指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD06-2021

中 国 船 级 社

船舶数据质量评估指南

Guidelines for Quality Assessment of Ship Data

2021

2021 年 4 月 1 日生效

北京

目　录

第 1 章　通则 1
第 1 节　一般规定 1
1.1.1 一般要求 1
第 2 节　适用范围 1
1.2.1 数据范围 1
第 3 节　评估报告及附加标志 1
1.3.1 船载系统/产品 1
1.3.2 船舶 1
1.3.3 申请 1
1.3.4 附加标志的授予、保持、暂停、取消和恢复 2
第 4 节　术语和规范性引用文件 2
1.4.1 术语 2
1.4.2 规范性引用文件 3
第 2 章　数据分类分级 5
第 1 节　一般规定 5
2.1.1 一般要求 5
2.1.2 数据分类分级原则 5
2.1.3 数据分类分级流程 5
第 2 节　数据分类 6
2.2.1 一般要求 6
2.2.2 数据分类方法 6
第 3 节　数据分级 6
2.3.1 一般要求 6
2.3.2 分级方法 6
第 3 章　数据质量评估 8
第 1 节　船舶数据质量评估框架 8
3.1.1 一般要求 8
3.1.2 数据质量模型 8
3.1.3 数据质量评估框架 9
第 2 节　数据质量特性和测度 9
3.2.1 准确性的质量测度 9
3.2.2 完备性的质量测度 11
3.2.3 一致性的质量测度 12
3.2.4 确实性的质量测度 13
3.2.5 现时性的质量测度 14
3.2.6 可访问性的质量测度 14
3.2.7 依从性的质量测度 15
3.2.8 保密性的质量测度 15
3.2.9 效率的质量测度 16
3.2.10 精度的质量测度 17

3.2.11 可跟踪性的质量测度 18
3.2.12 可理解性的质量测度 18
3.2.13 可用性的质量测度 19
3.2.14 可移植性的质量测度 20
3.2.15 可恢复性的质量测度 20
第 3 节 船舶数据质量评估流程 21
3.3.1 船舶数据质量评估基本流程 21
3.3.2 数据质量评估范围 21
3.3.3 数据质量评估需求分析 22
3.3.4 数据质量评估规则和标准 23
3.3.5 数据质量评估 24
3.3.6 数据质量评估报告 25
3.3.7 数据质量持续改进 25
第 4 节 船舶数据质量评估结果分析 25
3.4.1 数据质量测量 25
3.4.2 数据质量测度权重 25
3.4.3 数据质量评估结果 26
第 4 章 数据管理成熟度评估 27
第 1 节 一般规定 27
4.1.1 一般要求 27
4.1.2 数据管理成熟度架构 27
4.1.3 数据管理成熟度等级特征 27
第 2 节 数据管理成熟度评估 29
4.2.1 能力域和能力项 29
4.2.2 数据战略 29
4.2.3 数据治理 30
4.2.4 数据架构 31
4.2.5 数据应用 32
4.2.6 数据安全 33
4.2.7 数据质量 33
4.2.8 数据标准 34
4.2.9 数据生命周期 35
第 3 节 评估测量及结果分析 37
4.3.1 测量体系 37
4.3.2 综合成熟度等级评定 37
4.3.3 评估结果分析 37
第 5 章 检验与发证 39
第 1 节 产品检验 39
5.1.1 一般要求 39
5.1.2 文件资料 39
5.1.3 评估流程 39
第 2 节 船舶检验 39
5.2.1 一般要求 39
5.2.2 初次检验 40

第 3 节 建造后检验 40
5.3.1 年度检验 40
5.3.2 临时检验 40
附录 1 智能航行系统所应满足的元数据范围 42
附录 2 智能机舱系统所应满足的元数据范围 44
附录 3 智能能效系统所应满足的元数据范围 48
附录 4 智能船体系统所应满足的元数据范围 52
附录 5 智能货控系统所应满足的元数据范围 54
附录 6 智能集成平台所应满足的元数据范围 56
附录 7 远程控制站所应满足的元数据范围 57
附录 8 数据安全要求 58

第1章　通则

第1节　一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本指南适用于船载系统(海上设施可参考执行)的数据质量评估。

1.1.1.2 本指南提供船舶数据质量评估框架和方法，通过对数据的识别和分析，为满足业务需求的数据质量制定技术要求。

1.1.1.3 对数据可能存在的风险进行分析，提出相关安全要求，不局限于技术手段或管理措施。

1.1.1.5 数据应按照一定编码规则、语义进行标识。

第2节　适用范围

1.2.1 数据范围

1.2.1.1 本指南适用于船载系统中采集、存储、处理、传输、接收及共享过程中留存的数据。

1.2.1.2 本指南可适用于船舶全生命周期产生和应用的数据，包括但不限于从设计、建造、营运及拆解等环节中生成和使用的数据，以及船舶在设备接入、平台运行、系统 APP 应用等过程中生成和使用的数据。

1.2.1.3 本指南数据类型范围：

(1) 结构化数据（数据库、Key-Value 存储系统等）；

(2) 非结构化数据（文档、图片、音频、视频等）。

第3节　评估报告及附加标志

1.3.1 船载系统/产品

1.3.1.1 对于船载系统产品，经申请，并经 CCS 审核和评估，向其签发评估报告。

1.3.2 船舶

1.3.2.1 对于船舶，经申请，并经 CCS 审核和评估合格，向船舶授予如下附加标志：

Data Quality（x）

其中：x 表示经过本指南评估的船载系统

1.3.3 申请

1.3.3.1 申请本社进行船舶数据质量评估的系统和/或船舶，应向本社或本社指定单位或本社的当地分支机构提出书面申请，必要时可签订评估服务合同和/或协议。

1.3.4 附加标志的授予、保持、暂停、取消和恢复

1.3.4.1 船舶数据质量附加标志的授予、保持、暂停、取消和恢复应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 2 章第 9 节的规定。

第4节　术语和规范性引用文件

1.4.1 术语

1.4.1.1 体系结构：一个系统的（系统）基础概念或性质，该系统处在其元素、关系以及其设计和演变的原则所体现的环境中。

1.4.1.2 属性：目标实体的固有性质或特性，能用人工或自动手段定量或定性的区分。

1.4.1.3 可用性：由于信息的意外或未经授权的破坏或对信息系统的访问或使用的中断而造成的可用性损失。

1.4.1.4 能力域：数据管理相关活动、过程等集合以及一组相关数据能力子域的集合。

1.4.1.5 机密性：由于意外或未经授权的信息泄露而导致的保密性损失。

1.4.1.6 数据：信息的可再解释的形式化表示，以适用于通信、解释或处理。

1.4.1.7 数据体系结构：通过组织级数据模型定义数据需求，指导对数据资产的分布控制和整合，部署数据的共享和应用环境，以及元数据管理的规范。

1.4.1.8 数据资产：组织拥有和控制的、能够产生效益的数据资源。

1.4.1.9 数据分类：根据数据的属性、特征、来源、内容等方面，按照一定的原则和方法进行区分和归类。

1.4.1.10 数据字典：收集有关数据的信息，如名称、描述、创建者、所有者、出处、不同语言的翻译以及用法。

1.4.1.11 数据文件：一个单元化的相关数据记录的集合。

1.4.1.12 数据格式：对于数据的存储或者显现的管理安排。

1.4.1.13 数据治理：对数据进行处附、格式化和规范化的过程。

1.4.1.14 数据分级：根据数据的重要性、敏感程度等方面对数据划分等级，以便于对数据采取差异化的安全措施。

1.4.1.15 数据项：在特定上下文内，数据的最小可识别单位，其定义、标识、允许值和其他信息是由一组属性指定。

1.4.1.16 数据生命周期：数据获取、存储、整合、分析、应用、呈现、归档和销毁等各种生存形态演变的过程。

1.4.1.17 数据管理能力：组织和机构对数据进行管理和应用的能力。

1.4.1.18 数据管理能力成熟度评估模型：用于对组织的数据管理能力成熟度进行评估的模型。

1.4.1.19 数据模型：对分析的图像和文本表述，该分析识别了组织为完成其使命、功能、目标 、目的和战略，以及管理和评价组织所需要的数据。

1.4.1.20 数据质量：在指定条件下使用时，数据的特性满足明确的和隐含的要求的程度。

1.4.1.21 数据质量特性：对数据质量有影响的数据质量属性的类别。

1.4.1.22 数据质量测度：变量，为其赋值作为数据质量特性的测量结果。

1.4.1.23 数据质量模型：已定义的特性集合，提供一个框架用于说明数据质量需求和评价数据质量。

1.4.1.24 数据记录：一个单元化的相关数据项的集合。

1.4.1.25 数据安全：保持、维护数据的保密性、完整性和可用性，也可包括真实性、可核查性、抗抵赖性、可靠性等性质。

1.4.1.26 数据标准：数据的命名、定义、结构和取值的规则。

1.4.1.27 数据战略：组织开展数据工作的愿景、目的、目标和原则。

1.4.1.28 数据类型：对属性的可能值集合、特性和操作集合的一种抽象的分类。

1.4.1.29 数据值：数据项的内容。

1.4.1.30 元素：体系结构的较小部分。

1.4.1.31 完整性：由于信息意外或未经授权的修改而导致的完整性损失。

1.4.1.32 主数据：满足跨部门业务协同需要的、反映核心业务实体状态属性的基础信息。

1.4.1.33 测量：以确定测度的值为目的进行的一组操作。

1.4.1.34 测量函数：为组合两个或多个质量测度元素而执行的算法或计算。

1.4.1.35 元数据：描述其他数据的数据。

1.4.1.36 显现设备：用于将数据呈现给系统的目标用户的设备。

1.4.1.37 质量测度：一种测度，该测度定义为两个或多个质量测度元素值的测量函数。

1.4.1.38 质量测度元素：以一个性质以及量化该性质的测量方法定义的测度，可选地包括数学函数变换。

1.4.1.39 语义：语言的语法成分的含义。

1.4.1.40 目标实体：与用户相关的基础事务，关于这些事务的信息要保留并需要被测量。

1.4.1.41 词汇表：关于特定领域的特定词条子集的信息集合。

1.4.2 规范性引用文件

相关文件中的条款通过本规范的引用将成为本规范的条款，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

表 1.4.2 引用文件

序号	编号	名称
1		中国船级社《钢质海船入级规范》（2018）及其修改通报
2	IACS Rec 166	Recommendation on Cyber Resilience
3	ISO/IEC 25012:2013	Software engineering—Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Data quality model
4	ISO/IEC 25024:2013	System and Software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) Measurement of data quality
5	ISO 8000-8:2015	Data quality- Part 8: Information and data quality Concepts and measuring

第2章　数据分类分级

第1节　一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章节适用于船东、业主、船舶管理公司对船舶开展数据分类分级工作。

2.1.1.2 涉及国家秘密信息的数据，应遵守船旗国及主管机关法律法规的规定，不适用本指南。

2.1.1.3 船舶数据分类分级以提升船舶数据管理能力为目标，确保数据安全、高效、合理的应用。

2.1.2 数据分类分级原则

2.1.2.1 数据分类分级可采用如下原则：

(1) 科学性，按照数据的多维特征及其相互间逻辑关联进行科学和系统地分类；

(2) 稳定性，应以数据最稳定的特征和属性为依据制定分类和分级方案；

(3) 实用性，数据分类要确保每个分类有数据，不设没有意义的类目，数据类目划分要符合对数据分类的普遍认识；

(4) 扩展性，数据分类和分级方案在总体上应具有概括性和包容性，能够针对组织各种类型数据开展分类和分级，并满足将来可能出现的数据的分类和分级要求；

(5) 适用性，既要满足数据质量需求和数据安全需求，又要满足船舶实际情况；

(6) 持续性，数据分类分级方法应随技术发展相适应。

2.1.3 数据分类分级流程

2.1.3.1 建议结合船载系统的业务需求，制定数据分类分级要求，应包含但不限于以下内容：

(1) 数据分类方法及指南；

(2) 数据分级详细清单，包含每类数据的初始安全级别；

(3) 不同安全等级数据的安全要求。

2.1.3.2 建议按照图 2.1.3.2 的流程对数据进行分类分级。组织根据数据分类分级标准及要求对数据进行分类；为分类的数据设定初始安全级别；综合分析业务、安全风险、安全措施等因素后，评估初始安全级别是否满足船舶数据安全需求，对不恰当的数据分级进行调整，并确定数据的最终安全级别。

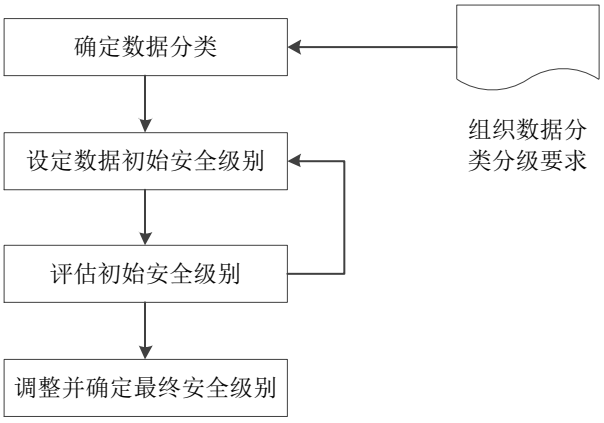

图 2.1.3.2 数据分级实施步骤

第2节　数据分类

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 船东、业主、船舶管理公司可按照数据资产管理形式，结合建造模式、运营模式对船舶的数据进行分类。数据分类首先需分析梳理业务流程和系统设备，考虑行业要求、业务规模、数据复杂程度等实际情况，对数据进行分类标识，形成数据分类清单。

2.2.2 数据分类方法

2.2.2.1 数据分类可以采用但不局限于如下方式：

(1) 与船舶生命周期环节相关的分类方式，如研发数据（研发设计数据、开发测试数据等）、生产建造数据（控制信息、工况状态、工艺参数、系统日志等）、运维数据（货物数据、服务数据等）、管理数据（资产信息、货运信息、供应链数据、业务统计数据等）、外部数据（与其他主体共享的数据等）；

(2) 与影响船舶、人员及环境安全相关的分类方式，如操控类数据、运营类数据、分析类数据等；

(3) 与业务相关的分类方式，如船舶控制自身数据、船舶与外界交互数据、船舶货物数据、船舶维护保养数据等；

(4) 按数据的性质分类，如定位数据（各种坐标数据、方向数据）、定性数据（事物属性的数据）、定量数据（事物数量特征的数据，如长度、面积、体积等几何量，重量、速度等物理量）和定时数据（时间特性的数据，如年、月、日、时、分、秒等）；

