围栏通用规范》是保障海上重要设施与航行安全，提升管控效能的需要

明确统一的技术要求能够有效提升电子围栏的预警准确性和可靠性，帮助管理方及时发现船舶误入风险并采取处置措施，从技术层面降低船舶碰撞海上设施、误入危险区域的概率，切实保障涉海重要设施运行安全与过往船舶航行安全，提升海上重点区域安全管控的整体效能。

4.制定《中国海区电子围栏通用规范》是提升航海保障水平，保障航海安全，推动区域经济的需要

为全面贯彻落实科学发展观和全面深化改革的总要求，根据国家海洋强国战略、“一带一路”倡议、综合运输体系建设和区域经济发展的决策部署，更好地服务主要港口、重要水道和辖区沿岸公众用户，同时为海上交通安全、海洋资源开发、海洋渔业、国防建设等提供更为优质的服务，适应辖区水上交通安全管理

需求、实现现代综合交通运输体系建设要求，必须坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，不断提高航海保障专业技术支持和服务能力，强基固本，主动作为，提前谋划，率先发展，通过完善海上电子围栏技术标准，保障其使用的可信度和有效性，减少因设置不当而造成的国家投资浪费、电子环境污染和海上事故的发生，满足船舶安全航行和推动区域经济社会发展的需要。

（三）起草单位和主要起草人及所做工作

1.标准起草单位

交通运输部南海航海保障中心广州航标处、交通运输部南海航海保障中心、广东海事局，深圳海事局、武汉理工大学、中交第四航务工程勘察设计研究院有限公司、上海嘀嗒导航科技有限公司。

2.起草人员及其具体分工

本标准主要起草人：张海波、杨有良、郭伟斌、罗思明、曹钜旋、黄伟鹏、李凤山、叶新源、朱伟、林智坚、夏季、韩佳彤、刘佳伦、张亚萍、陈凌霹、谈承杰、谭锦荣、阳建云，主要工作分工如表 1。

表 1 主要起草人工作情况

姓名	单位	承担工作
张海波	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	标准编制总体负责人。负责标准编写原则、技术内容的采用、标准架构的协调确定；统一负责标准各个章节编写人员工作协调；总体负责标准文本的修改及定稿。第 4 章的编写。
杨有良	交通运输部南海航海保障中心	标准编制技术负责人。负责标准全部技术内容的确定、技术指标核定、各个章节的技术内容协调等。第 5 章的编写。
郭伟斌	广东海事局	标准编制技术负责人。负责标准全部技术内容的确定、技术指标核定、各个章节的技术内容协调等。第 8 章的编写。

表 1 主要起草人工作情况（续）

姓名	单位	承担工作
罗思明	交通运输部南海航海保障中心	收集现状资料及现有规范存在问题，第 6 章的编写，对标准归口部门的业务协调等
曹钜旋	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	第 1 的编写、参与第 7 章的编写
黄伟鹏	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	第 2、3、11 章的编写
李凤山	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	参与第 11 章的编写
叶新源	广东海事局	参与第 8 章的编写
朱伟	交通运输部南海航海保障中心	收集现状资料及现有规范存在问题，参与第 1、4 章的编写
林智坚	交通运输部南海航海保障中心	参与现场调研和第 6 章的编写
夏季	深圳海事局	第 10 章的编写
韩佳彤	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	第 9 章的编写
刘佳伦	武汉理工大学	第 7 章的编写
张亚萍	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	参与第 8 章和编制说明的编写
陈凌霹	中交第四航务工程勘察设计研究院有限公司	参与第 7、9 章的编写
谈承杰	交通运输部南海航海保障中心	收集现状资料及现有规范存在问题，参与第 11 章编写
谭锦荣	交通运输部南海航海保障中心广州航标处	参与第 5 章和参考文献的编写
阳建云	上海嗒嘀导航技术有限公司	参与第 10 章和编制说明的编写

（四）主要工作过程

2026年3月，交通运输部南海航海保障中心广州航标处根据《关于征集2026年第二批中国航海学会团体标准的通知》，开始组织标准的前期工作。

2026年4月完成了项目申报书和标准草案，并于2026年5月成功申报立项（航学发〔2026〕72号文《关于公布中国航海学会2026年度第六批团体标准立项的通知》）。

2026年5—6月，交通运输部南海航海保障中心广州航标处成立了团体标准起草组。标准编写组广泛收集了与国内外海上电子围栏相关技术的指南、建议、意见、标准等，在对国内外相关材料分析的基础上，结合编制单位在电子围栏项目中的实践经验，提出了标准编写原则、主要依据及标准编写的方法，构建了标准的总体构架。同时，编写组多次组织内部专家进行标准讨论，编修组根据专家意见修改并形成《中国海区电子围栏通用规范》征求意见稿及编制说明。

二、编制原则、主要内容依据

（一）标准编制原则

1.规范性原则

本标准按照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》的原则要求起草，并参考了单位、符号、用语的相关标准，保障了标准文本编写的规范性。

