

T

团 体 标 准

T/CAMC 0004—2025

船岸云一体化系统 第 4 部分： 数据分类分级指南

Integrated Ship Shore Cloud System Part 4: Data Classification and Grading
Guide

征求意见稿

2025-xx-xx 发布

2025-xx-xx 实施

中国计算机自动测量与控制技术协会 发布
XX出版社 出版

目 次

前 言 1

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 分类分级原则 3

 4.1 分类原则 3

 4.2 分级原则 3

5 编码规则 3

 5.1 分类与编码方法 3

 5.2 编码结构 3

6 分类与代码 4

 6.1 数据域分类 4

 6.2 船端数据分类 4

 6.3 岸端数据分类 4

 6.4 云端数据分类 4

7 数据分级 4

 7.1 数据分级标准 5

 7.2 数据分级流程 5

 7.3 数据分级管理 5

8 数据保护 5

 8.1 一般要求 5

 8.2 技术保护措施 5

 8.3 分域防护体系 6

 8.4 传输过程防护 6

 8.5 管理保护措施 7

附录 A 8

参 考 文 献 16

前 言

本文件按照 GB/T1.1—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。

本文件由中国计算机自动测量与控制技术协会提出并归口。

本文件起草单位：上海海事大学（上海国际航运研究中心）、浙江启明海洋电力工程有限公司、上海国远绿能航运科技有限公司、镇江同舟螺旋桨有限公司、中国船舶集团有限公司第七〇一研究所、上海船舶工艺研究所

本文件主要起草人：徐凯、林军峰、袁舟龙、张桓钟、何骏飞、王湘来、王通、纪炜、王兴众、徐绍衡、郭胜童、郑智方

船岸云一体化系统 第4部分：数据分类分级指南

1 范围

本文件规定了船岸云一体化系统涉及的船岸云数据资源的分类分级原则、编码规则、分类与代码、数据分级、数据保护的要求。

本文件适用于涉及船舶智能化操作的航运企业，为船舶提供云端船舶管理系统的服务企业，为船端提供数字化技术方案的技术服务商。

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 7027 信息分类和编码的基本原则与方法
GB/T 10113 分类与编码通用术语
GB/T 18030 信息技术中文编码字符集
GB/T 22240 信息安全技术，网络安全等级保护定级指南
GB/T 25069 信息安全技术术语
GB/T 43697 数据安全技术 数据分类分级规则
JT/T 697.1 交通信息基础数据元 第1部分：总则
JT/T 1480 交通运输数据脱敏指南

3 术语和定义

GB/T 26337.2—2011界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

船岸云数据资源 ship-shore-cloud data resources

是指在船舶智能化运营过程中，由船端系统、岸端系统和云端系统产生的，以电子形式记录、保存的各类信息数据等。这些数据资源涵盖了船舶营运、物料管理、计划保养、备件管理、体系管理、修船管理、险情事故和消防救生、船舶机舱监控报警、视频监控、船舶数据采集等多个方面，并与岸上船公司管理系统、云端船舶管理系统以及为船端提供数字化技术方案的技术服务商进行数据交换和共享。

3.2

数据分类 data classification

根据船岸云一体化系统中数据的属性或特征，按照一定的原则和方法对数据进行区分和归类，建立分类体系和排列顺序。

3.3

数据分级 data grading

按照一定的分级原则和方法，对分类后的数据进行定级，通常依据数据的重要性、敏感性、泄露后的危害程度等因素划分等级，不同级别数据采取不同安全管控措施。

4 分类分级原则

4.1 分类原则

在船岸云一体化系统中，数据分类遵循以下原则：

- a) 全面性原则：覆盖全部船岸云数据资源，分类体系需反映数据多样性与复杂性，满足多场景管理需求。
- b) 系统性原则：基于科学理论构建层次清晰、结构合理的分类体系，各类别界限明确，避免交叉，保证数据项唯一归类。
- c) 实用性原则：贴合实际业务需求，便于数据存储、管理与使用。分类标准简洁易操作，支撑日常运营与决策分析。
- d) 可扩展性原则：适应系统发展与新增数据类型。分类体系预留扩展空间（如设置收容项），支持未来数据整合。
- e) 标准化原则：遵循国家及交通行业标准，与现有规范保持一致，避免数据表述、管理混乱。