(5) 按表现形式分类，如数字数据（在某个区间内离散的值如符号、文字）、模拟数据(在某个区间内是连续的值，如声音、图像)；

(6) 按记录介质及方式分类，如纸质（航行记录、海图、气象数据等）、表格、影像、磁带；

(7) 按数字化方式分类，如矢量数据、栅格数据等。

2.2.2.2 船舶数据分类应与船载系统的建设与发展相适应。

第3节　数据分级

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 数据分级规则应基于安全风险确定。

2.3.1.2 本指南从数据的机密性、完整性或可用性的丧失三个方面，对船舶、船东、船舶管理公司及利益相关者等带来的潜在影响，对数据进行分级。

2.3.2 分级方法

2.3.2.1 船舶数据遭篡改、破坏、泄露或非法利用后，从数据的机密性、完整性或可用性的丧失三个方面，对船舶、船东、业主、船舶管理公司及利益相关者等带来的潜在影响，可将数据分为一级、二级、三级 3 个级别，其中三级安全性最高。。2.3.2.2 机密性、完整性或可用性的丧失可能会对人员安全、船舶安全和/或对环境的威胁产生有限的不利影响，符合下列条件之一的数据为一级数据：

(1) 在一定程度上导致船舶运营性能下降，并在一定程度上持续了组织可以执行其主要职能的时间，但功能的有效性明显降低；

(2) 对个人造成轻微伤害。

2.3.2.3 机密性、完整性或可用性的丧失可能会对人员安全、船舶安全和/或对环境的威胁产生严重不利影响，符合下列条件之一的数据为二级数据：

(1) 在一定程度上导致船舶运营的严重恶化，直至组织可以执行其主要职能的程度和持续时间，但功能的有效性大大降低；

(2) 对个人造成重大伤害，不涉及生命损失或严重威胁生命的伤害。

2.3.2.4 机密性、完整性或可用性的丧失可能会对船舶、人员及环境造成灾难性影响，潜在影响符合下列条件之一的数据为三级数据：

(1) 在组织无法执行其一项或多项主要职能的程度和持续时间内，导致严重的船舶运营退化或损失；

(2) 对个人造成严重或灾难性伤害，涉及生命损失或严重威胁生命的伤害。

第3章　数据质量评估

第1节　船舶数据质量评估框架

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本指南对数据质量从语义、语法、语用三个类别，固有的和依赖系统的两种视角，15 个特性进行评估。

3.1.1.2 固有的数据质量是指数据在指定条件下使用时，该数据的质量特性具有满足明确的和隐含的要求的内在潜力的程度。

3.1.1.3 从固有的视角看，数据质量是指数据本身，特别是：

(1) 数据域值以及可能的限制（例如支配给定应用中的特性所要求的质量的业务规则）；

(2) 数据值的关系（例如一致性）；

(3) 元数据。

3.1.1.4 依赖系统的数据质量是指数据在指定条件下使用时，该数据质量在计算机系统中已达到并被保持的程度。从这种视角看，数据质量依赖于使用数据的技术领域；数据质量通过计算机系统组件的能力来达到，这些组件如硬件设备（例如使数据可用或者获取所需要的精度）、计算机系统软件（例如备份软件，以达到可恢复性）以及其他软件（例如迁移工具，以达到可移植性）。

3.1.1.5 本指南参考 ISO 8000-8 标准，将数据质量的类别分为三类：

(1) 语法质量：数据符合其指定语法的程度；

(2) 语义质量：数据与数据所代表的一致程度；

(3) 语用质量：数据对于特定目的的适用程度。

3.1.2 数据质量模型

3.1.2.1 本指南从两种视角 15 个质量特性定义数据质量模型。

3.1.2.2 表 3.1.2.2 中的“×”符号，指明了所需或所评价的数据质量的特性与固有的和（或）依赖系统的视角的相关性，以及其可测量性。

表 3.1.2.2 数据质量模型特性

特性	数据质量	
	固有的	依赖系统的
准确性	×	
完备性	×	
一致性	×	
确实性	×	
现时性	×	
可访问性	×	×
依从性	×	×
保密性	×	×
效率	×	×
精度	×	×
可跟踪性	×	×

可理解性	×	×
可用性		×
可移植性		×
可恢复性		×
备注 1：有些特性从两种视角看都是相关的。 备注 2：数据质量特性对于不同的利益相关方的重要性和优先级各不相同。		

3.1.3 数据质量评估框架

3.1.3.1 为了适应不同级别的数据质量评估需要，建立数据质量评估框架，见图 3.1.3.1。

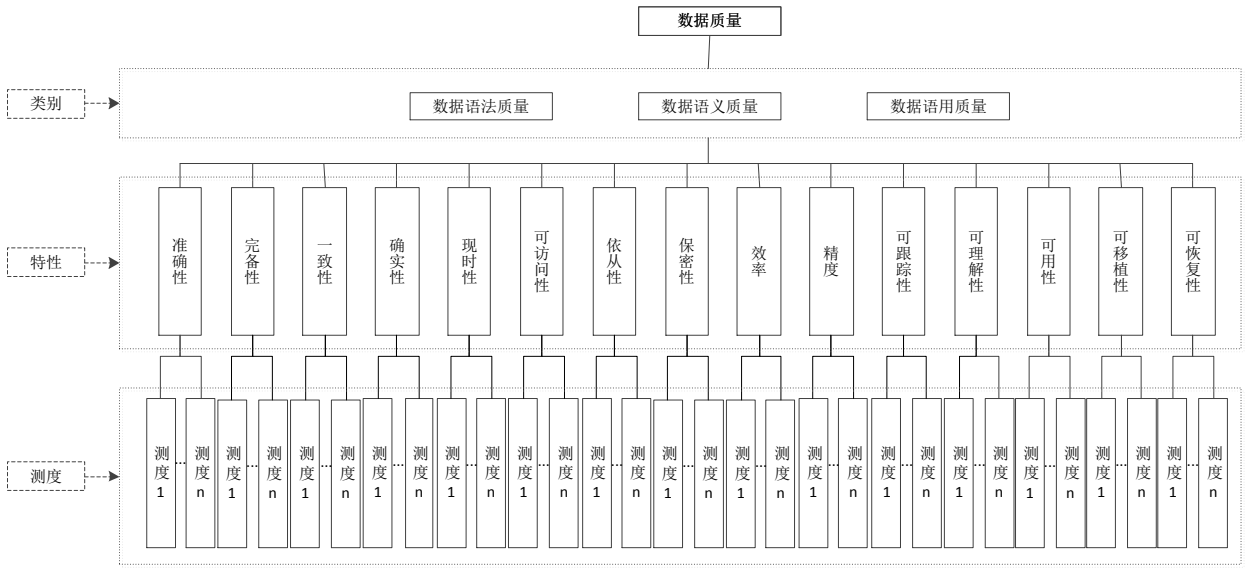

图 3.1.3.1 数据质量评估框架

第2节　数据质量特性和测度

3.2.1 准确性的质量测度

3.2.1.1 准确性测度提供了数据在特定的使用环境中正确地表示一个概念或事件的相关属性真实值的程度。

表 3.2.1.1 准确性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Acc-I-1	数据语法准确性	数据值与域中已定义的一组值的接近率	$X = A/B$ A = 拥有语法准确相关值的数据项数的个数 B = 对语法准确性有要求的数据项数的个数	固有的
备注 1：当单个值与一个来于已确认信息的标识来源的值相同时，它被认为是“语法准确”的。其结果是“是”或“否”。 备注 2：词语 Mary 被保存为 Marj 是语法准确性低的示例。				
Acc-I-2	数据语义准确性	就特定上下文中的语义而言，数据值有多准确的比率	$X = A/B$ A = 语义准确的数据值的个数	固有的

			B = 对语义准确性有要求的数据值的个数	
备注 1：当单个值的含义（内容）与事实一致时，它被认为是“语义准确”的。 备注 2：人名 George 被误记为 John 是语义准确性低的示例。这两个人名都是语法准确的，但只有 George 是语义准确的。				
Acc-I-3	数据准确性保证	准确数据的测量覆盖率	$X = A/B$ A = 已测量准确性的数据项的个数 B = 对测量准确性有要求的数据项的个数	固有的
备注：当本测度应用于原始数据时（特别是当没有软件程序可用于减少数据差错时），本测度与控制数据质量有关。这个质量测度并不测量数据的质量，而是测量准确性测度的彻底性和应用，这是一个对准确性事务关注度的测度。				
Acc-I-4	数据集不准确性风险	值中异常值的个数指出数据集中数据不准确性的风险	$X = A/B$ A =异常值的数据值的个数 B = 数据集中需要考虑的数据值的个数	固有的
备注 1：异常值：一个在数字上远离其他值的值。异常值是一个例外。它能用不同的方法计算出来。 备注 2：X 越低越好。 备注 3：为了减少不准确的风险，异常值应通过人或仪器来确认。				
Acc-I-5	数据模型准确性	数据模型以所需的准确性来描述系统	$X = A/B$ A = 准确描述系统的数据模型的元素的个数 B = 在系统的需求规格说明书中描述所需准确性的数据模型的元素的个数	固有的
备注 1：该质量测度由数据模型的评价导出。 备注 2：该质量测度是基于数据模型的预期用户的主观看法，反应了这些制品针对用户的需要和目标（在准确性方面）的质量。 备注 3：该质量测度与在相同抽象层次描述系统的数据模型相关，与相同的上下文相关，数据模型采用相同的表述技术开发。 备注 4：数据模型 A，相比于以前的数据模型（比如 B），其准确性依赖于针对规格说明书中需求的合适和详细的图形化表述。 备注 5：通常，X>0（X=1 更好）。				
Acc-I-6	元数据准确性	元数据是否按照所需的准确性描述数据	$X = A/B$ A = 提供了合适的需求信息的元数据的个数 B = 在数据的需求规格说明书中定义的元数据的个数	固有的
备注 1：元数据的准确性与关键数据（如 GIS 数据模型中或在线健康中使用的数据）是有关的，当数据沿着数据生命周期移动时，它被许多操作者使用，这些操作者需要易解释的和有用的数据。 备注 2：元数据准确性能通过数据的需求设计规格说明书来验证。 备注 3：元数据准确性的准则是元数据提供基于来自利益相关方的数据需求规格说明所要求的信息、以及包含说明文档来正确解释数据的含义和性质的程度。				
Acc-I-7	数据范围准确性	数据值是否包含在所要求的区间内	$X = A/B$ A = 值包含在指定区间（即从最大到最小的范围）中的数据项的个数	固有的

			B = 能定义所要求的值区间的数据项的个数	
备注：所需的值能够在系统的需求规格说明中定义。数据区间的可接受值由管理决策决定,或者由对质量测度信息或对自然现象观测的统计分析来决定。				

3.2.2 **完备性的质量测度**

3.2.2.1 完备性测度提供了数据在特定的使用环境中与一个实体相关联的主题数据具有所有预期属性的值和相关的实例值的程度。

表 3.2.2.1 完备性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Com-I-1	记录完备性	一个数据文件中一个记录的数据项的完备性	X = A/B A = 一个记录中关联值非空的数据项的个数 B = 能测量完备性的记录的数据项的个数	固有的
备注：该质量测度能被用于计算不同记录集的平均完备性。				
Com-I-2	属性完备性	一个数据文件中数据项的完备性	X = A/B A = 对于一个特定的数据项关联值非空的记录的个数 B = 计数的记录的个数	固有的
Com-I-3	数据文件完备性	一个数据文件中预期的记录的完备性	X = A/B A = 包含在一个数据文件中的记录的个数 B = 预期记录的个数	固有的
Com-I-4	数据值完备性	一个数据文件中的一个数据项的值的完备性	X = A/B A =数据文件中其值连接到预期值的数据项的数据值的个数 B = 对数据文件中数据项有预期的数据值的个数	固有的
Com-I-5	数据文件中的空记录	一个数据文件中的记录的虚假完备性	X = A/B A =全部数据项为空的记录的个数 B = 数据文件中的记录的个数	固有的
备注：记录存在但为空。				
Com-I-6	概念数据模型完备性	概念数据模型相对于上下文模式中描述的实体的完备性	X = A/B A =概念数据模型的实体的个数 B =完整描述上下文模式的概念数据模型的实体的个数	固有的
备注 1：该质量测度基于概念数据模型的预期用户的主观看法，反映了对用户的需要以及当前或未来的目标(在完备性方面)的质量。 备注 2：上下文模式的完备性具有表示相应的现实世界或未来演变的模式的拓展的特性。上下文由在系统上的所有影响的情况决定，包括开发的、技术的、商务的、运营的、组织的、政治的、经济的、法律的、法规的、生态的和社会的影响。概念模型的完备性描述了模型中实体的存在或不存在这种特征。				

备注 3：该质量测度不考虑属性。 备注 4：通常，X >0(X =1 更好)。0~1 之间的值能表明概念数据模型(A)的实体个数的缺乏或对完整的上下文模式考虑不周。另一方面,大于 1 的值能表明,与完整地描述了上下文模式的概念数据模型(B)相比，概念数据模型(A)发生了过分描述；这种情况可能是概念数据模型(A)的过度规范。				
Com-I-7	概念数据模型属性的完备性	为概念数据模型定义的属性的完备性	$X = A/B$ A =概念数据模型中定义的属性的个数 B =概念数据模型中定义的完整地描述上下文模式的属性的个数	固有的
备注 1：该质量测度基于概念数据模型的预期用户的主观的看法，它反映了为用户需求和当前目标的工件的质量(在完备性方面)。 备注 2：例如，在概念数据模型中，“属性”关注地址的“州、城市、街道和门牌号码”方面，但在使用环境中，定义地理定位参数是必要的。 备注 3：通常，X >0(X =1 更好)。0~1 之间的值能表明概念数据模型(A)的属性个数的缺乏。另一方面，大于 1 的值能表明，与完整地描述了上下文模式的概念数据模型(B)相比，概念数据模型(A)的属性发生了过分描述；这种情况可能是概念数据模型(A)的属性的过度规范。				
Com-I-8	元数据完备性	元数据属性的完备性	$X = A/B$ A =数据字典中有完整元数据的属性的个数 B =预期在数据字典中有元数据的属性的个数	固有的

3.2.3 一致性的质量测度

3.2.3.1 一致性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征与其他数据无矛盾且是连贯的属性的程度。一致性测度可以存在于下列两种情况中的任意一种或两种：在与单个目标实体有关的数据之中；多个可比较目标实体的类似数据之间。

表 3.2.3.1 一致性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Con-I-1	引用完整性	对于表中的一个属性的每个值，在另一个不同的表中存在相同属性的相同的值；即在不同表中表示的相同属性间存在链接，并且这些属性具有相同的值	$X = 1 - A/B$ A =值不一致的数据项的个数 B =必须定义引用完整性的数据项的个数	固有的
备注：数据项在相同的数据文件中或者当相同的数据项在不同的表/数据文件中时，数据项与具有相同主键值的记录相关。				
Con-I-2	数据格式一致性	相同数据项的数据格式的一致性	$X = A/B$ A =在不同的数据文件中，数据项所有性质的格式是一致的数据项的个数 B =可以定义格式一致性的数据项的个数	固有的
备注：该质量测度可适用于在同一个系统或不同系统中的相同的数据项。				