2.一致性原则

本标准制定过程中查阅了与之相关的标准，确定的技术要求等内容按照国际标准、国家标准、行业标准的顺序优先引用或参考；保持与近年来出台以及即将出台的相关政策、法规以及新技术紧密结合，增强标准关联性、协调性、适用性和统一性，避免出现矛盾。

3.系统性原则

本标准围绕中国海区电子围栏从设计、建设、核验到运行维护的全流程展开梳理，将电子围栏的技术要求、配布规则、系统功能、性能指标、核验方法、运行维护、安全管理等内容按照逻辑层级进行划分，各模块内容衔接有序，整体架构清晰完整，能够全面覆盖中国海区电子围栏建设应用的各环节需求。

4.科学性原则

本标准在制定过程中，所有技术要求和指标的确定均基于国内大量工程实践经验总结，结合现有成熟技术成果梳理提炼得出，同时严格遵循航海保障领域的客观规律，通过多轮专家研讨论证优化内容，各项规定表述严谨准确、逻辑清晰，确保标准内容科学合理，符合中国海区电子围栏建设应用的实际发展情况。

5.实用性原则

本标准所有条款的设定均充分考虑国内当前中国海区电子围栏建设应用的实际现状与行业管理需求，各项技术要求、配布要求等均贴合工程实践，表述清晰明确，可操作性强，能够直接为各涉海单位开展电子围栏建设、核验、运维及安全管理工作提供明确指引，有效解决当前行业内无统一规范可依的实际问题。

6.前瞻性原则

考虑到科技的快速发展和水运行业未来的发展趋势，标准应具有一定的前瞻性，为电子围栏未来的升级和拓展预留空间。鼓励引入新技术、新理念，以适应行业的长远发展。

7.兼容性原则

注重与现有相关标准、规范以及行业政策的兼容性和协调性。在编制过程中，充分参考国内外电子围栏建设实践、标准、沿海相关管理规定等，确保本标准能够与其他相关标准有效衔接，避免冲突和矛盾。

（二）标准主要内容依据

1.主要内容

《中国海区电子围栏通用规范》主要包括以下内容：

（1）范围

明确本标准编制目的、适用范围等。

编制目的：为规定中国海区电子围栏总体设计、配布要求、性能要求、数据协议要求、系统核验、运行维护、安全管理等，制定本标准。

适用范围：本文件适用于交通、海事、渔业、大桥管理、海上风电运营商等单位在中国海区水上水下作业、通航管制、安全防护、生态保护等活动而设置的电子围栏的设计、建设、改造与运维。

（2）术语和定义

对标准中出现的专用名词进行解释和说明。如：

水上电子围栏、虚拟航标、虚拟AIS航标等。

（3）系统总体设计

电子围栏系统应分为感知层、网络层、应用层三层架构。感知层宜包括AIS基站、雷达、CCTV、BDS定位终端等前端感知设备；网络层宜包括DTU、无线/有线通信链路等数据传输设备；应用层宜包括含服务器、管理平台等的监控中心、含VHF、声光报警、短信推送等辅助预警与联动设备的预警模块、船舶分类管理模块、事件记录模块、联动处置模块等。

（4）配布要求

根据海上水中建（构）筑物、跨海桥梁、浅滩和礁石、以及其他专用、临时规避水域或预警水域等实际管控需求提出水上电子围栏配布要求。

（5）性能要求

围绕海区水上电子围栏的性能要求展开，明确了系统的基本技术规范，包括电文格式、信息播发、声光设备联动与污染控制要求；规定了前端感知设备定位误差、目标识别率、告警响应时间、环境适应性等关键性能指标；明确了多源信息感知方式与融合处理要求，以及基于三级预警机制的分级处置规则，同时涵盖船舶白名单管理；并对AIS、VHF、声光等预警方式提出了格式、播发距离、信息规范和系统冗余等具体要求，全面保障电子围栏系统的可靠性、规范性与可操作性。

（6）数据协议要求

明确了中国海区电子围栏与第三方平台等不同系统间数据交互的传输协议、应用协议要求，保障电子围栏数据能够在不同部门、不同系统间实现互联互通、稳定共享，避免出现数据孤岛问题，满足跨平台协同管控的需求。

（7）系统核验

该内容明确了海区水上电子围栏系统的核验要求。

（8）运行维护

该内容明确了电子围栏系统日常运行维护的责任主体、维护分类、维护内容与要求，对关键设备故障、预警异常、数据传输中断等常见运维问题提出了明确处置要求，同时要求建立完整的运维记录台账，保障电子围栏系统能够长期稳定可靠运行。

（9）安全管理

该内容明确了海区水上电子围栏系统的安全管理要求，提出系统应建立覆盖设备、数据、网络和运维的全流程安全管理制度，并提出了网络安全等级保护建设要求；同时分别规定了前端设备的物理防护与定期检查、船舶与告警数据的加密传输与备份审计、网络边界防护与漏洞修复，以及突发事件的应急预案制定、演练和处置报告等全维度安全措施，保障系统运行与数据的安全合规。

