

## 风险管理在海洋船舶安全管理信息系统中的应用

丁琦 刘扬帅

镇江晶鼎光电科技有限公司，江苏 镇江 212130

**[摘要]**随着海上运输不断发展起来，船舶在运行期间会面临天气、设备以及操作等诸多方面的风险情况。传统的管理方式存在着风险识别往往出现滞后的状况，而且数据呈现出孤立的状态。海洋船舶安全管理信息系统能够实时去采集船舶运行方面的数据以及环境相关信息，进而达成风险识别、预警以及决策支持等相关功能。该系统可提升风险感知的时效性，强化事故预防的能力，助力做出科学决策，以此来保障船舶、货物还有人员的安全，并且推动船舶安全管理朝着信息化以及智能化的方向不断发展。

**[关键词]**风险管理；海洋船舶；安全管理；信息系统；技术应用

DOI: 10.33142/sca.v8i10.18298 中图分类号: U698 文献标识码: A

## Application of Risk Management in Marine Ship Safety Management Information System

DING Qi, LIU Yangshuai

Zhenjiang Jingding Optoelectronic Technology Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212130, China

**Abstract:** With the continuous development of maritime transportation, ships will face various risks such as weather, equipment, and operation during operation. Traditional management methods often suffer from lagging risk identification and isolated data presentation. The marine vessel safety management information system can collect real-time data on vessel operation and environmental related information, thereby achieving functions such as risk identification, early warning, and decision support. This system can enhance the timeliness of risk perception, strengthen the ability to prevent accidents, assist in making scientific decisions to ensure the safety of ships, cargo, and personnel, and promote the continuous development of ship safety management towards informatization and intelligence.

**Keywords:** risk management; marine vessels; safety management; information system; technology application

### 引言

全球海上运输业发展迅速，海洋船舶在货物运输、能源开发、海洋工程等方面所承担的任务日益重要。不过，船舶运行环境复杂且多变，会受到恶劣气象、海况变化、航道拥堵以及设备故障、人为操作失误等因素影响，船舶事故时有发生，给人员安全、货物运输、环境保护造成很大风险。怎样有效识别、评估并控制船舶运行中的各类风险，是保障海上运输安全的关键问题。近些年来，随着信息化技术、智能化管理手段发展，船舶安全管理信息系统出现，给风险管理提供了技术支撑。通过实时采集、分析、监控船舶运行数据、环境信息、历史事故记录，信息系统可提高风险感知及时性，还能为管理者提供科学决策依据，实现事故预防和控制。本文把风险管理在海洋船舶安全管理信息系统中的应用作为研究对象，系统分析风险信息采集与监控、风险预警与决策支持、风险数据库构建及管理

模块实现等关键环节，还探讨了系统优化策略，如风险预警机制优化、数据共享与协同管理、系统安全性与可靠性提升措施。通过深入研究这些环节，希望为船舶安全管理信息化建设提供理论参考和实践指导，推动海洋运输安全管理朝着科学化、智能化、系统化方向发展。

### 1 风险管理在海洋船舶安全管理信息系统中的重要性

风险管理在海洋船舶安全管理信息系统中具有重要作用，它能够系统性地识别、评估和控制船舶运营中的潜在威胁，从而保障航行安全、防止环境污染并确保合规性。通过提前识别设备故障、操作失误等风险因素，系统能够预警潜在事故，避免人员伤亡、财产损失及航道中断；同时整合船舶动态、气象信息等实时数据，为应急决策和演练提供支持，提升突发事件的响应能力。此外，系统通过自动化检查和风险等级划分，帮助监管机构聚焦高风险船

舶，推动企业落实安全责任，提高监管效率。在资源管理方面，基于风险分析优先处理关键环节，有助于合理分配资源、降低保险成本及运营中断风险。更重要的是，系统实现了船企、海事部门等多方主体的数据互通与信息共享，促进协同治理，提升整体船舶安全管理水平。