Con-I-3	数据不一致的风险	由于数据值重复导致不一致性的风险	$X = A/B$ A =值存在重复时的数据项的个数 B =考虑的数据项的个数	固有的
备注 1：风险被认为与重复次数成正比。 备注 2：X 越小越好。				
Con-I-4	体系结构一致性	体系结构元素与参考体系结构元素之间具有对应关系的程度	$X = A/B$ A =与已安装的体系结构中的参考元素有对应关系的体系结构元素的个数 B =参考体系结构元素的个数	固有的
备注：例如，数据字典中的元素与在概念数据模型中的元素不匹配。				
Con-I-5	数据值一致性覆盖	数据值一致性测量的覆盖	$X = A/B$ A =数据值受一致性控制的数据项的个数 B =一致性测量的数据项的个数	固有的
备注：该质量测度并不是测量数据的质量，而是测量一致性测度的彻底性和应用。				
Con-I-6	语义一致性	语义规则被遵守的程度	$X = A/B$ A =数据文件中数据值是语义正确的数据项的个数 B =定义了语义规则的数据项的个数	固有的
备注：例如，雇员的出生日期不得迟于他的“招聘日期”。				

3.2.4 确实性的质量测度

3.2.4.1 确实性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其被使用者认为真实和可信的属性的程度。

表 3.2.4.1 确实性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Cre-I-1	值确实性	信息项被认为是真、真实以及确实的程度	$X = A/B$ A =其值已被特定的过程确认或认证的信息项的个数 B =待确认或认证的信息项的个数	固有的
备注 1：质量测度能应用于数据项(容许值)，并可被扩展用于评价记录、数据文件等的确实性。 备注 2：质量测度元素 A 包括异常值的验证（见 Acc-I-4）。 备注 3：一个特定的过程从固有的视角引用质量测度，包括对不同来源的评价。				
Cre-I-2	来源确实性	数据值由有资质组织提供的程度	$X = A/B$ A =通过有资质组织提供或者确认或认证的数据值的个数	固有的

			B =能定义来源确实性的数据值的个数	
备注：通过合法数据拥有者提供或确认的数据值被认为是确实的数据值。				
Cre-I-3	数据字典确实性	数据字典提供确实信息的程度	$X = A/B$ A =在数据字典中,值已通过特定的过程被确认或认证的信息项的个数 B =数据字典中信息项的个数	固有的
Cre-I-4	数据模型确实性	数据模型提供确实信息的程度	$X = A/B$ A =具有适当定义的数据模型中经特定的过程被确认或认证的元素的个数 B =数据模型中元素的个数	固有的

3.2.5 现时性的质量测度

3.2.5.1 现时性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其有正确寿命的属性的程度。

表 3.2.5.1 现时性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Cur-I-1	更新频率	数据项按所需频率被更新的程度	$X = A/B$ A =按所需频率更新的数据项的个数 B =具有更新频率需求的数据项的个数	固有的
备注 1：例如，更新频率可以是“每天”。 备注 2：“A”对更高频率来说也是有效的。				
Cur-I-2	更新的及时性	数据项及时更新的程度	$X = A/B$ A =及时更新的数据项的个数 B =需要更新的数据项的个数	固有的
备注：更新的及时性应针对需求而言。				
Cur-I-3	更新项要求	存在明确更新数据项的频率要求的程度	$X = A/B$ A =具有明确更新要求的信息项的个数 B =需要有更新要求的信息项的个数	固有的

3.2.6 可访问性的质量测度

3.2.6.1 可访问性测度提供了数据在特定的使用环境中能被访问的程度，尤其是对因缺少某些能力而需要支持技术或特殊配置的人。

表 3.2.6.1 可访问性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Acs-I-1	用户可访问性	预期用户对数据值被认为是可访问的程度	$X = A/B$ A =与在特定使用环境中具有	固有的

			预期用户可访问值的用户任务相关的数据项的个数 B =与在特定使用环境中具有符合规格说明的、需要可访问的值的用户任务相关的数据项的个数	
备注 1：数据项可访问性的特例可参考纸质形式或屏幕；技术可以通过专门的软件，例如针对屏幕的屏幕阅读器（辅助技术），来协助用户。 备注 2：示例，屏幕阅读器管理的数据（或文本）不能被存储为图像。				
Acs-D-1	设备可访问性	特定设备(例如：文字表述的语音或声音)允许可访问性的程度	$X = A/B$ A =预期用户通过特定设备可访问数据值的数据项的个数 B =能定义设备可访问性的数据项的个数	依赖系统的
备注：可通过采访或问卷调查的方式对其进行验证。				
Acs-D-2	数据格式可访问性	数据或信息因特定的格式而不能被预期用户访问的程度	$X = A/B$ A =因格式问题不能被访问的数据项的个数 B =能定义格式可访问性的数据项的个数	依赖系统的
备注 1：例如，因为屏幕阅读器无法管理 PDF 格式，所以 PDF 中的数不能被屏幕阅读器访问。 备注 2：可通过采访或问卷调查的方式对其进行验证。				

3.2.7 依从性的质量测度

3.2.7.1 依从性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其遵守生效的标准、惯例或规定，并且遵守与数据质量相关的类似规则的属性的程度。

表 3.2.7.1 依从性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Cmp-I-1	值和（或）格式的法规依从性	数据值和（或）格式遵守特定的标准、惯例或规定的程度	$X = A/B$ A =遵守标准、惯例或规定的值和（或）格式的数据项的个数 B =其值应该遵守标准、惯例或规定的值和（或）格式的数据项的个数	固有的
Cmp-D-1	技术的法规依从性	数据项遵守标准、惯例或规定的程度	$X = A/B$ A =因技术原因而遵守标准、惯例或规定的数据项的个数 B =因技术原因而应该遵守标准、惯例或规定的数据项的个数	依赖系统的

3.2.8 保密性的质量测度

3.2.8.1 保密性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征确保其只能被授权用户访问和解释的

属性的程度。

表 3.2.8.1 保密性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Cnf-I-1	加密使用	数据值满足加密需求的程度	$X = A/B$ A =正确且成功地加密和解密的数据值的个数 B =具有加密和解密需求的数据值的个数	固有的
Cnf-D-1	非脆弱性	机密数据项只能由授权用户访问的程度	$X = 1 - A/B$ A =在特定时间段内非授权用户为了获得目标数据项而尝试正式入侵期间成功完成访问的次数 B =在特定时间段内非授权用户对目标数据项尝试访问的次数	依赖系统的

3.2.9 效率的质量测度

3.2.9.1 在特定的使用环境中，通过使用适当数量和类型的资源，数据具有可被处理并提供预期性能水平的属性的程度。

表 3.2.9.1 效率的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Eff-I-1	高效的数据项格式	允许用户能够高效地执行操作的使用数据格式的比例	$X = A/B$ A =以认可为高效的格式存储的数据项的个数 B =针对高效运行被测试格式的数据项的个数	固有的
备注：高效格式的资格可以从国际或国家监管机构、测试结果等获得。				
Eff-I-2	使用效率	允许预期用户方便使用的数据值的比例	$X = A/B$ A =预期用户评价为“易用”的数据值的个数 B =用户评价的数据值的个数	固有的
备注 1：易用性可通过采访或问卷实现。 备注 2：易用性可通过比较数据使用花费的时间来评估。 备注 3：船舶航行，海里比公里更易用。				
Eff-D-1	数据格式效率	因数据格式定义而产生的不必要空间占用率	$X = 1 - A/B$ A =在数据文件中，因数据格式定义而产生的不必要占用的记录的字节规模 B =在数据文件中，因数据格式定义而产生的记录的字节规模	依赖系统的
备注：通过验证可能存在替代性技术方案在相同的指定条件下能生成相同或更好的结果来获得不必要的空间。				

Eff-D-2	数据处理效率	因数据项表示(数据格式化)造成的工作时间损失	$X = 1 - A/B$ A =工作期间因数据项表示（数据格式化）而损失的时间 B =（总的）处理时间	依赖系统的
备注 1：质量测度值的范围根据特定的使用环境而变化。 备注 2：处理可以是自动的或人工的。例如，一位盲人试图用屏幕读取器来读取 pdf 格式的图片就会损失时间。				
Eff-D-3	浪费空间的风险	与基准平均空间相比浪费的空间	$X = SUM(B) - A$ A =以数据库的高效数据存储为基准目标的字节规模 B =数据库的物理数据文件中数据所使用的字节规模	依赖系统的
备注：X 越小越好。				
Eff-D-4	重复记录占用的空间	重复记录空间比非重复记录占用的空间大	$X = A/B$ A =数据文件中重复记录占用的空间的字节规模 B =同一数据文件中除重复记录外的其他记录所占用的空间的字节规模	依赖系统的
备注 1：重复问题对不允许定义键约束的数据文件来说更相关。 备注 2：结果值在 1 至无穷之间变化。值越小越好。				
Eff-D-5	数据更新的时间延迟	数据项的值在系统 A 中变更的时刻与相同数据项的值在系统 B 中变更的时刻之间的延迟（当系统 A 必须向系统 B 提供值时）	$X = t_2 - t_1$ t_1 =数据项在系统 A 中被更新的时刻 t_2 =数据项在系统 B 中被更新的时刻	依赖系统的
备注 1：X 在 0 至无穷之间变化。值越小越好。 备注 2：该质量测度的一组测量值可应用于引入数据项的平均更新时间。				

3.2.10 精度的质量测度

3.2.10.1 精度测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其精确或提供区分度的属性的程度。

表 3.2.10.1 精度的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Pre-I-1	数据值的精度	根据规格说明，数据值的精度程度。	$X = A/B$ A =达到精度要求的数据值的个数 B =定义了精度需求的数据值的个数	固有的
备注：例如，B 被作为一个数据文件，其中全部数据值都支持拥有三位小数。A 被证实只有一些数据值有要求的精度。X 将小于 1。				
Pre-D-1	数据格式的精度	根据规格说明，数据格式保持精度的程度。	$X = A/B$ A =以所要求的精度/数据格式定义并解释的数据项的个数	依赖系统的

			B =有格式精度要求的数据项的个数	
备注：基于数据格式规格说明，可验证数据格式精度。				

3.2.11 可跟踪性的质量测度

3.2.11.1 可跟踪性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其对数据访问踪迹和对数据变更踪迹进行审计的属性的程度。

表 3.2.11.1 可跟踪性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Tra-I-1	数据值的可跟踪性	用户访问数据值的信息被追踪的程度	$X = A/B$ A =存在所要求的访问可追踪性的数据值的个数 B =预期有访问可跟踪性的数据值的个数	固有的
备注：该质量测度不测量可跟踪性过程；可跟踪性存在并且符合需求，其结果可以是“是/否”。				
Tra-D-1	用户访问可跟踪性	为调查谁读/写数据，使用系统的能力保持用户访问数据的信息的可能性	$X = A/B$ A =期望并实现用户访问可跟踪性的数据项的个数 B =期望用户访问可跟踪性的数据项的个数	依赖系统的
Tra-D-2	数据值的可跟踪性	使用系统能力追踪数据项值的历史的可能性	$X = A/B$ A =使用系统能力其值可跟踪的数据项的个数 B =使用系统能力其值期望可跟踪的数据项的个数	依赖系统的

3.2.12 可理解性的质量测度

3.2.12.1 可理解性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其能被用户阅读和解释，以及用适当的语言、符号和（计量）单位来表达的属性的程度。

表 3.2.12.1 可理解性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Und-I-1	符号的可理解性	可理解符号被使用的程度	$X = A/B$ A =用已知符号表示的数据值的个数 B =有符号可理解性要求的数据值的个数	固有的
Und-I-2	语义可理解性	根据数据字典中给出的定义被使用的公认词汇的比率	$X = A/B$ A =使用通用词汇在数据字典中定义的数据值的个数 B =数据字典中定义的数据值的个数	固有的
备注 1：“通用”词汇需要人或设备的确认，利用同义词能更好地理解词汇的含义。				

备注 2：比如，总是有必要规定距离以“海里”还是“公里”为单位。				
Und-I-3	主数据可理解性	主数据的可理解性依据元数据定义	$X = A/B$ A =存在元数据的主数据文件的数据项的个数 B =主数据文件的数据项的个数	固有的
备注：元数据对于理解数据项的含义是必不可少的。				
Und-I-4	数据值的可理解性	在特定的使用环境中，数据值能够被预期用户理解。	$X = A/B$ A =预期用户易于理解的数据值的个数 B =用户在观察期间试图理解的数据值的个数	固有的
备注：例如，在一个观察期内能验证用户抱怨的计数。				
Und-D-1	数据模型可理解性	数据模型提供的可理解信息的程度。	$X = A/B$ A =数据模型中被认为是可理解的元素的个数 B =数据模型提供的元素的个数	依赖系统的
备注 1：可通过采访或问卷调查的方式对其进行验证。 备注 2：示例，当一个开发人员需要阅读由分析人员提供的数据模型来实现一个软件应用时,可以用这个质量测度。				
Und-D-2	数据显现的可理解性	用一种可理解的方式向系统和软件的用户显现数据的程度	$X = A/B$ A =预期用户认为可理解的数据项的个数 B =通过特定设备呈现的数据项的个数	依赖系统的
Und-D-3	链接主数据的可理解性	主数据的可理解性依据链接可理解的元数据	$X = A/B$ A =具有自动链接可理解元数据的主数据文件的数据项的个数 B =主数据文件的数据项的个数	依赖系统的
备注 1：此质量测度反映了主数据管理的成熟度。主数据管理允许系统的集成以及相关联的数据集的效率。 备注 2：系统使用特定软件、数据格式、数据字典与元数据关联。				

3.2.13 可用性的质量测度

3.2.13.1 可用性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其能被授权用户和（或）应用程序检索的属性的程度。

表 3.2.13.1 可用性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Ava-D-1	数据可用性比率	需要时(如备份/恢复过程中)可用的数据项的比率	$X = A/B$ A =特定时间段内可用的数据项的个数 B =该特定时间段内请求的数据项的个数	依赖系统的

备注：所需的特定时间段或持续时间可能既包括备份或恢复过程,也包括正常处理。				
Ava-D-2	数据可用概率	在请求持续时间期间，尝试使用数据项的请求成功的概率	$X = A/B$ A =在请求持续时间中数据项可用的次数 B =在请求持续时间中数据项被请求的次数	依赖系统的
Ava-D-3	体系结构元素可用性	体系结构元素可用的程度	$X = A/B$ A =体系结构中对预期用户可用的元素的个数 B =体系结构中元素的个数	依赖系统的
备注：体系结构元素的可用性能暗示相关目标实体的可用性。				

3.2.14 可移植性的质量测度

3.2.14.1 可移植性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其能被安装、替换或从一个系统移动到另一个系统中，并保持已有质量的属性的程度。