（10）其他要求

该内容明确了当多个电子围栏功能冲突时，需通过调研评估并优化调整；设置前应充分评估助航需求与航行风险，考虑其局限性；建设与运行需符合生态环保规定，控制声光预警的影响；同时要求系统的技术文档、配置文件和运维记录完整归档保存，以保障后续维护、升级与核验工作的开展。

2.主要内容依据

（1）政策法规依据

本标准遵循《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国航道管理条例》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国航标条例》等现行法律法规的相关要求，所有条款内容均符合上位法对海上航行安全、航海保障设施建设、海洋开发利用及安全管控的各项规定，确保标准内容合法合规，与现行法律要求保持一致。同时，标准编制过程中严格落实前文所述国家及各部委发布的智能航运、数字交通、智慧海事等领域一系列政策文件对智能化海上安全管控建设的要求，确保标准编制方向符合国家发展战略导向。

（2）技术标准依据

《沿海航标维护质量管理体系导则》《中国海区水中建（构）筑物助航标志规定》《沿海航标维护质量要求及评定方法》《中国海区可航行水域桥梁助航标志》《自动识别系统（AIS）航标应用导则》《船舶交通管理系统工程技术规范》《甚高频海岸电台工程设计规范》《甚高频（VHF）岸台技术要求》《船舶自动识别系统（AIS）B类设备技术要求　第1部分：载波侦听时分多址（CSTDMA）》。

（3）研究成果与实践经验依据

在收集和整理国内外关于海上电子围栏建设的研究成果，包括科研项目报告、学术论文、专利技术等基础上，将先进的理念和技术融入标准编制中。同时，结合编制单位在电子围栏相关技术方面已积累的工作成果，形成标准主要内容。

（4）需求调研依据

通过问卷调查、实地走访、专家咨询等方式，广泛开展对海事管理机构、航海保障单位、涉海工程建设运营单位、电子围栏技术服务商等相关利益方的需求调研。了解不同用户群体对海上电子围栏功能、服务、安全性等方面的期望和需求。调研结果显示，当前中国海区电子围栏建设应用正处于快速发展阶段，但各领域应用缺乏统一的技术要求和建设规范，不同项目的建设标准不一、技术指标差异较大，跨部门数据交互存在壁垒，行业亟须统一的通用规范对电子围栏的建设应用进行指引，本次调研收集到的需求和意见，已经充分梳理整合融入标准的具体条款设置中，为标准内容的实用性和适用性提供了扎实的现实依据。

三、已开展的试验验证情况

本标准为面向中国海区电子围栏设计、建设、核验与运行维护的通用性技术规范，内容以工程设计、建设和运行管理要求为主，未设置必须通过专门试验验证方可确定的条款，因此编制过程中未专门组织开展独立的型式试验或第三方验证试验。

本标准中的性能指标多为定量指标，主要包括前端感知设备定位误差、目标识别率、告警响应时间、环境适应性，以及声光设备联动与污染控制等要求。上述指标的取值并非通过专项试验测定，而是在系统总结编制单位多年来在海区电子围栏工程建设和实际运行中积累的应用数据与实践经验的基础上，结合《船舶交通管理系统工程技术规范》《甚高频（VHF）岸台技术要求》以及AIS航标应用等现行标准中对同类设备的技术要求，经多轮专家研讨论证后确定的，并已在相关电子围栏工程的实际运行中得到检验，能够满足中国海区电子围栏建设应用的现实需求。

为保障上述定量指标和功能要求能够被客观评价，本标准专门规定了系统核验要求，明确了电子围栏系统在建设完成及运行维护阶段应开展的核验项目、核验方法和判定要求。该部分核验属于工程验收和运行管理性质的功能性检查，不属于标准编制阶段的试验验证；建设单位可依据本标准的相关规定，在工程实施中组织相应的核验或测试。

综上，本标准未专门组织开展试验验证，但标准主要技术内容来源于工程使用实践并经实际工程运行检验，各项定量性能指标来源可靠、取值合理，具备较强的可操作性。标准发布实施后，编写组将结合工程应用情况持续跟踪各项性能指标的适用性，并在标准复审时予以修订完善。

四、与有关现行法律、法规和强制性国家标准、配套推荐性标准的关系

本标准与现行相关标准以及相关法规等协调一致。

五、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的比对分析

本标准与IALA R1001，Maritime Buoyage System中的视觉航标，以及R0143中的AIS虚拟航标与AIS实体航标， O-113与 R O-139中的水中建构筑标志不存在冲突，本标准是在上述标准规定基础上的补充。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、废止现行有关标准的建议

无。

八、标准性质的建议说明

建议作为中国航海学会推荐性团体标准。

九、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利问题。

十、其他应予说明的事项

无。