## 2 风险管理在船舶安全管理信息系统中的应用分析

### 2.1 风险信息采集与监控

在船舶安全管理信息系统里面，风险信息的采集以及监控属于风险管理的关键环节，同时也是确保船舶安全运行的极为重要的基础所在。风险信息采集涵盖了针对船舶各类运行参数、环境条件、设备状态还有船员操作行为等多个不同维度的数据展开实时获取这一过程。这些数据包含航速、航向、发动机运行状况、燃油消耗量、货物装载情况、气象海况以及船舶周边交通信息等等，借助传感器、自动识别系统（AIS）、卫星定位以及船舶监控设备等途径来开展全面采集工作。而采集所得的数据需要经历智能化处理与分析环节，以此达成异常检测以及风险识别的目的。比如说，利用数据挖掘以及模式识别技术，能够及时察觉到发动机出现异常振动、舵机产生响应延迟或者货物出现偏载等潜在风险情况。监控环节着重于具备动态且连续的风险追踪能力，系统应当可以将船舶运行状态和历史数据、标准规范以及风险模型相互对照，进而实现对高风险事件的提前预警功能。

### 2.2 风险预警与决策支持功能

在船舶安全管理信息系统当中，风险预警以及决策支持功能属于实现主动风险控制与科学管理极为关键的环节。借助对所采集到的船舶运行数据、环境信息还有历史事故数据展开系统的分析，信息系统得以依据风险评估模型以及预设的阈值达成多层级且多维度的风险预警效果。一旦系统察觉到异常航行的状态、设备故障的潜伏迹象又或是不利的气象条件等情况出现，便能够马上发出警报，提醒船舶管理人员留意潜在的风险，并且给出相应的应对办法。比如说，当船舶碰上强风浪或者航道拥堵的时候，系统能够联合航行路线、船速、吃水深度以及货物状态来生成风险等级评估，并且提出诸如调整航速、变更航线或者优化船员操作等具体方案。决策支持功能并非仅仅局限于对单一事件的处理，还能够对历史数据、风险趋势分析以及模拟预测加以整合，进而为管理者给予具有全局性并且具备前瞻性的决策依据<sup>[1]</sup>。凭借可视化的风险地图、动态报表以及情景模拟等方式，船舶安全管理者能够较为直观地掌握船舶的整体运行状况以及潜在风险的分布情况，

从而达成科学且高效的调度以及应急决策目的。

### 2.3 船舶运行安全风险数据库构建

在船舶安全管理信息系统里，构建起完善的船舶运行安全风险数据库，这可是达成系统化风险管理的根本所在，也是整个管理工作的关键核心。这个数据库主要是要把船舶运行期间所产生的各种各样的安全信息都集中起来存储，还要对其进行结构化的管理操作，并且要能够做到动态更新。如此一来，才能够给风险分析以及相关决策行为给予可靠的数据方面的有力支撑。要建设这样的数据库，首先得把多源数据采集这一项工作做好，这里面就包含了像船舶设备的状态情况、航行时的各项参数、当时的气象海况状况、船员的操作记录等等，另外还得把历史上的事故信息以及险情信息也纳入进来。并且要针对这些数据展开标准化的处理流程，唯有如此，才能够切实保证信息在准确性、一致性以及可比性等方面都能够得以落实。与此数据库还需要建立起完整的数据分类体系以及索引机制，进而实现对不同种类的风险信息能够做到快速地去检索以及细致地去分析，让管理者可以在那种复杂程度颇高的航行环境当中，能够及时且准确地定位到那些潜在的风险点。不仅如此，数据库不但要能够记录下静态的信息内容，而且还要具备对动态数据进行更新的能力，同时还能开展趋势方面的分析工作。比如说，通过对历史数据加以比对的方式，再借助统计建模的方法，去发现设备出现故障的频发规律，或者找出航线风险比较容易高发的具体区域，又或者是揭示出操作失误呈现出的某种模式等等。通过这样的方式，就能够为风险预警以及决策行为提供有着科学依据的参考。除此之外，一个高效的数据库还应当拥有兼容性以及扩展性的特点，要能够和船舶安全管理信息系统当中的风险评估模块、预警模块还有决策支持模块实现无缝的对接，以此来达成数据能够实时调用以及共享的效果，进而为船舶风险管理朝着智能化、精准化的方向发展筑牢坚实的数据根基，并且持续不断地提升船舶运行安全管理在系统化以及科学化层面的水准。