表 3.2.14.1 可移植性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角
Por-D-1	数据可移植性比率	移植（或迁移）后，数据质量不降低	$X = A/B$ A =移植后保持现有质量的数据项的个数 B =移植的数据项的个数	依赖系统的
备注：此处可移植性指移植的结果。				
Por-D-2	预期数据可移植性	数据项可移植性符合需求的程度	$X = A/B$ A =能够移动到一个目标系统的数据项的个数 B =预期的可移植性的数据项的个数	依赖系统的
备注：此质量测度指实现一次移植活动的可能性。				
Pro-D-3	体系结构元素可移植性	体系结构元素可移植的程度	$X = A/B$ A =对特定用户来说可移植的体系结构元素的个数 B =需移植的体系结构的元素的个数	依赖系统的
备注：例如，数据模型和数据字典都是可移植的。				

3.2.15 可恢复性的质量测度

3.2.15.1 可恢复性测度提供了数据在特定的使用环境中具有表征其能维护并保持指定操作等级和质量等级（甚至在失效事件中）的属性的程度。

表 3.2.15.1 可恢复性的质量测度

测度 ID	名称	描述	测量函数	视角

Rec-D-1	数据可恢复性比率	在设备中存储的数据被成功且正确地恢复的程度	$X = A/B$ A＝系统被成功且正确恢复的数据项的个数 B＝需要被恢复的数据项的个数	依赖系统的
Rec-D-2	定期备份	数据按照需求声明定期备份	$X = A/B$ A＝成功地定期备份的数据项（或数据文件）的个数 B＝要定期备份的数据项（或数据文件）的个数	依赖系统的
Rec-D-3	体系结构可恢复性	体系结构元素可恢复的程度。	$X = A/B$ A＝成功备份/恢复的体系结构元素的个数 B＝应当被备份/恢复过程管理的体系结构元素的个数	依赖系统的

第3节　船舶数据质量评估流程

3.3.1 船舶数据质量评估基本流程

3.3.1.1 数据质量评估流程见图 3.3.1.1 所示。

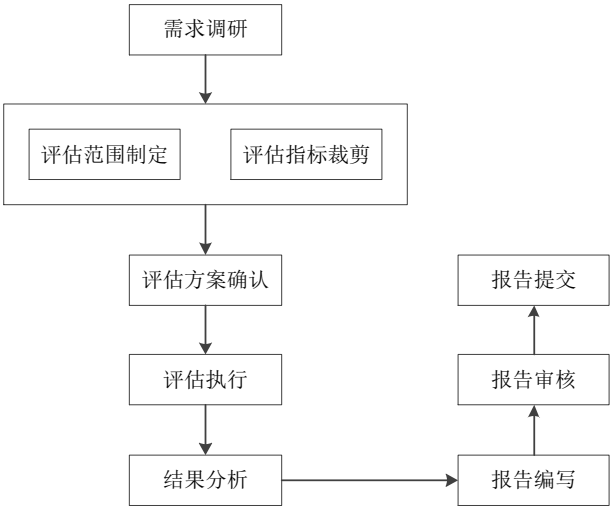

图 3.3.1.1 数据质量评估流程图

3.3.2 数据质量评估范围

3.3.2.1 本指南附录 1-7 以智能船舶规范中的智能系统（智能航行、智能机舱、智能船体、智能能效、智能货控、智能集成平台、远程控制站）为例，进行数据质量评估的数据范围梳理，其它系统，可依据系统的功能目标确定进行数据评估的最小范围及衡准。确定方法可参照 3.3.3-3.3.4 节。

3.3.3 数据质量评估需求分析

3.3.3.1 数据质量需求分析通常包括数据集的识别，数据用户和主题专家的调研，初步识别数据质量问题，定义适当的数据质量特性、测度和指标，并设定质量目标等过程。主要步骤如下：

(1) 选择/识别数据集

① 通过使用经典的统计分析方法（如数据分析或类似技术）来选择/识别用于初始评估的数据集（如待评估的数据集或类似数据应用程序生成的历史数据集的小型或全面数据集）。整理和分析数据集的过程有助于识别数据特征（如数据类型，格式，精度，范围等），发现潜在的数据质量问题和确定数据质量测量规则。

(2) 初步分析和评估

① 收集数据使用用户的需求，并在数据专家的帮助下，通过对确定的数据集进行数据分析来识别出潜在的数据质量问题/异常，以及由硬件和软件引起的数据收集、传输和存储中的潜在问题。

② 收集数据相关方在技术和业务上的意见，评估已识别的数据质量问题对潜在数据使用的潜在影响（如对数据准确性和可靠性的影响以及最终对数据应用程序整体功能的影响）。

(3) 定义质量需求

① 根据已识别的数据质量问题及其潜在影响来定义数据质量需求，见表 3.3.3.1。需求定义包括数据质量属性、质量测度、可衡量的指标的确定。

② 为每个数据质量测量结果确定阈值，为数据质量评估结果确定接受标准。

表 3.3.3.1 数据质量需求表

特性	测度	数据质量规则			备注
		设定阈值	设定权重	适用性说明	
准确性	Acc-I-1				
	Acc-I-2				
	Acc-I-3				
	Acc-I-4				
	Acc-I-5				
	Acc-I-6				
	Acc-I-7				
完备性	Com-I-1				
	Com-I-2				
	Com-I-3				
	Com-I-4				
	Com-I-5				
	Com-I-6				
	Com-I-7				
	Com-I-8				
一致性	Con-I-1				
	Con-I-2				
	Con-I-3				
	Con-I-4				
	Con-I-5				
	Con-I-6				
确实性	Cre-I-1				
	Cre-I-2				
	Cre-I-3				
	Cre-I-4				
现时性	Cur-I-1				

	Cur-I-2				
	Cur-I-3				
可访问性	Acs-I-1				
	Acs-D-1				
	Acs-D-2				
依从性	Cmp-I-1				
	Cmp-D-1				
保密性	Cnf-I-1				
	Cnf-D-1				
效率	Eff-I-1				
	Eff-I-2				
	Eff-D-1				
	Eff-D-2				
	Eff-D-3		/		
	Eff-D-4				
	Eff-D-5		/		
精度	Pre-I-1				
	Pre-D-1				
可跟踪性	Tra-I-1				
	Tra-D-1				
	Tra-D-2				
可理解性	Und-I-1				
	Und-I-2				
	Und-I-3				
	Und-I-4				
	Und-D-1				
	Und-D-2				
	Und-D-3				
可用性	Ava-D-1				
	Ava-D-2				
	Ava-D-3				
可移植性	Pro-D-1				
	Pro-D-2				
	Pro-D-3				
可恢复性	Rec-D-1				
	Rec-D-2				
	Rec-D-3				
备注 1：根据需求规格和业务场景需求，对数据质量特性的适用性做说明。 备注 2：根据需求规格和业务场景需求，设置质量测度的可接受阈值。 备注 3：根据需求规格和业务场景需求，设置每一项质量测度在总数据质量测度中的权重，以百分比记，参考本指南 3.4.2 小节要求。					

3.3.4 数据质量评估规则和标准

3.3.4.1 数据质量评估规则包括验证和管理数据质量规则：

(1) 验证规则

① 通过将定义的数据质量测度应用于一个测试数据集，而不是用于初步评估的全部数据集，来

测试和验证定义的数据质量测度。

② 与用户一起查看已定义的数据质量测量测度，以确保用户理解这些测度。

(2) 管理数据质量规则和标准

① 数据质量规则应以一致的格式记录，并使用清晰的自然语言描述。

② 应根据可衡量的数据质量测度和阈值来定义数据质量规则。

③ 创建规则时应考虑数据的使用。已定义的数据质量规则需要根据实际数据集进行测试。建议在整个数据质量改进生命周期中不断完善质量规则。

④ 数据使用者和各专业专家应该参与数据质量规则的制定。定义的规则应由数据使用者（例如监督数据使用的人）和各专业专家确认。

3.3.5 数据质量评估

3.3.5.1 数据质量评估包括：

(1) 评估数据质量

① 根据数据质量规则，评估数据质量。

② 记录不符合项和观察到的数据质量问题。

(2) 确定潜在的改进及其优先级

① 根据对数据使用的影响，对已知数据质量问题的重要性进行优先级排序，并评估改进方案以解决数据质量问题。

② 结合全面的数据分析和相关方的输入，优先考虑修复和改进工作。

③ 识别需要深入分析根本原因的数据质量其问题以及可能的改进方案。

(3) 制定数据问题处理流程

① 检查已确定的数据质量问题，并在数据使用者和主题专家的协助下发现问题的潜在根本原因。

② 解决非技术性根本原因：为数据处理人员提供适当的培训；改善数据处理流程；加强领导支持；建立明确的问责制和所有权。

③ 解决技术性根本原因：

1) 直接纠正有缺陷的数据。

2) 改善数据采集、传输和存储的性能。

3) 修改系统和技术流程，以防止问题再次发生。

4) 在平衡数据质量问题和纠正/改进的成本之后，持续监控并且不立即采取任何措施。

(4) 解决数据质量问题

① 进行成本效益分析，以确定可行的数据问题处理流程。

② 咨询数据使用者和各专业专家的建议，以选择最佳选项来解决问题，包括简单改正措施和根本原因上的改正。

③ 简单的改正措施是指直接在记录中修复和更正数据（例如，数据清理/解析/格式化）。

④ 根本的原因改正是指针对战略变更（例如系统的修改）制定长期改进计划。它着重于修改系统以解决根本原因，首先建立机制以防止问题。预防通常比纠正更能节省成本。

⑤ 制定并实施改正计划，该计划旨在重新评估已修正数据集的质量水平，并确保所应用的更改不会引入其他错误，并能按预期执行。

(5) 监控数据与质量规则的持续符合性

① 监控数据与质量规则的持续符合性，并报告所有数据质量评估级别。

② 记录与制定数据质量规则相关的指标，测度，数据质量得分情况。

③ 记录数据质量随时间变化关系。

④ 基于改正计划，跟踪数据质量问题的处理。

⑤ 设置时间间隔，以根据定义的规则定期评估质量。

⑥ 每次测量，设置阈值或接受标准。数据质量结果通常反应正确数据的百分比（通过测量规则）或异常的百分比（不通过验证规则），具体取决于使用的公式。如果数据符合定义的数据质量规则，请确认数据适合其预期的应用（例如，数据分析）。当数据不符合定义的数据质量规则时，及时通知和警报数据质量问题，并根据指定的补救计划，建议可能采取的措施。

3.3.6 数据质量评估报告

3.3.6.1 数据质量评估报告包括但不限于以下内容：

(1) 评估数据集；

(2) 评估规则和标准；

(3) 数据质量评估结果；

(4) 数据质量可视化；

(5) 不符合项和数据质量问题；

(6) 数据质量问题分析和处理；

(7) 数据质量问题解决。

3.3.7 数据质量持续改进

3.3.7.1 可以通过开始一个新的周期来实现数据质量的持续改进。新的数据质量改进周期可以根据以下情况重新开始：

(1) 现有数据质量结果低于接受标准；

(2) 有新的待分析的数据集；

(3) 对现有数据集采用新的数据质量需求；

(4) 设备/系统发生变更。

第4节　船舶数据质量评估结果分析

3.4.1 数据质量测量

3.4.1.1 根据表 3.3.3 确定的数据质量需求，基于本指南 3.2 节的属性定义和测量函数，测量每一个数据质量测度的计算值。

3.4.1.2 根据表 3.3.3 中数据质量测度的设定阈值，比对每一项数据质量测度的测量值和阈值。

3.4.2 数据质量测度权重

3.4.2.1 结合需求规格和业务场景需求，为每一种数据的数据质量需求表中的每一个质量测度制定权重w_i。

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

其中，w_i表示第 i 个质量测度的权重。

n表示某一种数据采用的数据质量测度总数。

3.4.2.2 以待测系统留存的船舶艏向数据的质量测度为例，权重示例如表 3.4.2.2 所示。为简单起见，示例表中仅考虑准确性和现时性两种属性。

表 3.4.2.2

特性	测度	设定阈值（%）	设定权重（%）	测量结果（%）
准确性	Acc-I-1	90	50	100

	Acc-I-2	90	15	90
	Acc-I-3	90	0	0
	Acc-I-4	90	5	95
	Acc-I-5	90	0	0
	Acc-I-6	90	5	0
	Acc-I-7	90	15	100
准确性测量		90	100	83.25
现时性	Cur-I-1	90	80	90
	Cur-I-2	90	20	100
	Cur-I-3	90	0	0
现实性测量		90	100	92

数据质量测度的权重依赖于数据的使用需求，建议由数据使用者和评估专家共同确认。

3.4.3 数据质量评估结果

3.4.3.1 数据质量评估需设置数据质量评估总体阈值，该指标用于评估系统/产品的数据质量的好坏或可接受程度，并依据此质量指标，可判断数据质量的一个变化趋势，并依此采取相应处理措施，持续提升数据质量。

3.4.3.2 数据质量评估阈值的分为通过或不通过，结合被评系统/产品的业务需求，数据质量特性将设置必须满足的阈值及系统/产品总体必须满足的阈值，依据 3.4.2 加权计算后得到系统/产品的评估结果，当到评估结果满足总体可接受阈值时，则认为被评估系统通过。对于前述阈值，可设置初始阈值，随系统/产品迭代评估逐步改善。

3.4.3.3 数据质量评估指标可以为每一个数据质量测度设置可接受的阈值，也可以为某一个数据的总体测量结果设置一个可接受的阈值。

第4章　数据管理成熟度评估

第 1 节　一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 数据管理能力是指组织和机构对数据进行管理和应用的能力。

4.1.1.2 数据管理能力成熟度评估模型是指用于对组织的数据管理能力成熟度进行评估的模型。

4.1.1.3 本指南规定了 CCS 实施数据管理成熟度评估所采用的模型及指标，将数据管理成熟度分为 5 个级别，8 个数据管理能力域。

4.1.2 数据管理成熟度架构

4.1.2.1 数据管理程度架构见图 4.1.2.1 所示。

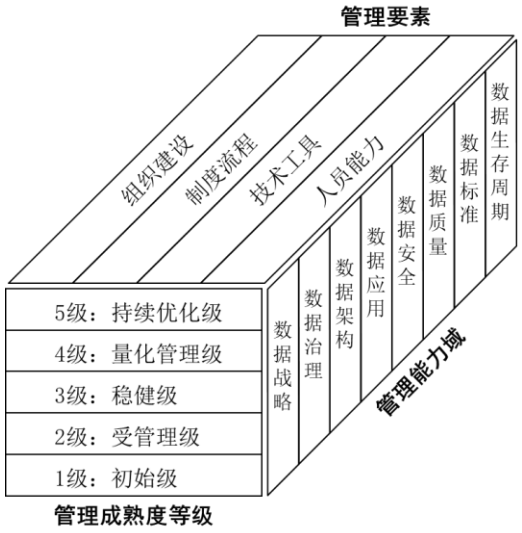

图 4.1.2.1 数据管理成熟度架构

4.1.3 数据管理成熟度等级特征

4.1.3.1 组织的数据管理成熟度等级共分为 5 级，见表 4.1.3.1

表 4.1.3.1 数据管理成熟度等级

级别	名称	描述	主要特征
1	初始级	数据需求的管理主要是在项目级体现，没有统一的管理流程，主要是被动式管理。	（1） 组织在制定战略决策时，未获得充分的数据支持； （2） 没有正式的数据规划、数据架构设计、数据管理组织和流程等； （3） 业务系统各自管理自己的数据，各业务系统之间的数据存在不一致现象，组织未意识到数据管理或数据质量的亚要性； （4） 数据管理仅根据项目实施的周期进行，无法核算数据维护、管理的成本。
2	受管理级	组织已意识到数据是资产，根据管理策略的要求制定了管理流程，指定了相关人员进行初	（1） 意识到数据的重要性，并制定部分数据管理规范，设置了相关岗位； （2） 意识到数据质量和数据孤岛是一个