4.2 分级原则

- a) 边界清晰：明确定义船端（实时控制）、岸端（运营管理）、云端（分析服务）的数据级别界限，实施差异化保护措施。
- b) 就高从严：数据集合按最高敏感项定级，船岸融合业务数据（如船端营运+岸端管理）及跨层数据组合（如机舱监控+能耗分析）以最高级别实施保护。
- c) 综合研判：需评估数据聚合的衍生风险，低密级单点数据（如单次物料消耗）在船队级汇聚后可能提升级别，船端实时数据（如发动机状态）与云端诊断数据融合需重评安全影响采用有条件授权，避免单个用户获取全量数据，或数据请求覆盖不必要的数据颗粒度和时间跨度。
- d) 适时调整：响应船舶业务变更、系统功能扩展及政策合规更新，根据数据规模与精度实施弹性分级。

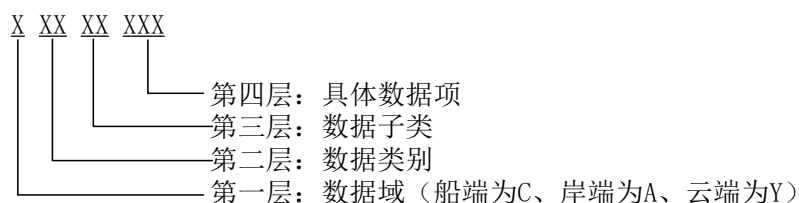
5 编码规则

5.1 分类与编码方法

本文件采用GB/T 7027规定的混合分类法，其编码设计遵循以下原则：

- a) 层次化编码结构：依据数据分类层级自上而下递进分配编码；
- b) 字符集兼容性：类目代码采用GB 18030字母数字组合规范；
- c) 行业对齐：确保与JT/T 697.1《交通信息基础数据元》标准兼容。

5.2 编码结构



本文件以层次编码法代码结构划分船端、岸端、云端三大域，采用以下的四层编码结构：

- 第一层：数据域（如船端、岸端、云端）；
 - 第二层：数据类别（如船舶营运、物料管理等）；
 - 第三层：数据子类（如船舶基本信息、航行信息等）；
 - 第四层：具体数据项；
- e) 用C、A、Y分别表示船端、岸端、云端，用数字表示具体的数据类别和数据项。例如，船端系统的船舶营运数据中的船舶基本信息可以编码为C0101001，其中C代表船端，01代表船舶营运，01代表船舶基本信息，最后一个001表示具体数据项。

6 分类与代码

在船岸云一体化系统中，数据分类与代码应遵循以下结构：

6.1 数据域分类

根据数据的来源和管理范围，将数据分为船端、岸端和云端三大类：

- 船端数据（代码C）：在船舶上产生的数据，包括船舶营运、物料管理、计划保养、备件管理、体系管理、修船管理、险情事故和消防救生、船舶机舱监控报警、视频监控、船舶数据采集等。
- 岸端数据（代码A）：在岸上船公司管理系统中产生的数据，包括基础数据层、业务层、管理层、决策层、展示层、船员系统、公司财务系统、散运系统和集运系统等。
- 云端数据（代码Y）：在云端船舶管理系统中流转、分析、集成的数据，包括船舶物联感知、数字孪生、电子航海日志、设备故障诊断、运营优化模型（如预防性维护、碳强度指标）、外部数据资源（如气象数据、电子海图数据）等。

