

团 体 标 准

T/CSNAME 055—2022

船用设备远程运维系统接入要求

Access requirements for marine remote operation and maintenance

2022-11-30 发布

2023-02-28 实施

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。

本文件由中国造船工程学会提出并归口。

本文件起草单位：武汉船用机械有限责任公司、上海外高桥造船有限公司、武汉理工大学、上海船舶运输科学研究所、中远海运能源运输股份有限公司。

本文件主要起草人：曾力、李飒、张双喜、李嘉宁、刘芳、高嵩、韩冰、吴忠岱、俞伯正、周密。



引 言

船用设备智能集成与远程运维标准群由13项标准组成，涵盖了船用设备智能集成模块设计、搭建、应用、维护等全过程，对该类问题有较好的指导作用。根据各项标准特点，本群标准所涉及的内容可分为以下四类：

——基础共性标准，包含《船用设备智能集成与远程运维通则》《船用设备标识编码要求》《船用设备智能集成可靠性设计要求》3项标准，可为后续内容提供整体性的指导。

——系统集成标准，包含《船用设备智能集成原则与要求》《船用设备信息集成平台通用技术要求》《船用设备远程运维系统接入要求》3项标准，对船用设备智能集成系统的搭建提出了要求。

——维护保养标准，包含《船用设备远程运维系统技术要求》《船用设备智能集成与远程运维系统 第1部分：状态监测》《船用设备智能集成与远程运维系统 第2部分：健康管理》《船用设备智能集成与远程运维系统 第3部分：视情维护》《船用设备智能集成与远程运维系统 第4部分：虚拟运维》5项标准，为船用设备智能集成系统的运行维护提供指导。

——数据管理与应用标准，包含《船用设备远程运维数据管理要求》《船用设备智能集成与远程运维系统 第5部分：知识库建设要求》2项标准，规范了系统所测数据的采集与处理方式。



船用设备远程运维系统接入要求

1 范围

本文件规定了船用设备远程运维系统可接入设备类别、船用设备远程运维系统能力要求、船用设备集成接入架构、集成接入设备数据采集要求、集成接入设备测试要求。

本文件适用于船用设备远程运维系统及船用设备的接口设计及实施。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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）适用于本文件。

T/CSNAME 050—2022 船用设备智能集成与远程运维通则

3 术语和定义

T/CSNAME 050—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

船用设备远程运维系统 remote operation and maintenance system of marine equipment
实现船岸一体设备运维功能的软硬件系统载体。

3.2

设备数据采集 device data collection
获取设备可监测的状态信息的活动。

3.3

数据采集硬件 hardware for device data collection
为了实现数据采集功能,需要用于设备物理连接和通信的硬件设备合集。

3.4

数据采集软件 software for device data collection
为了实现数据采集功能,需要用于设备数据采集的软件系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

PLC: 可编程逻辑控制器(programmable logic controller)

FPGA: 现场可编程门阵列(field programmable gate array)

SCADA: 监控与数据采集(supervisory control and data acquisition)

AMS: 机舱监测报警系统(alarm monitoring system)

CAN: 控制器域网(controller area network)

RTU: 远程终端设备(remote terminal unit)

TCP: 传输控制协议(transmission control protocol)

NMEA: 国家海洋电子协会(national marine electronics association)

HTTP: 超文本传输协议(hypertext transfer protocol)

MQTT: 消息队列遥测传输(message queuing telemetry transport)

JSON: JavaScript对象表示法(java script object notation)

XML: 可扩展标记语言(extensible markup language)

VLAN: 虚拟局域网(virtual local area network)

5 船用设备集成接入架构

船用设备远程运维系统集成接入架构如图1所示,设备集成接入包括数据采集硬件、数据采集软件、采集数据库:

- a) 数据采集硬件应能实现物理层面与设备的集成连接。
- b) 数据采集软件应能解析设备提供的通信协议,并根据指定的通信格式提取采集的实时数据。
- c) 系统应具备采集数据库,包括实时数据库和历史数据库。



图1 面向远程运维的船用设备集成接入框架

6 可接入船用设备要求

6.1 可接入设备特征

船用设备远程运维系统可集成接入的设备,应具有以下特点:

- a) 设备应部署有传感装置,传感装置具备数字量输出能力;
- b) 设备应部署有 PLC、FPGA 等具备数据采集能力的硬件采集模块,模块具备接口;
- c) 设备应部署有 SCADA 系统,系统可提供第三方软件接口;
- d) 设备被 AMS 等第三方集成监控系统集成。

6.2 设备硬件接入要求

6.2.1 对部署传感装置设备和部署专用硬件采集模块的设备集成接入,应提供传感装置的物理接口协议、通信协议及接口格式。

6.2.2 对部署通用硬件采集模块的设备集成接入,应提供模块的物理接口地址、通信协议。

6.2.3 对物理接入船用设备的船端光纤网络,应能支持建立采用无源光网络技术实现的不受电磁干扰、传输距离远、高安全性通信网络。

6.3 设备软件接入要求

6.3.1 对部署 SCADA 系统和第三方集成监控专用软件系统的集成接入,需提供软件接口协议及接口格式。

6.3.2 对物理接入船用设备的现场总线通信与船端以太网应具备以下网络通信能力:

- a) 现场总线通信:应能支持建立连接船端设备和自动化控制系统的数字式、双向传输、分支结构的通信网络,包括 Profibus、CAN、Modbus 等;
- b) 船端以太网:应能支持建立船端设备通信的局域网络。

7 船用设备远程运维系统接入能力要求

7.1 系统接入硬件能力要求

7.1.1 船用设备远程运维系统应具备专用硬件设备采集、通用硬件设备接入能力：

- a) 专用硬件设备采集：具备对船端传感器、变送器专用感知设备的数据采集能力；
- b) 通用硬件设备接入：具备对船端PLC、RTU、嵌入式系统、IPC等通用控制设备的数据采集能力。

7.1.2 船用设备运维系统应支持 TCP、RS485、RS232、CAN 等通用物理接口协议，支持 Profinet、Modbus TCP、Modbus RTU、Modbus ASCII、NMEA、OPC UA、OPC DA 等通信协议。

7.1.3 RS485、RS232、CAN 等硬线连接协议，应通过串口服务器进行集成交互，并实现向 TCP 协议的转化，经串口服务器转化后接入交换机。

7.1.4 Profinet、Modbus TCP、TCP/IP、OPC UA、OPC DA 等网线连接协议，应通过交换机进行集成交互。

7.1.5 对于不同网段的设备集成接入，应通过路由器或具备 VLAN 透传功能的交换机实现集成交互。

7.1.6 数据采集硬件应具备以下通信协议的转化能力：

- a) 串口通信协议转以太网通信协议；
- b) Profibus通信协议转以太网通信协议；
- c) Modbus通信转以太网通信协议；
- d) CAN通信转以太网通信协议。

7.2 系统接入软件能力要求

7.2.1 船用设备远程运维系统应具备专用软件系统集成接入能力，具备对船端通信导航系统、船舶机舱自动化监控系统等专用智能设备软件系统的数据采集能力。

7.2.2 船用设备运维系统应支持 HTTP、MQTT、Web Socket、Web Service 等常用软件通信接口协议，数据格式支持 JSON、XML 等通用格式。

7.2.3 接入软件应基于设备 IP 地址、端口地址和通信协议获取设备传输的信息。

7.2.4 接入软件应基于通信协议明确的或设备自定义的接口格式，解析设备传输的信息，并将解析的信息和设备标识关联。

7.2.5 软件解析后的设备运维数据应加上时间戳标识，并存储在数据库内。

8 设备数据采集要求

8.1 根据船用设备状态数据的特点进行数据采集策略的制定，应符合以下数据采集要求：

- a) 对于采集数据是瞬态或者有限时长的，采集点数的设置应能捕获整个数据。
- b) 对于周期性数据，采集频率应高于最大被观测频率的 2 倍，对于瞬态数据，采集频率宜高于瞬态一个数量级。
- c) 对于高频数据，宜在采集边缘端进行数据预处理和特征提取。

8.2 根据采集对象的差异，可选择稀疏采集和密集采集两种不同的采样间隔，稀疏采集得到的所有数据宜均被存储，密集采集的持续无异常数据可根据需要增量存储或定期删除。