		步管理。	重要的管理问题，但目前没有解决问题的办法； （3） 组织进行了初步的数据集成工作，尝试整合各业务系统的数据，设计了相关数据模型和管理岗位； （4） 开始进行了一些重要数据的文档工作，对重要数据的安全、风险等方面设计相关管理措施。
3	稳健级	数据已做为实现组织绩效目标的重要资产，在组织层面制定了系列的标准化管理流程，促进数据管理的规范化。	（1） 意识到数据的价值，在组织内部建立了数据管理的规章和制度； （2） 数据的管理以及应用能结合组织的业务战略、经营管理需求以及外部监管需求 ； （3） 建立了相关数据管理组织、管理流程，能推动组织内各部门按流程开展工作； （4） 组织在日常的决策、业务开展过程中能获取数据支待，明显提升工作效率； （5） 参与行业数据管理相关培训，具备数据管理人员。
4	量化管理级	数据被认为是获取竞争优势的重要资源，数据管理的效率能量化分析和监控。	（1） 组织层面认识到数据是组织的战略资产，了解数据在流程优化、绩效提升等方面的重要作用，在制定组织业务战略的时候可获得相关数据的支持； （2） 在组织层而建立了可量化的评估指标体系，可准确测量数据管理流程的效率并及时优化； （3） 参与国家、行业等相关标准的制定工作； （4） 组织内部定期开展数据管理、应用相关的培训工作； （5） 在数据管理、应用的过程中充分借鉴了行业最佳案例以及国家标准、行业标准等外部资源，促进组织本身的数据管理、应用的提升。
5	持续优化级	数据被认为是组织生存和发展的基础，相关管理流程能实时优化，能在行业内进行最佳实践分享。	（1） 组织将数据作为核心竞争力，利用数据创造更多的价值和提升改善组织的效率； （2） 能主导国家、行业等相关标准的制定工作； （3） 能将组织自身数据管理能力建设的经验作为行业最佳案例进行推广。

第 2 节 数据管理成熟度评估

4.2.1 能力域和能力项

4.2.1.1 数据管理能力成熟度评估模型共包含 8 个数据管理能力域，每个能力域包括若干个数据管理领域的能力项，见表 4.2.1.1。

表 4.2.1.1 能力域和能力项

能力域	能力项
数据战略	数据战略规划
	数据战略实施
	数据战略评估
数据治理	数据治理组织
	数据制度建设
	数据治理沟通
数据架构	数据模型
	数据分布
	数据集成与共享
	元数据管理
数据应用	数据分析
	数据开放共享
	数据服务
数据安全	数据安全策略
	数据安全管理
	数据安全审计
数据质量	数据质量需求
	数据质量检查
	数据质量分析
	数据质量提升
数据标准	业务术语
	参考数据和主数据
	数据元
	指标数据
数据生存周期	数据需求
	数据设计和开发
	数据运维
	数据退役

4.2.2 数据战略

4.2.2.1 数据战略规划

数据战略规划能力项内容如表 4.2.2.1 所示。

表 4.2.2.1 数据战略规划

能力项 ID	Str-1
概述	数据战略规划是在所有利益相关者之间达成共识的结果。从宏观及微观两个层面确定

	开展数据管理及应用的动因，并综合反映数据提供方和消费方的需求。
目标	a) 建立、维护数据管理战略； b) 针对所有业务领域，在整个数据治理过程中维护数据管理战略（目标、目的、优先权和范围）； c) 基于数据的业务价值和数据管理目标，识别利益相关者，分析各项数据管理工作的优先权； d) 制定、监控和评估后续计划，用于指导数据管理规划实施。

4.2.2.2 数据战略实施

数据战略实施能力项内容如表 4.2.2.2 所示。

表 4.2.2.2 数据战略实施

能力项 ID	Str-2
概述	组织完成数据战略规划并逐渐实现数据职能框架的过程。实施过程中评估组织数据管理和数据应用的现状，确定与愿景、目标之间的差距；依据数据职能框架制定阶段性数据任务目标，并确定实施步骤。
目标	a) 检查数据战略落实情况，定期对实施情况评估； b) 对现状和发展目标进行对比，分析存在差距，明确发展方向； c) 推动战略实施，根据存在的差距，结合组织的共同目标和实际商业价值，对数据职能任务优先级排序，提供资源和资金保障，推动战略实施。

4.2.2.3 数据战略评估

数据战略评估能力项内容如表 4.2.2.3 所示。

表 4.2.2.3 数据战略评估

能力项 ID	Str-3
概述	数据战略评估过程中应建立对应的业务案例和投资模型，并在整个数据战略实施过程中跟踪进度，同时做好记录供审计和评估使用。
目标	a) 建立数据职能项目的业务案例，符合组织目标和业务驱动要求，帮助项目获取执行层面的支持，同时为投资模型提供参考； b) 建立一个或一组可持续的投资模型，满足组织文化和业务案例需求； c) 遵循投资模型，进行合理的成本收益分析，同时项目资金支持反映业务目标和组织优先级考虑； d) 对业务案例、资金支持方法及活动的记录、跟踪、审计、后评估。

4.2.3 数据治理

4.2.3.1 数据治理组织

数据治理组织能力项内容如表 4.2.3.1 所示。

表 4.2.3.1 数据治理组织

能力项 ID	Gov-1
概述	数据治理组织包括组织架构、岗位设置、团队建设、数据责任等内容，是各项数据职能工作开展的基础。对组织在数据管理和数据应用行使职责规划和控制，并指导各项数据职能的执行，以确保组织能有效落实数据战略目标。
目标	a) 建立完善的组织架构及对应的工作流程机制； b) 数据管理明确归口管理并设置足够的专、兼职岗位，持续推动团队建设； c) 建立支撑数据管理和数据应用战略的绩效评价体系。

4.2.3.2 数据制度建设

数据制度建设能力项内容如表 4.2.3.2 所示。

表 4.2.3.2 数据制度建设

能力项 ID	Gov-2
概述	保障数据管理和数据应用各项功能的规范化运行，建立对应的制度体系。数据制度体系通常分层次设计，遵循严格的发布流程并定期检查和更新。数据制度建设是数据管理和数据应用各项工作有序开展的基础，是数据治理沟通和实施的依据。
目标	a) 建立数据制度体系，并在组织范围内广泛征求意见后发布； b) 建立制度的管理流程，进行制度的检查、更新、发布、推广 。

4.2.3.3 数据治理沟通

数据治理沟通能力项内容如表 4.2.3.3 所示。

表 4.2.3.3 数据治理沟通

能力项 ID	Gov-3
概述	数据治理沟通旨在确保组织内全部利益相关者都能及时了解相关政策、标准、流程、角色、职责、计划的最新情况，开展数据管理和应用相关的培训，掌握数据管理相关的知识和技能。数据治理沟通旨在建立与提升跨部门及部门内部数据管理能力，提升数据资产意识，构建数据文化。
目标	a) 沟通保障数据管理和数据应用活动的信息能被相关人员及时获知并理解； b) 及时发布影响数据管理和数据应用的监管合规性指导文件； c) 建立利益相关者参与数据治理沟通的机制； d) 加强组织人员对于数据相关制度、组织、标准的理解。

4.2.4 数据架构

4.2.4.1 数据模型

数据模型能力项内容如表 4.2.4.1 所示。

表 4.2.4.1 数据模型

能力项 ID	Arc-1
概述	数据模型是使用结构化的语言将收集到的组织业务经营、管理和决策中使用的数据需求进行综合分析，按照膜型设计规范将需求重新组织。 从模型的应用范畴看，数据模型分为组织级数据模型和系统应用级数据模型。组织级数据模型包括主题域模型、概念模型和逻辑模型三类，系统应用级数据模型包括逻辑模型和物理数据模型两类。
目标	a) 建立并维护组织级数据模型和系统应用级数据模型； b) 建立一套组织共同遵循数据模型设计的开发规范； c) 使用组织级数据模型来指导应用系统的建设。

4.2.4.2 数据分布

数据分布能力项内容如表 4.2.4.2 所示。

表 4.2.4.2 数据分布

能力项 ID	Arc-2
概述	数据分布能力项是针对组织级数据模型中数据的定义，明确数据在系统、组织和流程等方面的分布关系，定义数据类别，明确权威数据源，为数据相关工作提供参考和规范。通过数据分布关系的梳理，定义数据相关工作的优先级，指定数据的责任人，并进一步优化数据的集成关系。
目标	a) 对组织的数据资产建立分类管理机制，确定数据的权威数据源； b) 梳理数据和业务流程、组织、系统之间的关系；

	c) 规范数据相关工作的建设。

4.2.4.3 数据集成与共享

数据集成与共享能力项内容如表 4.2.4.3 所示。

表 4.2.4.3 数据集成与共享

能力项 ID	Arc-3
概述	数据集成与共享能力项是建立起组织内各应用系统、各部门之间的集成共享机制，通过组织内部数据集成共享相关制度、标准、技术等方面的管理，促进组织内部数据的互联互通。
目标	a) 建立高效、灵活、适应性好的组织级应用系统间数据交换规范和机制； b) 建立数据集成共享环境，可实现结构化和非结构化数据处理。具备复杂数据加工、挖掘分析和便捷访问等功能。

4.2.4.4 元数据管理

元数据管理能力项内容如表 4.2.4.4 所示。

表 4.2.4.4 元数据管理

能力项 ID	Arc-4
概述	元数据管理是关于元数据的创建、存储、整合与控制等一整套流程的集合。
目标	a) 根据业务需求、数据管理和应用需求，对元数据进行分类，建立元模型标准，保障不同来源的元数据集成和互操作，元模型变更实现规范管理； b) 实现不同来源的元数据有效集成，形成组织的数据全景图，能从业务、技术、操作、管理等不同维度管理和使用数据，元数据变更应遵循相关规范； c) 建立元数据应用和元数据服务，提升相关方对数据的理解，辅助数据管理和数据应用。

4.2.5 数据应用

4.2.5.1 数据分析

数据分析能力项内容如表 4.2.5.1 所示。

表 4.2.5.1 数据分析

能力项 ID	App-1
概述	数据分析是对组织各项经营管理活动提供数据决策支持而进行的组织内外部数据分析或挖掘建模，以及对应成果的交付运营、评估推广等活动。数据分析能力会影响到组织制定决策、创造价值、向用户提供价值的方式。
目标	a) 数据分析能力满足组织的业务运营需求，并适应业务、技术领域的发展变化； b) 数据分析促进数据驱动型决策和业务价值实现，数据分析成为组织的核心竞争力。

4.2.5.2 数据开放共享

数据开放共享能力项内容如表 4.2.5.2 所示。

表 4.2.5.2 数据开放共享

能力项 ID	App-2
概述	数据开放共享是指按照统一的管理策略对组织内部的数据进行有选择的对外开放，同时按照相关的管理策略引入外部数据供组织内部应用。数据开放共享是实现数据跨组织、跨行业流转的重要前提，也是数据价值最大化的基础。
目标	a) 数据开放共享可满足安全、监管和法律法规的要求； b) 数据开放共享可促进内外部数据的互通，促进数据价值的提升。

4.2.5.3 数据服务

数据服务能力项内容如表 4.2.5.3 所示。

表 4.2.5.3 数据服务

能力项 ID	App-3
概述	数据服务是通过对组织内外部数据的统一加工和分析，结合公众、行业和组织的需要，以数据分析结果的形式对外提供跨领域、跨行业的数据服务。数据服务是数据资产价值实现最直接的手段，也是数据资产价值衡量的方式之一，通过良好的数据服务对内提升组织的效益，对外更好的服务公众和社会。
目标	a) 通过数据服务探索组织对外提供服务或产品的数据应用模式，满足外部用户的需求； b) 通过数据服务实现数据资产价值的实现。

4.2.6 数据安全

4.2.6.1 数据安全策略

数据安全策略能力项内容如表 4.2.6.1 所示。

表 4.2.6.1 数据安全策略

能力项 ID	Sec-1
概述	数据安全策略是数据安全的核心内容，在制定的过程中需要结合组织管理需求、监管需求以及相关标准等统一制定。
目标	a) 建立统一的数据安全标准； b) 提供适用的数据安全策略。

4.2.6.2 数据安全管理

数据安全管理能力项内容如表 4.2.6.2 所示。

表 4.2.6.2 数据安全管理

能力项 ID	Sec-2
概述	数据安全管理是在数据安全标准与策略的指导下，通过对数据访问的授权、分类分级的控制、监控数据的访问等进行数据安全的管理工作，满足数据安全的业务需要和监管需求，实现组织内部对数据生存周期的数据安全管理。
目标	a) 对组织内部的数据进行分级管理，重点关注数据的管理需求； b) 对数据在组织内部流通的各个环节进行监控，保证数据安全； c) 分析潜在的数据安全风险，预防风险的发生。

4.2.6.3 数据安全审计

数据安全审计能力项内容如表 4.2.6.3 所示。

表 4.2.6.3 数据安全审计

能力项 ID	Sec-3
概述	数据安全审计是一项控制活动，负责定期分析、验证、讨论、改进数据安全管理相关的政策、标准和活动。审计工作可由组织内部或外部审计人员执行，审计人员应独立于审计所涉及的数据和流程。数据安全审计的目标是为组织以及外部监管机构提供评估和建议。
目标	a) 确保组织的安全需求、监管需求得到满足； b) 及时发现数据安全隐患，改进数据安全措施； c) 提出数据安全管理建议，促进数据安全的优化提升。

4.2.7 数据质量

4.2.7.1 数据质量需求

数据质量需求能力项内容如表 4.2.7.1 所示。

表 4.2.7.1 数据质量需求

能力项 ID	Qua-1
概述	数据质量需求明确数据质量目标，根据业务需求及数据要求制定用来衡量数据质量的规则，包括衡量数据质量的技术指标、业务指标以及相应的校验规则与方法。数据质量需求是度量和管理数据质量的依据，需要依据组织的数据管理目标、业务管理的需求和行业的监管需求并参考相关标准来统一制定、管理。
目标	a) 形成明确的数据质量管理目标； b) 明确各类数据质量管理需求； c) 建立持续更新的数据质量规则库。