6.2 船端数据分类

船端数据，侧重于满足航行实时控制需要，根据数据的性质和用途，分不同的类别，详细内容见附录1。

6.3 岸端数据分类

岸端数据，侧重于满足船队运营管理需要，根据数据的性质和用途，分为不同类别，详细内容见附录2。

6.4 云端数据分类

云端数据，侧重于满足数据分析服务需要，根据数据的性质和用途，分为不同类别，详细内容见附录3。

7 数据分级

在船岸云一体化系统中，应建立多维度数据分级体系，至少覆盖安全属性、合规要求、时效特性、经济价值四个核心维度，遵循以下要求：

7.1 数据分级标准

根据数据的重要程度、危害性等，将数据分为三个级别：核心数据（最高）、重要数据和一般数据（最低）。

a) 核心数据：对国家安全造成特别严重和严重危害的数据，对经济运行、社会秩序、公共利益造成特别严重危害的数据。

b) 重要数据：对国家安全造成一般危害的，对经济运行、社会秩序、公共利益造成严重危害的数据。

c) 一般数据：对经济运行、社会秩序、公共利益造成一般危害的数据，对组织权益、个人权益数据为一般数据。

7.2 数据分级流程

数据分级应按照以下流程进行：

a) 数据识别：识别系统中的所有数据，明确数据的内容、来源和用途。

b) 数据分类：根据数据分类标准，将数据分为不同的类别。

c) 数据评估：评估数据的敏感程度、重要性和价值，确定数据的级别。

d) 数据标记：为每个数据分配相应的级别标记，便于管理和使用。

e) 数据审核：定期审核数据的级别，确保数据分级的准确性和时效性。

7.3 数据分级管理

a) 动态分级：应建立数据分级自动识别机制，支持规则与智能技术协同标注，同时需“人工审核确认”。

b) 定期验证：每季度通过场景化测试验证分级有效性，包括模拟安全事件场景。

c) 跨域协同：保持船端、岸端、云端数据分级映射一致性，建立分级转换规则库。

d) 应急调整：在极端工况下（如恶劣海况）启动数据等级动态降级机制，同时严格规定“应急降级”的触发条件、决策主体和审计要求，保障核心业务带宽。

8 数据保护

数据保护是指通过各种技术和管理措施，保护数据的安全性和完整性，防止数据泄露、丢失或损坏。在船岸云一体化系统中，数据保护应遵循以下要求：

8.1 一般要求

a) 核心数据：严格控制访问权限，仅允许授权人员在限定时间范围和数据粒度下访问，采用高强度加密技术保护数据，至少每小时备份数据，定期进行数据使用审计，确保数据的安全性和可靠性。

b) 重要数据：控制访问权限，仅允许授权人员在指定时间和内容范围访问，采用加密技术保护数据，至少每天备份数据，对数据访问留有完整日志。

c) 一般数据：控制访问权限，仅允许授权人员访问，采用适当的安全措施保护数据，定期备份数据，有数据访问台账。

8.2 技术保护措施

- a) 身份认证：采用强身份认证机制，确保只有授权人员才能访问系统和数据。
- b) 访问控制：采用细粒度的访问控制机制，根据用户角色和权限，控制用户对数据的访问。
- c) 数据加密：对敏感数据和跨境数据进行加密，防止数据在传输和存储过程中被窃取或泄露。
- d) 数据备份：定期备份重要数据，确保数据的完整性和可恢复性。
- e) 数据恢复：建立数据恢复机制，一旦数据丢失或损坏，能够及时恢复。
- f) 日志记录：记录所有数据操作日志，便于审计和追踪。
- g) 数据脱敏：对敏感数据的调取和使用，需要按照JT/T 1480标准要求进行脱敏处理。

8.3 分域防护体系

8.3.1 船端域防护

- a) 应采用GB/T 22240的要求，使用加密算法对不同等级数据存储与传输安全进行保护。
- b) 应实施基于角色与属性的混合访问控制机制，实现设备模块级权限管理。
- c) 应建立船端与云端协同的备份机制，保障业务系统满足预设的恢复目标。
- d) 应部署定期漏洞扫描与修复机制，确保漏洞库及时更新与风险闭环处置。
- e) 应采用船端安全沙箱，核心数据在船端存储时，需采用硬件级加密芯片。

8.3.2 岸端域防护

- a) 应通过逻辑隔离技术划分网络安全域，并保障关键业务数据传输优先级。
- b) 应实现字段级动态数据脱敏能力，防止敏感信息非授权泄露。
- c) 应建设具备地理容灾能力的基础设施，满足业务连续性要求。
- d) 应自动生成符合国家网信办和国际海事监管要求的合规性报告。

8.3.3 云端域防护

- a) 应实施容器级计算资源隔离机制，防止非授权资源访问。
- b) 应采用硬件级密钥管理方案，支持国家密码标准算法体系。
- c) 应部署基于智能算法的异常行为检测能力，识别潜在安全威胁。
- d) 应建立数据生命周期管理策略，实现到期数据的自动清理。
- e) 应使用运营主体在中国境内注册的云服务，物理服务器位于中国领土（含港澳）。
- f) 应避免在云端存储基础代码表，并采用密文存储信息，确保云端信息难以单独还原和解读。