### 2.4 风险管理模块设计与实现

在船舶安全管理信息系统当中，风险管理模块的设计与实现属于关键环节，其能够把理论风险管理方法转变成具备可操作性以及可执行性的系统功能。该模块在设计之时，应当以船舶运行期间的安全需求作为核心要点，全面且细致地考量风险识别、评估、预警、控制以及决策支持等整个过程，进而促使风险管理流程达成系统化与标准化的状态。具体到实现层面而言，模块理应涵盖数据采集接口、风险分析引擎、预警触发机制、决策支持工具以及可

视化管理界面等諸多功能單元。其中，数据采集接口能够确保从传感器、AIS、航行记录以及外部信息平台所获取的数据可以实时且精准地接入到系统之中；风险分析引擎依靠统计学、概率模型以及人工智能算法针对各类风险因素展开相应的计算与评估工作，从而生成风险等级以及可能出现的影响预测结果；预警触发机制借助设定阈值与规则的方式，对船舶运行状态予以实时监控，当察觉到异常情况时便即刻发出警示，并且还会与决策支持工具相互联动起来，进而为管理者给出具体的应对举措以及优化方面的建议<sup>[2]</sup>。若要让模块实现高效运行，那么系统还应当构建起灵活的参数配置以及可拓展的逻辑架构，如此一来便能够妥善应对不同类型船舶、航线以及环境条件所发生的种种变化。

### 3 海洋船舶安全管理信息系统优化策略

#### 3.1 风险预警机制优化

在海洋船舶安全管理信息系统里，对风险预警机制加以优化乃是提升船舶运行安全程度以及管理效能的关键环节。优化的重点就在于构建起科学的、具备动态特性的智能化预警体系，要让系统可以针对船舶运行期间有可能出现的各种各样的风险做到及时地予以识别、较为准确地进行量化评估并且给予精准的响应。具体来讲，得进一步完善风险指标体系，把船舶航行的各项参数、设备所处的状态、所处的环境条件、货物的装载状况还有历史上的事故以及险情等相关数据等多种来源的信息都纳入到综合分析当中来，借助数据标准化的操作以及建模分析的方式来达成风险量化的目的。在此期间，还应当引入智能算法，像是机器学习、模糊逻辑以及预测模型等等，依靠这些来对实时的数据展开动态的监控以及异常情况的识别，进而能够自动地去发现潜在的风险并预测它的发展走向，由此提前发出预警方面的信号。在优化的过程当中，还需建立起分级预警以及响应的相关机制，依据风险的不同等级自动生成相应的警示信息，并且及时地推送给船舶的管理人员以及岸基指挥中心，以此来保证管理者能够迅速地采取相应的应对举措。可视化界面也是优化当中的一个极为关键的环节，借助风险热力图、趋势分析以及动态报表等方式来直观地呈现出船舶的风险状态，使得管理者能够清楚明白潜在风险的分布情况以及变化的趋向。

#### 3.2 数据共享与信息化协同管理

在海洋船舶安全管理信息系统当中，数据共享以及信息化协同管理属于提升系统整体效率并且增强风险管理能力的关键途径。通过将船舶和岸基之间的数据通道打通，同时把各个船舶之间以及相关管理部门的数据通道也一