4.2.7.2 数据质量检查

数据质量检查能力项内容如表 4.2.7.2 所示。

表 4.2.7.2 数据质量检查

能力项 ID	Qua-2
概述	数据质量检查根据数据质量规则中的有关技术指标和业务指标、校验规则与方法对组织的数据质量情况进行实时监控，从而发现数据质量问题，并向数据管理人员进行反馈。
目标	a) 制定数据质量检查计划； b) 全面监控组织数据质量情况； c) 建立数据质量问题管理机制。

4.2.7.3 数据质量分析

数据质量分析能力项内容如表 4.2.7.3 所示。

表 4.2.7.3 数据质量分析

能力项 ID	Qua-3
概述	数据质量分析是对数据质量检查过程中发现的数据质量问题及相关信息进行分析，找出影响数据质量的原因，并定义数据质量问题的优先级，作为数据质量提升的参考依据。
目标	a) 建立数据质量问题评估分析方法； b) 定期分析组织数据质量情况； c) 建立持续更新的数据质量知识库。

4.2.7.4 数据质量提升

数据质量提升能力项内容如表 4.2.7.4 所示。

表 4.2.7.4 数据质量提升

能力项 ID	Qua-4
概述	数据质量提升是对数据质量分析的结果。制定、实施数据质量改进方案，包括错误数据更正、业务流程优化、应用系统问题修复等，并制定数据质量问题预防方案，确保数据质量改进的成果得到有效保持。
目标	a) 建立数据质量持续改进策略； b) 制定数据质量改进方案； c) 建立良好的数据质量文化 。

4.2.8 数据标准

4.2.8.1 业务术语

业务术语能力项内容如表 4.2.8.1 所示。

表 4.2.8.1 业务术语

能力项 ID	Sta-1

概述	业务术语是组织中业务概念的描述，包括中文名称、英文名称、术语定义等内容。业务数据管理就是制定统一的管理制度和流程，并对业务术语的创建、维护和发布进行统一的管理，进而推动业务术语的共享和组织内部的应用。业务术语是组织内部理解数据、应用数据的基础。通过对业务术语的管理能保证组织内部对具体技术名词理解的一致性。
目标	a) 业务术语可准确描述业务概念的含义； b) 组织建立了全面、已发布的业务术语字典； c) 业务术语的定义能遵循相关标准； d) 通过管理流程来统一管理业务术语的创建和变更； e) 通过数据治理来提升业务术语的管理和应用。

4.2.8.2 参考数据和主数据

参考数据和主数据能力项内容如表 4.2.8.2 所示。

表 4.2.8.2 参考数据和主数据

能力项 ID	Sta-2
概述	参考数据是用于将其他数据进行分类的数据。参考数据管理是对定义的数据值域进行管理，包括标准化术语、代码值和其他唯一标识符，每个取值的业务定义，数据值域列表内部和跨不同列表之间的业务关系的控制，并对相关参考数据的一致、共享使用。 主数据是组织中需要跨系统、跨部门共享的核心业务实体数据。主数据管理是对主数据标准和内容进行管理，实现主数据跨系统的一致、共享使用。
目标	a) 参识别参考数据和主数据的记录系统（SOR）； b) 建立参考数据和主数据的准确记录； c) 建立参考数据和主数据的管理规范 。

4.2.8.3 数据元

数据元能力项内容如表 4.2.8.3 所示。

表 4.2.8.3 数据元

能力项 ID	Sta-3
概述	通过对组织中核心数据元的标准，使数据的拥有者和使用者对数据有一致的理解。
目标	a) 建立统一的数据元管理规范； b) 建立统一的数据元目录。

4.2.8.4 指标数据

指标数据能力项内容如表 4.2.8.4 所示。

表 4.2.8.4 指标数据

能力项 ID	Sta-4
概述	指标数据是组织在经营分析过程中衡量某一个目标或事物的数据，一般由指标名称、时间和数值等组成。指标数据管理指组织对内部经营分析所需要的指标数据进行统一规范化定义、采集和应用，用于提升统计分析的数据质量。
目标	a) 建立指标数据分类规范、格式规范； b) 建立组织内部统一的指标数据字典； c) 指标数据定义，清晰的描述指标含义等；

4.2.9 数据生命周期

4.2.9.1 数据需求

数据需求能力项内容如表 4.2.9.1 所示。

表 4.2.9.1 数据需求

能力项 ID	Lif-1
概述	数据需求是指组织对业务运营、经营分析和战略决策过程中产生和使用数据的分类、含义、分布和流转的描述。数据需求管理过程识别所需的数据，确定数据需求优先级并以文档的方式对数据需求进行记录和管理。
目标	a) 建立数据需求管理制度，统一管理各类数据需求； b) 数据相关方对数据需求有一致的理解，能满足业务的需求； c) 各类数据需求得到梳理和定义； d) 数据的命名、定义和表示遵循组织发布的相关标准。

4.2.9.2 数据设计和开发

数据设计和开发能力项内容如表 4.2.9.2 所示。

表 4.2.9.2 数据设计和开发

能力项 ID	Lif-2
概述	数据设计和开发是指设计、实施数据解决方案，提供数据应用，持续满足组织的数据需求的过程。数据解决方案包括数据库结构、数据采集、数据整合、数据交换、数据访问及数据产品（报表、用户视图）等。
目标	a) 设计满足数据需求的数据结构和解决方案； b) 实施并维护满足数据需求的解决方案； c) 确保解决方案与数据架构和数据标准的一致性； d) 确保数据的完整性、安全性、可用性和可维护性。

4.2.9.3 数据运维

数据运维能力项内容如表 4.2.9.3 所示。

表 4.2.9.3 数据运维

能力项 ID	Lif-3
概述	数据运维是指数据平台及相关数据服务建设完成上线投入运营后，对数据采集、数据处理、数据存储等过程的日常运行及其维护过程，保证数据平台及数据服务的正常运行，为数据应用提供持续可用的数据内容。
目标	a) 组织的内外部数据提供方可按照约定的服务水平提供满足业务需求的数据； b) 保证数据相关平台和组件的稳定运行。

4.2.9.4 数据退役

数据退役能力项内容如表 4.2.9.4 所示。

表 4.2.9.4 数据退役

能力项 ID	Lif-4
概述	数据退役是对历史数据的管理，根据法律法规、业务、技术等方面需求对历史数据的保留和销毁，执行历史数据的归档、迁移和销毁工作，确保组织对历史数据的管理符合外部监管机构和内部业务用户的需求，而非仅满足信息技术需求。
目标	a) 对历史数据的使用、保留和清除方案符合组织的内外部业务需求和监管需求； b) 建立流程和标准，规范开展数据退役需求收集、方案设计和执行。

第 3 节 评估测量及结果分析

4.3.1 测量体系

4.3.1.1 基于组织业务场景和数据风险，可对数据评估的范围进行适用性判断，尽可能覆盖各个能力域以及其中的各个能力项。在每一个能力项上，按照 5 个成熟度等级设置了相应的具体评估标准，根据被评组织的实际情况符合某一具体标准的程度，给出相应评估结果。

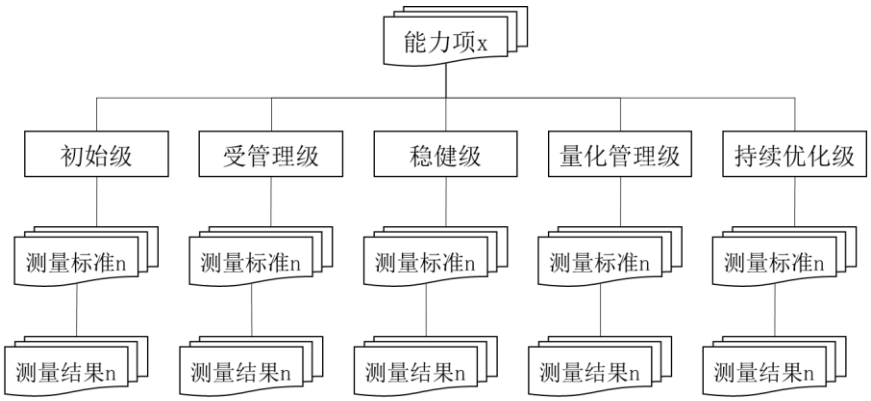

图 4.3.1.1 成熟度测量体系

4.3.2 综合成熟度等级评定

4.3.2.1 可以采用“木桶原理”、“最多原则”、“加权平均”等方式，同时统筹考虑能力域和能力项的评估结果，评定组织机构综合数据管理成熟度等级。

4.3.3 评估结果分析

4.3.3.1 可以应用成熟度热图对数据管理成熟度评估的结果进行可视化展示。图 4.3.3.1 显示了一个若干个单元格的矩阵，每个单元格表示某一测量标准的测量结果。评估结果呈现了被评估项目在多大程度上符合了某一成熟度等级的特征要求。针对评估结果的全面、深入的分析将有助于数据管理水平的持续改进和等级提升。

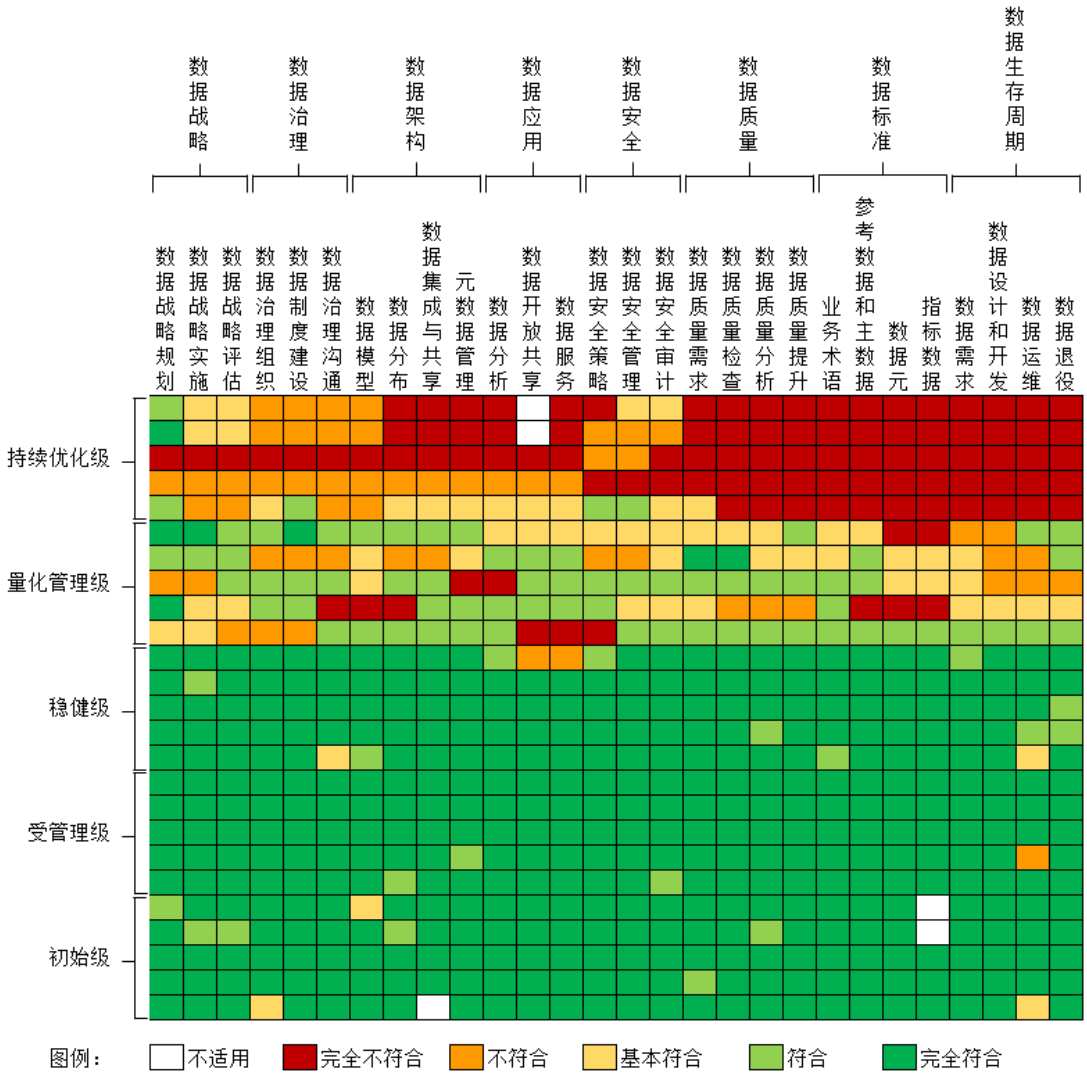

图 4.3.3.1 评估结果可视化示例

第5章　检验与发证

第 1 节　产品检验

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 中国船级社规范和/或指南提出，需要对系统/产品进行数据质量评估时，应按本章要求执行。

5.1.1.2 本指南附录 1-7 以智能船舶规范中的智能系统（智能航行、智能机舱、智能船体、智能能效、智能货控、智能集成平台、远程控制站）为例，进行数据质量评估的数据范围梳理，其它系统，可依据系统的功能目标确定进行数据评估的最小范围及衡准。确定方法可参照 3.3.3-3.3.4 节。

5.1.2 文件资料

5.1.2.1 进行数据质量评估及安全评估时，下列图纸资料应提交备查：

(1) 系统数据设计说明书

① 数据输入种类、类型、接口定义等说明。
② 数据存储、转发、访问等说明。
③ 数据库标识符、状态、命名约定等说明。
④ 数据库安装、部署、管理等说明。

(2) 软件说明书

① 软件概述。
② 软件运行环境。
③ 软件架构。
④ 软件功能。

(3) 数据分类说明书（适用时）

① 数据分类方法和原则。
② 数据安全初始评估方法。

(4) 数据分级说明书

① 数据分级方法和原则。
② 数据安全评估方法和评估结果。

5.1.3 评估流程

5.1.3.1 产品评估分为文件核查和技术评估。

5.1.3.2 文件核查：根据本指南第 2、3 章相关要求对 5.1.2 中要求的图纸资料进行核查，确定数据评估的范围及衡准。

5.1.3.3 技术评估：根据本指南第 3 章及附录 1-7 的要求对申请评估的系统/产品连续运行 3 个月的留存数据进行技术评估。

5.1.3.4 经文件核查，技术评估合格后，由本社签署船舶数据评估报告（产品）。

第 2 节　船舶检验

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 本章适用于拟取得 Data Quality(x)附加标志的船舶。

5.2.1.2 拟取得 Data Quality(x)附加标志的船舶需留存至少连续 3 个月系统/产品运行数据。

5.2.1.3. 本章规定的检验要求是对所有适用船舶检验要求的补充。其检验可与《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章第 2 节规定的相同类型检验，也就是与年度、中间和特别检验同时进行，检验间隔期与之相同。