8.4 传输过程防护

8.4.1 卫星通信优化

- a) 应采用带宽优化的加密传输协议，保障数据传输效率与安全性。
- b) 应部署高效数据压缩技术，降低卫星通信带宽占用。
- c) 应建立数据传输优先级管理机制，确保关键业务数据优先传输。

8.4.2 多源数据融合管理

- a) 应建立数据血缘关系追溯机制，支持数据来源与关联性分析。
- b) 应实现异常数据的自动化检测与告警功能，确保数据可信度。
- c) 应实施跨系统数据一致性校验机制，保障多源数据协同的准确性。

8.4.3 跨境数据传输合规

- a) 应具备数据出境安全合规性自评估能力（或委托第三方咨询机构评估），生成符合监管要求的文档。

- b) 应采用安全隔离的数据处理环境，保障跨境交换数据的机密性。
- c) 应部署防篡改的数据存证机制，确保跨境传输过程可审计。
- d) 船舶停靠外国港口期间，应自动切断利用当地网络的核心数据传输（触发地理围栏技术）。
- e) 中资背景船舶（无论船旗国）的核心数据，无论位于全球何处，均应符合《数据安全法》第三十二条关于关键数据出境安全管理的要求，通过数据本地化存储、出境安全评估、访问权限分级管控等技术措施，确保中国运营主体能够按照法定权限对数据行使查询、调取、更正、删除等管理操作，保障数据处理活动符合国家安全和公共利益要求。
- f) 若因国际搜救合作或船旗国强制报告需要提供核心数据的，需经数据脱敏至二级标准，并向网信办等主管部门提供备案材料。
- g) 若因船舶故障紧急需要船厂远程维修，需要临时传输核心数据的，需建立临时安全通讯隧道（单日最长通信不能超过2小时），并向网信办等主管部门提供备案材料。

8.5 管理保护措施

- a) 数据安全策略：制定完善的数据安全策略，明确数据保护的目标、原则和措施。
- b) 数据安全培训：定期对船员和岸上管理人员进行数据安全培训，提高员工的数据安全意识和技能。
- c) 数据安全审计：定期对数据安全进行审计，检查数据保护措施的有效性和合规性。
- d) 数据安全事件响应：建立数据安全事件响应机制，一旦发生数据安全事件，能够及时发现和处理。
- e) 数据安全责任制：明确数据安全责任，将数据安全责任落实到具体人员。

附录 A

(规范性)
数据分类与代码表

船端数据分类与代码表见表附录A. 1:

表 A. 1 船端数据分类与代码表

| 数据类别 | 数据子类 | 分类代码 | 数据项举例 | 说明 |
|-----------------|------|-------|--------------|-------------------------|
| 船舶基础 (代码 01) | 船舶登记 | C0101 | IMO 编号 | 9 位国际船舶识别码 |
| | | | 船舶呼号 | 4 位字母+数字组合，用于 AIS 识别 |
| | | | 总吨位 (GT) | 国际海事组织注册吨位 |
| | | | 船舶类型代码 | IMO 船舶类型分类 (散货/油轮/集装箱等) |
| | 船级证书 | C0102 | CCS/ABS 船级证书 | 船级社颁发的有效证书 |
| | 船体结构 | C0103 | 船体腐蚀指数 | 超声波测厚数据 AI 分析值 |
| | 其它 | C0199 | | |
| 航行监控 (代码 02) | 船位轨迹 | C0201 | GPS 经纬度 | 1 秒级更新 |
| | 航速管理 | C0202 | 主机转速 (RPM) | 每小时记录 |
| | 气象数据 | C0203 | 风速 (m/s) | 气象传感器实时采集 |
| | 航行合规 | C0204 | EEDI 报告状态 | 环保数据提交完成标记 |
| | 电子海图 | C0205 | ENC 更新时间戳 | S57 标准海图版本 |
| | 导航设备 | C0206 | 雷达目标数量 | X 波段雷达实时目标数 |
| | 态势感知 | C0207 | 水面障碍物 | 雷达、AIS、视频数据融合 |
| | 航行日志 | C0208 | 航次日报接收时间戳 | 系统自动记录的接收时间 |
| | 其它 | C0299 | | |
| 设备监控 (代码 03) | 主机状态 | C0301 | 柴油压力 (MPa) | 15 秒采样 |
| | | | 主机温度 | |
| | | | 主机振动值 | 加速度传感器 |
| | 辅机状态 | C0302 | 电压稳定性 (%) | 发电机组输出电压波动率 |
| | 舵机状态 | C0303 | 备用舵角 (°) | 每分钟记录 |
| | | C0304 | 舵角偏差 (°) | 实际舵角与指令值差异 |
| | | | 液压油温 (°C) | 伺服液压系统温度 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-------|--------------------------------------|------------------------------|
| | 冷却系统 | C0305 | 冷却液 PH 值 | 废气涡轮冷却液酸碱度 |
| | 燃料监测 | C0306 | 燃料油舱液位 | 液位计测量 |
| | 报警记录 | C0307 | 高压报警（次数） | 时间戳+设备 ID |
| | 排放监测 | C0308 | PM2.5 浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | 船舶尾气监测数据 |
| | | | CO ₂ 浓度（ppm） | 机舱内气体传感器数据 |
| | | | SO _x 排放浓度（ppm） | SCR 脱硫系统实时数据 |
| | 能效管理 | C0309 | EEOI 指数 | 能效操作指数（IMO MEPC.302(70)） |
| | | | 能效指标（EEDI） | CO ₂ 排放/载重吨·海里计算值 |
| | 压载水 | C0310 | 电阻率（ $\Omega\cdot\text{m}$ ） | 压载水微生物检测 |
| 物料备件 （代码 04） | 故障监测 | C0311 | 设备可用率（%） | MTBF（平均无故障时间）计算值 |
| | 其它 | C0399 | | |
| | 燃油管理 | C0401 | 燃油存量（ m^3 ） | 每航次更新 |
| | | | 燃油密度（ kg/m^3 ） | 实时密度传感器数据 |
| | 润滑油管理 | C0402 | 滑油黏度（cSt） | 4 小时检测 |
| | | | 滑油酸值（mgKOH/g） | 化学检测数据 |
| | | | 油品光谱分析 | 痕量金属元素含量 |
| | 备件库存 | C0405 | MRO 备件寿命 | 剩余使用寿命（基于 RFID） |
| | 其它 | C0499 | | |
| 体系管理 （代码 05） | SMS 文件 | C0501 | ISM 程序版本 | 版本号+生效日期 |
| | 操作手册 | C0502 | ECDIS 操作指南 | 文件哈希值 |
| | 审核管理 | C0503 | 审核问题关闭率 | 体系不符合项整改完成率 |
| | 证书管理 | C0504 | 证书检验日期 | CCS/ABS 等船级社检验时间 |
| | 知识管理 | C0505 | 操作手册检索频次 | ECDIS 操作指南查询次数 |
| | 操作流程 | C0506 | 维修工单状态（进行中/已完成） | PMS 系统派发工单状态 |
| | 其它 | C0599 | | |
| 修船管理 （代码 06） | 修船计划 | C0601 | 厂修项目清单 | 工程单编号+预算 |
| | 焊接管理 | C0602 | 焊接位置坐标 | XYZ 三维坐标 |
| | | | 焊接强度（MPa） | 超声检测数据 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-------|--------------------------------------|------------------|
| | 涂层管理 | C0603 | 涂 层 盐 分 含 量 (mg/cm ²) | 海水环境盐雾沉积量 |
| | 厂修管理 | C0604 | 修船预算执行率(%) | 实际支出/预算比例 |
| | 检测报告 | C0605 | 焊缝 UT 检测报告 | 超声波探伤缺陷图谱 |
| | 其它 | C0699 | | |
| 安全管理 (代码 07) | PSC 管理 | C0701 | 缺陷照片 | |
| | | | 缺陷整改完成时间 | 从发现到关闭时长 |
| | | | 缺陷关闭时效(天) | PSC 不符合项处理周期 |
| | 应急管理 | C0702 | 救生艇释放时间 | 秒表记录 |
| | | | CO ₂ 释放量(kg) | 灭火系统实际用量 |
| | | | 应急物资效期预警 (天) | 救生艇筏、灭火器等有效期剩余天数 |
| | 预警推送 | C0703 | 气象预警等级(15级) | 台风/海况预警分级 |
| | 其它 | C0799 | | |
| 视频监控 (代码 08) | 甲板监控 | C0801 | 装卸货作业画面 | H.265 编码 |
| | 热成像 | C0802 | 甲板温度场分布 | 红外热像仪扫描数据 |
| | 视频识别 | C0803 | 异常画面 AI 识别率 (%) | 基于计算机视觉的异常检测准确率 |
| | 无人机监控 | C0804 | 巡检视频 | 自动化码头无人机巡检记录 |
| | 存储管理 | C0805 | 视频存储时长(小时) | 本地存储容量阈值(建议≥30天) |
| | 其它 | C0899 | | |
| 通信管理 (代码 09) | 通信状态 | C0901 | 铱星信令强度(dBm) | 卫星通信质量指标 |
| | | | VSAT 信噪比(dB) | 卫星通信质量指标 |
| | | | 延迟抖动(ms) | 船岸 5G 专网性能 |
| | 费用监控 | C0902 | 流量消耗量(GB) | 按通信协议统计的月度流量 |
| | 其它 | C0999 | | |
| 船员管理 (代码 10) | 证书管理 | C1001 | 证书有效期 | 船员证书有效期 |
| | | | 适任证 | 一种船员证书 |
| | 培训管理 | C1002 | 培训考核分数 | 安全培训测试成绩 |
| | 其它 | C1099 | | |