并打通，进而达成多源信息的实时传输工作，完成对这些信息的整合处理以及开展相应的分析活动，如此便能够为风险评估以及决策制定给予较为全面且较为准确的相关依据。该系统需要构建起统一的数据标准以及接口规范，以此来保证不同设备、各类传感器还有信息平台所采集到的数据可以实现兼容状态，彼此间能够相互互通，并且借助云端或者分布式数据库来达成数据的集中管理目标以及实现数据的动态更新功能。在协同管理这个层面上，应当凭借信息化的相关手段去实现船舶运营环节、航行调度环节、设备维护环节以及安全管理环节等各个环节的同步联动效果，从而促使各个部门以及船舶在面临潜在风险的时候能够迅速做出响应，共同协作进行处置事宜<sup>[3]</sup>。比如，在船舶碰上恶劣天气情况或者出现设备异常状况之时，系统可将预警信息实时地共享给岸基指挥中心以及相关的船舶，而且还能给出操作方面的建议以及提供应急处置方案，进而确保风险处置具备统一性且有效果。

#### 3.3 系统安全性与可靠性提升措施

在海洋船舶安全管理信息系统当中，系统安全性以及可靠性得以提升这一情况，属于保障船舶运行保持稳定以及风险管理具备有效性的重要环节。要想提高系统的安全性，那就得从硬件、软件还有网络等多个不同方面去展开综合性的防护工作，从而确保数据从采集开始一直到传输、存储再到处理的整个过程都能够安全且可靠。具体来讲，可以采用那些有着高可靠性的传感器以及通信设备，另外还要构建起冗余网络以及备份服务器，以此来防止因为设备出现故障或者网络发生中断这样的情况而导致系统失效；在软件这个层面上，应当借助系统架构方面的优化、容错设计以及异常处理机制来提升系统的稳定性，并且要强化访问控制、身份认证以及数据加密等相关举措，进而防止出现未授权的操作行为以及信息泄露等问题。为了能够让系统的可靠性得到增强，那么还应当建立起定期开展维护、监测以及测试的机制，针对系统运行的状态实施实时的监控，以便能够及时察觉到潜在的隐患并且对其进行相应的修复；与此可以采用分布式的数据存储方式以及灾备系统，达成关键数据以及功能具备高可用性的目标<sup>[4]</sup>。再进一步来讲，系统应当拥有自适应以及动态调节的能力，也就是能够依据船舶所处的航行环境、任务发生的各种变化以及风险等级的不同情况来自动地调整自身的运行策略，从而确保即便是在复杂且多变的海洋环境之下，依然能够持续不断地提供准确的风险预警以及决策支持服务。

#### 4 结语

风险管理于海洋船舶安全管理信息系统而言极为重要。通过收集、分析并监控船舶运行数据、环境信息以及历史事故记录，可达成风险识别、评估、预警以及决策辅助的目的，进而切实提高船舶运行的安全程度与管理效能。伴随信息化与智能化技术向前发展，该系统在风险预警机制、数据共享、协同管理以及安全性与可靠性等方面持续优化，能为船舶管理者给予科学且及时的决策依据。构建完备的风险数据库与智能化管理模块，也给船舶运营的长期安全以及可持续发展打下了基础。日后，随着人工智能、大数据分析以及智能监控技术的广泛应用，海洋船舶安全管理信息系统将会进一步提高风险管理的精准度与主动性，从而为确保船舶、货物以及人员安全给予更为可靠且高效的科技支撑。

#### [参考文献]

- [1]徐冬根,赵劲松,甘爱平.船舶运营管理[M].上海:人民出版社,2021.
  - [2]张纯朋.风险管理在船舶安全管理信息系统中的应用[J].中国设备工程,2016(7):21-22.
  - [3]孙小斐.基于数据统计分析的海洋船舶碰撞风险研究[D].山东:中国石油大学(华东),2018.
  - [4]高建发,阴衍兵,龚璐霍,等.基于风险管理的内河涉客船舶安全运营策略优化研究[J].中国水运,2025(22):28-30.
- 作者简介：丁琦（1986.10—）性别：男，学历：本科，所学专业：化学工程与工艺，目前职称：中级注册安全工程师；刘扬帅（1983.6—）性别：男，学历：本科，所学专业：化学工程与工艺，目前职称：中级注册安全工程师，高级工程师（石油化工工程）。