5.2.2 初次检验

5.2.2.1 文件核查

(1) 审核本章 5.1.2 要求相关系统/产品的资料；

(2) 根据《钢质海船入级规范》审查文件资料。

5.2.2.2 检验和试验

(1) 供应商提交申请数据质量评估系统/产品的数据质量评估需求说明；

(2) 供应商提交申请数据质量评估系统/产品 3 个月的运行数据；

(3) 本社根据本指南第 3 章对系统/产品的数据进行评估；

(4) 如满足要求，本社为申请船舶授予附加标志。

5.2.2.3 附加标志授予

(1) 检验和试验项目完成后，由本社为船舶授予数据质量附加标志。

第 3 节 建造后检验

5.3.1 年度检验

5.3.1.1 船舶进行年度检验前，应向本社执行检验单位提交最近不少于 6 个月的运行数据，还应提交包含以下内容的报告，该报告应至少包括自上次年度检验以来的以下内容：

(1) 系统/产品的总体运行情况；

(2) 系统/产品的数据库变更记录（如有时）；

(3) 系统/产品的数据存储记录；

(4) 系统/产品的数据相关的故障/失效情况和原因分析（如有时）。

5.3.1.2 年度检验时，本社应对船舶提供的运行数据进行技术评估，还应实船检查以下项目：

(1) 设备/系统运行状况；

(2) 设备/系统数据库运行日志；

(3) 检查设备/系统运维管理记录。

5.3.1.3 如系统/产品数据质量评估未合格，由本社给出限期整改建议，或撤销船舶数据质量附加标志。

5.3.1.4 如船舶超出期限仍未完成数据质量整改，由本社撤销船舶数据质量附加标志。

5.3.2 临时检验

5.3.2.1 当船舶系统/产品发生重大变更和/或数据留存条件不满足时，一般情况下，设备/系统供应商应向本社申请临时船舶数据质量评估，确认船舶数据质量符合本指南要求。

5.3.2.2 临时检验时，本社应检查以下项目：

(1) 系统/产品变更说明书；

(2) 系统/产品数据库架构变更说明书；

(3) 视情况确定是否数据质量技术评估。

5.2.3.3 船舶数据满足条件，并经评估合格，签发正式报告，授予附加标志。

5.3.2.4 如设备系统数据质量评估未达到要求，由本社给出限期整改建议，或撤销船舶数据质量附加标志。

5.3.2.5 如船舶超出期限仍未完成数据质量整改，由本社撤销船舶数据质量附加标志。

附录 1 智能航行系统所应满足的元数据范围

一、 航路航速设计及优化

1 船舶设计参数

（1） 船舶总布置图

（2） 船体型线图、船中横剖面及舭龙骨细节

（3） 静水力曲线

（4） 主机参数及轴带发电机（如有）细节

（5） 主机工厂试验结果

（6） 船模试验和船舶试航报告

（7） 以往航线典型航速、转速、功率和燃油消耗情况（可通过智能能效相关系统获得）

（8） 船舶抗风浪等级

（9） 船舶装载手册

2 气象数据

（1） 风速和风向

（2） 有效波高

（3） 风浪高度、平均周期

（4） 涌高、涌向和平均周期

（5） 流速和流向

（6） 热带气旋（或台风）：最大风速、阵风风速、七级风圈半径等

（7） 温带气旋：中心气压、移动路径与速度等

（8） 强冷高压（寒潮大风）预警

（9） 冰情（适用时）

3 船舶航行参数

（1） 位置

（2） 艏向

（3） 航速和航程

（4） 吃水

（5） 其他数据

（6） 电子海图

（7） 岸基通信数据

二、开阔水域/全航程自主航行

1 环境气象数据

（1） 风速、风向

（2） 海面能见度

2 本船实时信息

（1） 船位、航速、航向信息；

（2） 船体运动响应，应至少包括：横摇、纵摇、艏摇；

（3） 船艏、船舯、船艉左右舷吃水。

3 水上目标 AIS 的数据

4 电子海图数据及更新

5 海上其他目标实时信息

（1） 位置、运动方向、运动速度、大小尺寸、实际距离、与我船相交角度、航行信号和航行状态；

（2） 水面其他固定障碍物及运动物标信息。

6 船舶所在位置的实测水深

7 航行相关设备和系统的状态信息、操作信息

8 航行操作决策（全航程自主航行）

（1） 实时船艏、船艉与岸的间距及船岸间的角度；

（2） 港口航道潮汐、流速、流向变化信息及其他相关环境信息。

附录 2 智能机舱系统所应满足的元数据范围

一、 主柴油机

1 主机

（1） 主机轴转速

（2） 主机功率

（3） 主机油门刻度

（4） 主机轴功率

（5） 主机轴扭矩

2 主机气缸

（1） 主机气缸排烟温度

（2） 主机气缸排气温度平均偏差

（3） 主机气缸扫气温度

（4） 主机气缸扫气压力

（5） 主机气缸冷却水进口压力

（6） 主机气缸套冷却水进口温度

（7） 主机气缸套冷却水出口温度（每缸）

3 主机活塞

（1） 主机活塞冷却油进口压力

（2） 主机活塞冷却油出口温度（每缸）

4 主轴承

（1） 主机主轴承及推力轴承滑油进口压力

（2） 主机主轴承及推力轴承滑油进口温度

（3） 主机主轴承温度或主轴承滑油出口温度

5 主机十字头轴承滑油出口温度

6 主机推力轴承温度

7 主机增压器

（1） 主机增压器转速

（2） 主机增压器前废气温度

（3） 主机增压器后废气温度

（4） 主机增压器滑油进口压力

（5） 主机增压器滑油出口温度

（6） 主机增压器废气出口压力

8 主机空冷器

（1） 主机空冷器后扫气压力

（2） 主机空冷器后扫气温度

（3） 主机空冷器空气压降

（4） 主机空冷器冷却水进口温度

（5） 主机空冷器冷却水出口温度

（6） 主机空冷器冷却水进口压力

9 主机废气锅炉

（1） 主机废气锅炉进气温度

（2） 主机废气锅炉排气温度

（3） 主机废气锅炉废气进口压力

（4） 主机废气锅炉废气进出口压差

10 主机扫气总管
（1） 主机扫气总管压力
（2） 主机扫气总管温度
11 主机燃油系统
（1） 主机燃油进机压力
（2） 主机燃油进油温度
（3） 主机燃油泄漏
12 主机曲轴箱油雾浓度
二、 发电柴油机
1 副机
(1) 副机运行信号
(2) 副机转速
(3) 副机功率
2 副机气缸
(1) 副机气缸排烟温度（每缸）
(2) 副机气缸冷却水出口温度
(3) 副机气缸冷却水进机压力
(4) 副机气缸冷却水进机温度
3 副机增压器
(1) 副机增压器转速
(2) 副机增压器出口废气温度
(3) 副机增压器废气进出口压差
(4) 副机增压器滑油压力
4 副机进气/排气管
(1) 副机进气总管压力
(2) 副机进气总管温度
(3) 副机排烟温度
5 副机燃油系统
(1) 副机燃油泄漏
(2) 副机燃油进口压力
(3) 副机燃油进机温度
6 副机主轴承
(1) 副机主轴承滑油进口压力
(2) 副机主轴承滑油进口温度
三、 推进轴系
(1) 中间轴承滑油温度
(2) 艏轴承温度
(3) 艉轴承温度
四、 燃油系统
1 燃油驳运泵
(1) 燃油驳运泵进口温度
(2) 燃油驳运泵出口压力（进出口压差）
2 燃油存储仓温度
3 燃油分油机
(1) 燃油分油机燃油进口温度
(2) 燃油分油机燃油进口压力

(3) 燃油分油机燃油出口压力
4 燃油净化加热器
(1) 燃油净化加热器进口压力
(1) 燃油净化加热器出口温度
(2) 燃油净化加热器出口压力
5 燃油沉淀柜温度
6 燃油供给系统
(1) 燃油供给系统供给压力
(2) 燃油供给系统供给温度
7 燃油日用柜温度
8 燃油流量计流量
9 燃油进口滤器
(1) 燃油供泵吸入滤器进口压力
(2) 燃油供泵吸入滤器出口压力（进出口压差）
10 燃油供给泵出口压力
11 混油桶液位
12 燃油循环泵出口压力
13 燃油自清滤器
(1) 燃油自冲洗滤器出口压力
(2) 燃油自冲洗滤器进口压力（进出口压差）
五、 滑油系统
1 主机润滑油循环柜温度
2 主机润滑油吸入滤器
(1) 主机润滑油吸入滤器出口压力
(2) 主机润滑油吸入滤器进口压力（进口压力差）
3 主机润滑油泵出口压力
4 主机润滑油冷却器
(1) 主机润滑油冷却器水进口温度
(2) 主机润滑油冷却器水出口温度
(3) 主机润滑油冷却器水进口压力（水进出口压差）
(4) 主机润滑油冷却器水出口压力
(5) 主机润滑油冷却器润滑油进口温度
(6) 主机润滑油冷却器润滑油出口温度
(7) 主机润滑油冷却器润滑油进口压力（油进出口压差）
(8) 主机润滑油冷却器润滑油出口压力
5 主机润滑油自清洗滤器
(1) 主机润滑油自清洗滤器出口压力
(2) 主机润滑油自清洗滤器进口压力（进出口压差）
6 主机润滑油自清洗旁通滤器
(1) 主机润滑油自清洗旁通滤器出口压力
(2) 主机润滑油自清洗旁通滤器进口压力（进出口压力）
六、 冷却水系统
1 海底门滤器
(1) 海底门滤器出口压力
(2) 海底门滤器进口压力（进出口压差）
(3) 海底门滤器海水进口温度

2 主海水泵出口压力
3 中央冷却器
(1) 主机润滑油冷却器海水进口温度
(2) 主机润滑油冷却器海水出口温度
(3) 主机润滑油冷却器海水进口压力（水进出口压差）
(4) 主机润滑油冷却器海水出口压力
(5) 主机润滑油冷却器低温淡水进口温度
(6) 主机润滑油冷却器低温淡水出口温度
(7) 主机润滑油冷却器低温淡水进口压力（油进出口压差）
(8) 主机润滑油冷却器低温淡水出口压力
4 低温淡水泵出口压力
5 低温淡水冷却器
(1) 低温淡水冷却器被冷却介质进口温度
(2) 低温淡水冷却器被冷却介质出口温度
(3) 低温淡水冷却器被冷却介质进口压力（水进出口压差）
(4) 低温淡水冷却器被冷却介质出口压力
(5) 低温淡水冷却器低温淡水进口温度
(6) 低温淡水冷却器低温淡水出口温度
(7) 低温淡水冷却器低温淡水进口压力（油进出口压差）
(8) 低温淡水冷却器低温淡水出口压力
6 主机高温淡水泵出口压力
7 主机高温淡水冷却器
(1) 主机高温淡水冷却器高温淡水进口温度
(2) 主机高温淡水冷却器高温淡水出口温度
(3) 主机高温淡水冷却器高温淡水进口压力（水进出口压差）
(4) 主机高温淡水冷却器高温淡水出口压力
(5) 主机高温淡水冷却器低温淡水进口温度
(6) 主机高温淡水冷却器低温淡水出口温度
(7) 主机高温淡水冷却器低温淡水进口压力（油进出口压差）
(8) 主机高温淡水冷却器低温淡水出口压力
8 空气瓶压力
七、 液压（伺服）油系统
(1) 液压油泵出口压力
(2) 液压油泵出口温度
(3) 液压伺服油滤器进出口压差
八、 启动和控制空气系统
1 空压机
(1) 空压机排气压力
(2) 空压机排气温度
(3) 空压机冷却水出口温度
(4) 空压机冷却水出口压力（冷却水进出口压差）
2 空气减压阀输出压力

附录 3 智能能效系统所应满足的元数据范围

一、主机能耗

1 主机名称
2 主机型号
3 主机制造商
4 主机燃油消耗率
5 主机最大持续功率
6 主机燃油热值
7 废气比热
8 主机空冷器额定功率
9 主机缸套水冷却器额定功率
10 主机滑油冷却器额定功率
11 主机排气量
12 主机进气口温度
13 主机排气口温度
14 主机涡轮增压进气口温度
15 主机涡轮增压排气口温度
16 齿轮箱传动效率
17 轴承传动效率
18 推进装置效率
19 推进系统有效工作时间

二、副机能耗

1 副机名称
2 副机型号
3 副机燃油消耗率
4 副机额定工况下功率
5 副机燃油热值
6 副机空冷器额定功率
7 副机缸套水冷却器额定功率
8 副机滑油冷却器额定功率
9 副机排气量
10 副机进气口温度
11 副机排气口温度
12 副机涡轮增压进气口温度
13 副机涡轮增压排气口温度
14 副机输出功率
15 电网效率
16 电力负载效率
17 电力系统有效工作时间

三、锅炉能耗

1 锅炉名称
2 锅炉类型

3 燃油锅炉燃油消耗率
4 锅炉燃油热值
5 燃油锅炉效率
6 燃油锅炉工作时间
7 废气锅炉排气量
8 废气锅炉进气温度
9 废气锅炉排气温度
10 废气锅炉效率
11 废气锅炉工作时间
12 蒸汽管路传输效率(小数)
13 蒸汽负载效率(小数)

四、螺旋桨
1 类型
2 数量
3 证书
4 材料
5 重量
6 螺距
7 直径程度
8 叶子数量
9 方向
10 冰类
11 制造商

五、轴系
1 轴转速
2 轴扭矩
3 轴功率

六、四面吃水
1 船舶艏吃水
2 船舶舯吃水（左）
3 船舶舯吃水（右）
4 船舶艉吃水

七、倾斜仪
1 采样周期
2 设备 ID
3 X 方向
4 X 方向标识
5 Y 方向
6 Y 方向标识

八、轴功率仪
1 船舶编码

2 采样周期
3 设备编码
4 辅机燃油流量
5 辅机燃油回流量
6 主机燃油流量
7 主机燃油回流量
8 锅炉重油流量
9 锅炉轻油耗油
10 锅炉燃油回油流量
11 主、辅机燃油流量
12 主、辅机燃油回流量
13 轴转数
14 轴转速
15 轴扭矩
16 轴功率
17 轴推力
18 文件编码
19 处理前时间
20 主机进油
21 主机回油
22 辅机进油
23 辅机回油
24 锅炉 重油 燃油流量计
25 锅炉 轻油 燃油流量计
26 锅炉 超轻油 燃油流量计

九、计程仪
1 采样周期
2 采样时间
3 设备编号
4 文件编码
5 经度海域速度
6 纬度海域速度
7 状态海域速度
8 经度地面速度
9 纬度地面速度
10 状态地面速度
11 船尾水的速度
12 船尾水的速度状态
13 船尾地面速度
14 船尾地面速度状态
15 纵向对水速度
16 横向对水速度