| | | | | |
|---------------|----|-------|--|--|
| 其它 (代码 99) | 其它 | C9999 | | |
|---------------|----|-------|--|--|

岸端数据分类与代码表见表附录A. 2:

表 A. 2 岸端数据分类与代码表

| 数据类别 | 数据子类 | 代码 | 数据项举例 | 说明 |
|-----------------|--------|-------|---------------|--------------------|
| 船队管理 (代码 01) | 船舶档案 | A0101 | 船体平均腐蚀率(mm/年) | 超声波测厚历史曲线 |
| | | | 船舶维修历史 | 含坞修/主机检修的 PDF 报告编号 |
| | 船舶证书 | A0102 | 适航证书有效性 | ISO 8601 到期时间合规性验证 |
| | 船舶保险 | A0103 | 保险覆盖范围 | JSON 格式承保条款 |
| | 其它 | A0199 | | |
| 航次管理 (代码 02) | 气象导航 | A0201 | 燃油消耗基准值(吨/天) | IMO 2020 限值对比分析 |
| | 补给计划 | A0202 | 补给记录 | 船舶补给时间+补给内容 |
| | 航次计划 | A0203 | 预抵港时间偏差(小时) | 实际抵港时间 - 计划时间 |
| | 其它 | A0299 | | |
| 财务管理 (代码 03) | 船舶融资 | A0301 | 融资租赁合同 | 智能合约地址+还款计划 |
| | 税务筹划 | A0302 | 船旗国税率矩阵 | XML 格式税率表 |
| | 预算控制 | A0303 | 三级预算体系 | 货币+项目+时间三维控制 |
| | 应收账款 | A0304 | 船东信用评级(1-5 级) | 基于区块链的信用评分 |
| | 资产折旧 | A0305 | 船舶残值评估 | 船龄-残值曲线模型 |
| | 成本核算 | A0306 | 单航次成本(元/海里) | 燃料费+港口费+船员成本 |
| | | | 采购成本(元/吨) | 燃油费用 |
| | 其它 | A0399 | | |
| 安全管理 (代码 04) | SMS 审计 | A0401 | 缺陷闭环追踪时效(天) | 关联 MEL 缺陷的闭环证据链 |
| | 应急演练 | A0402 | 应急响应时间(分钟) | 评估应急演练中响应效率 |
| | 安保防御 | A0403 | 防海盗设备状态 | GPS 围栏+声光报警装置 |
| | 应急预案 | A0404 | 应急风险等级 | |
| | 其它 | A0499 | | |
| 体系管理 (代码 05) | 电子签名 | A0501 | 公文签署记录 | 时间戳+数字证书 |
| | 知识管理 | A0502 | 系统操作手册 | AR 可视化指南 |

| | | | | |
|-----------------|---------|-------|-------------------------------|--------------------------|
| | 其它 | A0599 | | |
| 修船管理 (代码 06) | 修船计划 | A0601 | 坞修项目清单 | 关联 CCS 检验项目的甘特图 |
| | 质量追溯 | A0602 | 材料批次号 | 焊接材料追溯码 (GS1 标准) |
| | 成本控制 | A0603 | 修船工时偏差率 (%) | 智能工单系统数据 |
| | 其它 | A0699 | | |
| 通讯管理 (代码 07) | 数据质量 | A0701 | 船岸数据包丢失率 (%) | MD5 校验码+重传次数 |
| | 网络拓扑 | A0702 | VPN 隧道延迟 (ms) | BGP 路由表+延迟统计 |
| | 其它 | A0799 | | |
| 运营管理 (代码 08) | 航线优化 | A0801 | 航线经济性指数 | IMO 2020 EEXI 参数匹配 |
| | 船舶调度 | A0802 | 船舶动态看板 | 实时位置+货物状态 |
| | 绩效统计 | A0803 | 航次利润率 (%) | 成本收入动态计算 |
| | 其它 | A0899 | | |
| 决策支持 (代码 09) | KPI 仪表盘 | A0901 | 碳排放强度(gCO ₂ /t nm) | 燃油消耗/运输吨公里 |
| | 数据模型 | A0902 | 船龄-事故率模型 | 机器学习预测模型 |
| | 风险预警 | A0903 | PSC 热点图 | 基于历史数据的地理热力图 |
| | 其它 | A0999 | | |
| 船员管理 (代码 10) | 船员档案 | A1001 | 船员健康档案 | 医疗检查报告+疫苗接种记录 |
| | 船员排班 | A1002 | 轮班计划表 | ISO 19498 标准排班 |
| | 培训管理 | A1003 | 培训考核通过率 (%) | 通过 SCORM 标准 LMS 系统跟踪学习路径 |
| | 考核评估 | A1004 | 个人技能矩阵表 | 基于 STCW 公约的评估项 |
| | 其它 | A1099 | | |
| 散运系统 (代码 11) | 货物跟踪 | A1101 | 散货平舱图 | 三维舱位扫描数据 |
| | 运价指数 | A1102 | BDI 指数关联模型 | 市场动态定价 |
| | 其它 | A1199 | | |
| 集运系统 (代码 12) | 箱位管理 | A1201 | 箱位预分配算法 | AI 装箱优化模型 |
| | 冷链监控 | A1202 | 温度履历区块链 | 不可篡改冷链记录 |
| | 其它 | A1299 | | |
| 数字孪生 代码 (13) | 船舶虚拟化 | A1301 | 数字护照哈希 | 存储在区块链的元数据 |
| | 航次仿真 | A1302 | 潮汐模拟吃水差 (m) | 潮汐-吃水联动模型 |

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|-------------------------------------|
| | 其它 | A1399 | | |
| 区块链 (代码 14) | 存证数据 | A1401 | 船舶证书存证 | Hyperledger 上链记录 |
| | 智能合约 | A1402 | 保险自动理赔 | 条件触发式合约 (if/then) |
| | 其它 | A1499 | | |
| 采购管理 (代码 15) | 备件采购 | A1501 | 采购申请 | 采购申请需求记录 |
| | | | 询价数据 | 多供应商比 |
| | | | 合同模板 | 标准化采购合同库 (含 COTS 条款、INCOTERMS 2020) |
| | | | 到货验证 | 货物验收记录 |
| | 物料采购 | A1502 | 智能记录 | 物料申领记录 |
| | 供应商管理 | A1503 | 供应商评估 | 多维度 KPI 评价得分 |
| | | | 合规审查 | 供应商资质 |
| | | | 风险预警 | 供应链风险 |
| | 采购执行 | A1504 | 订单跟踪 | 供应物流可视化轨迹 |
| | | | 质检管理 | 验货标准库 |
| | | | 退货记录 | 退货业务信息台账 |
| | 费用管理 | A1505 | 采购预算 | 采购预算分项金额等 |
| | | | 发票编号 | 发票号码 |
| | | | 跨境支付记录 | 支付转账记录底单 |
| | 其它 | A1599 | | |
| 其它 (代码 99) | 其它 | A9999 | | |

岸端数据分类与代码表见附录A. 3:

表 A.3 云端数据分类与代码表

| 数据类别 | 数据子类 | 代码 | 数据项 | 说明 |
|-----------------|-------|-------|-----------------------|---------------------------|
| 设备诊断 (代码 01) | 主机诊断 | Y0101 | 主机噪音 | 主机噪声声纹采集 |
| | 辅机诊断 | Y0102 | 辅机油耗 | 单位时间耗油量 |
| | 发电机诊断 | Y0103 | 振动频谱峰值 (g) | FFT 分析结果 |
| | 泵系统诊断 | Y0104 | 叶 轮 磨 损 厚 度 (mm) | 激光对中数据 |
| | 轴系监测 | Y0105 | 扭矩波动范围(%) | 应变片实时采样值 |
| | 冷却系统 | Y0106 | 热成像图谱 | 红外热成像区域对比 |
| | 其他 | Y0199 | | |
| 能效管理 (代码 02) | 排放监控 | Y0201 | NOx 实 时 浓 度 (ppm) | SCR 系统数据 |
| | 燃油经济性 | Y0202 | 主机滑差率(%) | 转速-负荷曲线拟合偏差 |
| | 风浪补偿 | Y0203 | 波浪谱分析 | IMO G7 算法 |
| | 压载优化 | Y0204 | 稳性 GZ 曲线 | Trim 计算模型 |
| | 碳交易 | Y0205 | 配额余额(吨 CO) | 欧盟 MRV 数据 |
| | 碳足迹 | Y0206 | 全生命周期 CO ₂ | ISO 14067 标准计算值 |
| | 替代燃料 | Y0207 | 甲醇兼容性 | 材料相容性报告 |
| | 其它 | Y0208 | | |
| 电子日志 (代码 03) | 安全日志 | Y0301 | 事故报告合规性评分 | IMO MSC.1/Circ.1255 结构化校验 |
| | 操作日志 | Y0302 | 舵角响应曲线 | 卡尔曼滤波值 |
| | 训练日志 | Y0303 | AR 模拟操作准确率 (%) | 眼动追踪数据 |
| | 其它 | Y0399 | | |
| 数据中台 (代码 04) | 数据治理 | Y0401 | 元数据血缘(JSON) | 数据源 - 应用链路追踪 |
| | 知识图谱 | Y0402 | 设备关联网路 | Neo4j 图数据库 |
| | 数据模型 | Y0403 | 虚拟船体模型 | STEP 格式文件 |
| | 数据安全 | Y0404 | 加密密钥轮换周期 (天) | 国密 SM9 参数 |

| | | | | |
|-----------------|--------|-------|----------------|------------------|
| | 元数据标准 | Y0405 | ISO 15088 扩展字段 | 行业数据规范 |
| | 质量指标 | Y0406 | 数据准确率 | MAPE 计算值 |
| | API 网关 | Y0407 | 船舶画像 API | 返回 IMO 号 / 吨位等字段 |
| | 数据订阅 | Y0408 | 能效日报 | WebSocket 流 |
| | 数据集市 | Y0409 | 船队效能看板 | DashDB 存储 |
| | 协议转换 | Y0410 | Modbus/TCP 映射 | OPC UA 字典 |
| | 数据压缩 | Y0411 | 数据压缩率 | 无损 JPEG2000 |
| | 其它 | Y0499 | | |
| 应急管理 (代码 05) | 风险评估 | Y0501 | HAZOP 分析 | LOPA 场景 |
| | 应急预案 | Y0502 | IMO FAL 第 5 章 | 标准化文档 |
| | 灾后评估 | Y0503 | 损失预测偏差率 (%) | 模型与实际损失对比 |
| | 其它 | Y0599 | | |
| 区块链 (代码 06) | 存证数据 | Y0601 | 证书哈希值 | Hyperledger 记录 |
| | 交易记录 | Y0602 | 备件采购电子合约 | 使用智能合约记录采购流程 |
| | 其它 | Y0699 | | |
| 智能决策 (代码 07) | 航线优化 | Y0701 | 圣劳伦斯算法 | 多目标优化 |
| | 配载优化 | Y0702 | 非线性规划 | 遗传算法 |
| | 资源分配 | Y0703 | 无人机巡检路线 | GIS 路径规划 |
| | 其它 | Y0799 | | |
| 其它 (代码 99) | 其它 | Y9999 | | |

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国数据安全法[Z]. 全国人民代表大会常务委员会, 20210610 [20210901].