十、GPS
1 采样时间

2 设备编号
3 经纬度、航速、航向
4 经度海域速度
5 纬度海域速度
6 状态海域速度
7 经度地面速度
8 纬度地面速度
9 状态地面速度
10 船尾水的速度
11 船尾水的速度状态
12 船尾地面速度
13 船尾地面速度状态

附录 4 智能船体系统所应满足的元数据范围

一、船体结构数据至少应包括：

1 甲板机械检查保养数据

(1) 设备名称

(2) 保养要求

(3) 保养类型

(4) 保养时间

(5) 结果评价

2 船体检查保养数据

(1) 舱室名称

(2) 区域划分

(3) 构件单位

(4) 保养类型

(5) 保养要求

(6) 保养时间

(7) 结果评价

(8) 缺陷类型

(9) 缺陷示意图

(10) 涂层状况

(11) 缺陷跟踪

(12) 腐蚀磨耗百分比

3 结构测厚数据

(1) 构件区域或名称

(2) 测量时间

(3) 腐蚀极限

(4) 测量厚度

4 结构修理数据

(1) 构件区域或名称

(2) 修理时间

(3) 修理类型

(4) 修理长度

(5) 修理宽度

(6) 修理厚度

(7) 涂层面积

(8) 构件重量

(9) 位置信息

5 涂装信息

(1) 涂装区域

(2) 涂装位置

(3) 底漆面漆

(4) 保养级别

(5) 涂装面积

(6) 油漆类型

(7) 损耗系数

(1) 理论涂布率

二、船体监测数据至少应包括：

1 船体结构应力

(1) 船体结构总纵强度

(2) 结构关键区域的应力

(3) 受高温或低温影响的船体结构的温度

(4) 首部砰击压力（适用船型）

(5) 液舱内液体晃荡（适用船型）

(6) 冰区加强船舶的冰带区结构的应力

2 船体运动状态、

(1) 船舶运动和加速度，至少包括横摇、纵摇、垂荡；

(2) 船舶浮态，包括船首、船肿和船尾的吃水（左右舷）。

3 船舶装载

(1) 货舱装载量

(2) 压载舱装载量

(3) 燃油装载量

(4) 淡水装载量

4 海况、航向、航速等

(1) 海洋环境数据，如风力、风向、波浪；

(2) 船舶航行参数，如航向、航速。

附录 5 智能货控系统所应满足的元数据范围

一、 一般参数

1 海洋环境数据

⑴ 10 米风的 u 分量

⑵ 10 米风的 v 分量

⑶ 风浪的特征波高

⑷ 平均波浪方向

⑸ 平均波浪周期

2 船舶航行参数

⑴ 航向

⑵ 航速

3 船舶运动和加速度

4 船舶浮态

5 货舱货物种类及载货量

6 压载舱液位

7 舱内温度

8 舱内湿度

9 舱内可燃气体、有害气体、含氧量

10 货舱进水

11 系泊索张力（如有自动装卸货功能）

二、 干散货船

1 货物状况（如货物移动、散矿液化等）

2 货物系固情况（绑扎是否松脱）

3 货舱舱口盖启闭状态

三、3 集装箱船

1 集装箱

⑴ 识别号

⑵ 尺寸

⑶ 重量

⑷ 类型（普通、冷藏箱、危险货物集装箱等）

⑸ 装卸港

⑹ 船上位置

2 集装箱位置情况

3 冷藏集装箱情况（温度、电源、温控装置的状态）

4 载运危险货物集装箱货舱状态（通风、温度、可燃气体等）

5 甲板各堆垛的绑扎情况（绑扎杆是否松脱）

四、 油船/化学品船/液化气体船

1 油品/化学品船

⑴ 货舱压力

⑵ 液位高度

⑶ 液货舱内含氧量

⑷ 液货泵运行状态

⑸ 惰性气体系统运行状态

⑹ 远程控制阀位置/开度

(7) 与独立式液货舱支撑块相邻的结构件温度（如适用）

2 液化气体船

(1) 货舱压力

(2) 液位高度

(3) 液货舱内含氧量

(4) 深井泵运行状态

(5) 惰性气体系统运行状态

(6) 远程控制阀位置/开度

(7) 次屏蔽内温度和压力（如适用）

(8) 再液化装置状态

(9) 蒸汽压缩机状态

(10) 与独立式液货舱支撑块相邻的结构件温度（如适用）

附录 6 智能集成平台所应满足的元数据范围

根据智能船舶规范，申请智能集成平台附加标志的船舶，除具备集成相关系统的元数据外，还应至少但不限于以下方面的数据：

一、集成相关数据
1 系统登录相关数据集成
2 系统权限管理相关数据集成
3 系统日志管理相关数据集成
4 系统集成数据冲突策略
5 系统集成数据唯一性标识

二、数据分析预测
1 集成分析模型数据
2 分析趋势数据
3 分析异常报警数据
4 系统异常处置数据

附录 7 远程控制站所应满足的元数据范围

一、 船舶的控制状态

1 航行状态

2 远程控制状态

3 锚泊状态

4 靠泊状态

二、 船舶的航路信息

1 起点

2 终点

3 转向点

4 当前船位

5 航速

6 航向

7 预计到达时间

三、 船舶所处海域的海况和气象信息，包括航行警告

四、周围场景信息

1 周围移动目标信息和状态

2 周围固定目标信息和状态

五、 船舶的指挥信息

1 船舶艏向

2 UTC 时间

3 经纬度

4 吃水

5 各推进器的转速

6 舵角

7 船舶运动（横倾/摇、纵倾/摇、垂荡）

六、 船舶各系统的状态信息和报警信息

附录 8 数据安全要求

第1节　一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 数据安全的总体目标是确保数据的机密性、完整性和可用性。

1.1.1.2 数据出境应满足船旗国及主管机关相关法律法规要求。

1.1.1.3 船舶数据交换可参考 ISO19645、ISO19847、ISO19848 相关技术条款。

1.1.1.4 船舶数据安全至少应满足《船舶网络系统要求及安全评估指南》第三章第 5 节相关要求。

第2节　数据安全框架

1.2.1 数据安全框架

数据安全从数据采集、存储、传输、处理、共享、销毁等数据全生命周期维度提出了数据安全要求。数据安全框架见图 8.2.1。

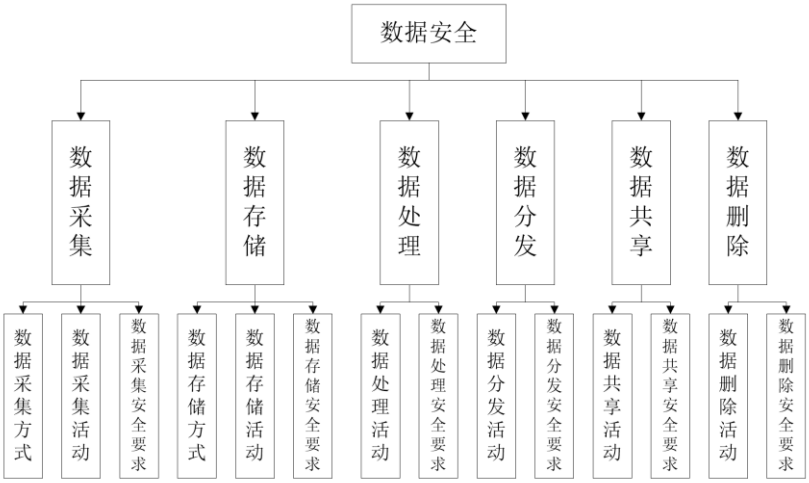

图 8.2.1 数据安全框架

第3节　数据采集

1.3.1 数据采集活动概念

1.3.1.1 数据采集的目的是获得数据，数据采集方式包括但不限于：

(1) 传感器采集数据。包括船舶各个系统在运行过程中采集和产生的数据；

(2) 通信网络数据。通过船-船，船-岸通讯获取的数据；

(3) 系统数据。组织内部的系统在运行过程中采集和产生的业务数据，以及各种系统、程序和服务运行产生的大量运维和日志数据等。

1.3.1.1 数据采集活动主要操作包括但不限于：发现数据源、传输数据、生成数据、缓存数据、创建元数据、数据转换、数据完整性验证等。

1.3.2 安全要求

1.3.2.1 进行数据采集活动时，安全要求应满足：

(1) 定义采集数据的目的和用途，明确数据采集源、采集数据类型和采集数据范围；

(2) 遵循合规原则，确保数据采集的合法性、正当性和必要性；

(3) 遵循最小化原则，只采集满足业务所需的最少数据；

(4) 遵循质量保障原则，制定数据质量保障的策略、规程和要求；

(5) 遵循确保安全原则，对采集的数据进行分类分级标识，并对不同类和级别的数据实施相应的安全管理策略和保障措施。对数据采集环境、设施和技术采取必要的安全管控措施。

第4节　数据存储

1.4.1 数据存储活动概念

1.4.1.1 数据存储指将数据静态保存在数据平台，存储的数据包括采集的数据、分析和处理的结果数据等。存储系统可以是关系数据库、非关系数据库等，应支持对不同类型和格式的数据存储，且提供多种数据访问接口，如文件系统接口、数据库接口等。直到数据被彻底删除之前，存储的数据均应由组织提供恰当的安全保护。

1.4.1.2 应充分考虑使用第三方数据存储平台保存数据的安全风险。由于知识产权、法律法规等原因，组织即使能对存储系统中的数据如个人信息或健康数据等进行有效控制，但可能不是数据的拥有者，组织仍需承担数据的存储管理责任。

1.4.1.3 数据存储活动的主要操作包括但不限于：数据编码、数据加解密、冷热数据分级存储、数据归档、数据备份、数据更新、数据访问等。

1.4.2 安全要求

1.4.2.1 组织开展数据存储活动时，应满足：

(1) 将不同类别和级别的数据分开存储，并采取物理或逻辑隔离机制；

(2) 遵守确保安全原则，主要考虑以下几个方面：

① 存储架构安全。
② 逻辑存储安全。
③ 存储访问控制。
④ 数据副本安全。
⑤ 数据归档安全。
⑥ 数据时效性管理。

(3) 建立数据存储冗余策略和管理制度，及数据备份与恢复操作过程规范；

(4) 船舶网络系统要求及安全评估指南第三章第 5 节相关要求；

第5节　数据处理

1.5.1 数据处理活动概念

1.5.1.1 数据处理活动指通过数据分析和数据可视化等技术从数据中提取信息，提炼出有用知识和

价值的系列操作。

1.5.1.2 数据处理活动的主要操作包括但不限于：数据查询、数据读取、数据索引、批处理、交互式处理、流处理、数据统计分析、数据预测分析、数据关联分析、数据可视化、生成分析报告等。

1.5.2 安全要求

1.5.2.1 组织开展数据处理活动时，应：

(1) 依据个人信息和重要数据保护的法律法规要求，明确数据处理的目的和范围；

(2) 建立数据处理的内部责任制度，保证分析处理和使用数据不超出声明的数据使用目的和范围；

(3) 遵循最小授权原则，提供数据细粒度访问控制机制；

(4) 遵循确保安全原则，主要考虑以下几个方面：

① 分布式处理安全。
② 数据分析安全。
③ 数据加密处理。
④ 数据脱敏处理。
⑤ 数据溯源。

(5) 遵循可审计原则，记录和管理数据处理活动中的操作；

(6) 对数据处理结果进行风险评估，避免处理结果中包含可恢复的敏感数据。

第6节 数据分发

1.6.1 数据分发活动概念

1.6.1.1 数据分发活动指将原始数据、处理的数据等不同形式的数据传递给组织内部其他角色、外部实体或公众等。数据分发包括线上或线下等多种方式。

1.6.1.2 数据分发的原因包括但不限于：

(1) 组织内部部门间的数据交换；

(2) 为外部生成报告，例如政府部门的统计数据；

(3) 企业间的数据交换，为客户提供使用报告等；

(4) 数据出售给其他组织；

(5) 业务实现需求。

1.6.1.3 数据分发涉及的主要操作包括但不限于：数据传输、数据导出、数据交换、数据交易、数据共享等。

1.6.2 安全要求

1.6.2.1 组织开展数据分发活动时，应：

(1) 遵循责任不随数据转移原则；

(2) 在数据分发前，对数据进行风险评估，确保数据分发后的风险可承受，并通过合同明确数据接收方的数据保护责任；

(3) 在数据分发前，对数据的敏感性进行评估，根据评估结果对需要分发的敏感信息进行脱敏操作；

(4) 遵循可审计原则，记录时间、分发数据、数据接收方等相关信息；

(5) 评估数据分发中的传输安全风险，确保数据传输安全；

(6) 提供有效的数据安全共享机制；

(7) 建立数据发布的审核制度，明确数据发布的内容和范围对发布的数据开展定期审核。

第7节　数据共享

1.7.1 数据共享活动概念

1.7.1.1 数据共享环节涉及向第三方提供数据、对外披露数据等不同业务场景。

1.7.1.2 船舶、集成商、供应商、船东及船舶管理公司向境外组织共享数据、对外披露数据应满足船旗国相关法律法规要求。

1.7.2 安全要求

在执行数据共享安全相关管理制度规定的同时，可以建设统一数据分发平台，与数据安全域技术结合，作为数据离开数据安全域的唯一出口，进而在满足业务需求的同时，有效管理数据共享行为，防范数据遭窃取、泄漏等安全风险。统一数据分发平台需要整合所有数据共享业务场景，例如基于原始数据的处理分析结果向第三方共享、数据分析报告下载到办公终端设备等情形，对每一类数据共享场景实现差异化的线上审批流程。

第8节　数据删除

1.8.1 数据删除活动概念

1.8.1.1 数据删除活动指组织删除数据及其副本。如果数据来自外部实时数据流，还应断开与实时数据流的链接。

1.8.1.2 数据被删除的原因包括但不限于：

(1) 为了减少数据泄露的风险，避免数据被不适当的分发或处理；

(2) 删除不相关或不正确的数据，数据与最初使用目的不再相关，或数据不正确；

(3) 业务完成后的数据删除处理，数据业务完成服务目标，不再需要保存相关数据；

(4) 满足客户的数据删除要求，法律法规要求保留的数据除外。

1.8.1.3 数据删除活动的主要操作包括但不限于：删除元数据、删除原始数据及其副本、断开与外部实时数据流的链接、删除数据的访问接口、不可恢复的数据销毁等。

1.8.2 安全要求

1.8.2.1 组织开展数据删除活动时，应：

(1) 删除超出数据留存期限的相关数据，对留存期限有明确规定的，按相关规定执行；

(2) 依照数据分类分级建立相应的数据删除机制，明确需要进行数据销毁的数据、方式和要求，明确销毁数据范围和流程；

(3) 遵守可审计原则，建立数据删除策略和管理制度，记录数据删除的操作时间、操作人、操作方式、数据内容等相关信息。