

T/ZHUSA

团 体 标 准

T/ZHUSA XXX—2022

无人船融合通信网关设备技术要求

Technical specification of unmanned marine converged
communication gateway devices

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

珠海市无人系统协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 功能要求	1
4.2 性能要求	2
4.3 网管软件	2
4.4 安全管理	2
4.5 接口	2
4.6 环境适应性	2
4.7 外壳防护	3
4.8 电磁兼容	3
5 试验方法	3
5.1 试验条件	3
5.2 功能试验	3
5.3 网管软件	4
5.4 安全管理	4
5.5 性能试验	4
5.6 接口	4
5.7 环境适应性试验	5
5.8 外壳防护	5
5.9 电磁兼容性试验	5
6 检验规则	5
6.1 检验分类	5
6.2 型式检验	5
6.3 出厂检验	5
6.4 判定规则	5
7 包装、标志和贮存	6
7.1 包装	6
7.2 标志	6
7.3 贮存	7

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。

本文件由珠海云洲智能科技股份有限公司提出。

本文件由珠海市无人系统协会归口。

本文件起草单位：珠海云洲智能科技股份有限公司、广东省科学院智能制造研究所、华南理工大学、江苏海洋大学。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

本文件为首次发布。

本文件发布机构提请注意，本文件部分内容涉及已申请专利ZL201919567516.7、ZL202010609999.5的使用。本文件发布机构对于以上专利的真实性、有效性和范围无任何立场。有关专利授权许可事项可以通过以下方式联系该专利持有人。

专利持有人姓名：珠海云洲智能科技股份有限公司。

地址：珠海市唐家湾镇情侣北路3888号香山海洋科技港。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

无人船融合通信网关设备技术要求

1 范围

本文件规定了无人船（包括智能船舶和无人水面艇）用融合通信网关的主要功能、性能、环境适应性、接口、外壳防护、电磁兼容性等技术要求，以及试验方法、检验规则和包装、标志和贮存等要求。本文件适用于无人船用融合通信网关设备的设计、生产及检验。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 10250 船舶电气与电子设备的电磁兼容性
- GD22—2015 中国船级社电气电子产品型式认可试验指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

融合通信网关 `converged communication gateway device`
能融合多条通信链路，实现多链路协同工作的设备。

4 技术要求

4.1 功能要求

4.1.1 支持多条链路

融合通信网关能同时支持多条链路，包括但不限于公网、卫星通信、专网等通信链路。

4.1.2 链路状态监测

融合通信网关应能实时监测当前所有链路状态，包括当前日期时间、丢包率、上、下行速率、带宽、时延和通信距离等。

4.1.3 链路自主切换

融合通信网关应能智能切换至状态最佳链路。

4.1.4 事件记录

融合通信网关应能支持记录通信系统内部所有发生事件。

4.1.5 异常告警

融合通信网关应能提供异常事件警告，并对告警事件进行记录。

4.2 性能要求

4.2.1 支持带宽

融合通信网关应能支持单向200Mbps带宽。

4.2.2 数据处理时延

融合通信网关数据处理时延应小于5ms。

4.2.3 融合链路数量

融合通信网关应能支持不少于3条通信链路，且支持的链路类型不少于3种。

4.2.4 链路切换时间

融合通信网关自主完成链路切换并恢复数据传输的时间不超过3s。

4.3 网管软件

融合通信网关应配备网管软件，网管软件应至少具备以下功能：

- a) 具备图形界面，界面直观易于理解，简化用户输入；
- b) 支持查看网关的工作信息与状态、通信链路状态；
- c) 支持功能参数设置；
- d) 具备权限管理功能，对操作维护人员实行登录鉴权。

4.4 安全管理

融合通信网关应配置密钥管理，区分不同网络并防止其他设备接入。

4.5 接口

4.5.1 协议接口

融合通信网关应支持TCP/IP网络协议，并提供对外协议接口，用于外部设备获取该网关的实时性能参数及告警事件等。

4.5.2 电气接口

融合通信网关应采用通用标准航空插头网络接口和电源接口。

4.6 环境适应性

4.6.1 低温

以-20℃的严酷等级温度，持续2h的低温试验，融合通信网关应能正常工作。

4.6.2 高温

以60℃的严酷等级温度，持续16h的高温试验，融合通信网关应能正常工作。

4.6.3 交变湿热

经温度55℃、相对湿度90%~95%、周期循环2次（每周期24h）的严酷等级试验，融合通信网关应能正常工作。

4.6.4 振动

在工作状态下，经频率30Hz，加速度为±6.9m/s²，持续90min的振动试验，融合通信网关应能正常工作，无异常和受损。

4.7 外壳防护

融合通信网关外壳防尘防水等级应满足GB/T 4208中IP65要求。

4.8 电磁兼容

融合通信网关电磁兼容性应符合 GB/T 10250 要求。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 网络覆盖要求

无人船航行测试区域内至少两类专网或两类公网同时覆盖。

5.1.2 受试设备要求

被测的融合通信网关设备应外观结构完好，无明显破损。设备数量至少准备2套以上，船端融合通信网关设备应安装在船舱内部，岸端融合通信网关设备应布置在操控室内，模拟真实航行场景。

5.2 功能试验

5.2.1 支持多条链路

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立三条通信链路，使用业务设备（如PC、摄像头）接入网络两端，进行数据交互，监控各组通信链路的流量信息。

5.2.2 链路状态监测

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立通信链路，使用业务设备（如PC、摄像头）接入网络两端，进行数据交互，监控各组通信链路的性能参数（如RSRP、SNR等）。

5.2.3 链路自主切换

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立两条通信链路，使用业务设备（如PC、摄像头）接入网络两端，进行数据交互，监控各组通信链路的流量信息。任意断开其中一种通信链路链接，观察数据是否依然可以正常传输。再恢复两种通信链路的链接，并查看两种通信链路的性能参数，观察两条链路的传输数据量，检查传输较大数据量的链路是否为恢复两种通信连接后的更优链路。

5.2.4 事件记录

在融合通信网关的网络环境中，触发支持的事件，并记录。登录系统后，进入日志目录，查看日志文件内容，是否记录正确。

5.2.5 异常告警

在多个融合通信网关的组网环境中，触发告警事件并记录，检查是否会产生告警提示，以及一致性和准确性。

5.3 网管软件

系统上电，PC 与系统连接网线。通过网络登录，进入管理软件界面，实时监控，并做参数设置，验证软件可用性。

5.4 安全管理

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立通信链路，更改其中一台融合通信网关的密钥，确保两台设备密钥不一样，重启设备，若设备无法成功组网则表明安全管理生效。

5.5 性能试验

5.5.1 支持带宽

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立三条通信链路，接入网络两端，采取不低于200Mbps 灌包业务测试，检查接收方收到灌包的速率是否不低于200Mbps。

5.5.2 数据处理时延

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，使用两条网线进行连接建立两条通信链路，对两端业务设备（如PC、摄像头）进行ping包测试，检查ping包时延是否为5ms以内。

5.5.3 融合链路数量

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立三条不同类型的通信链路，并在通信链路中接入镜像交换机，监测传输数据量，使用业务设备（如PC、摄像头）接入网络两端，对两端业务设备（如PC、摄像头）进行灌包测试。

5.5.4 链路切换时间

岸端与船端各使用一台融合通信网关组网，建立两条通信链路，断开其中一条链路，使用业务设备（如PC、摄像头）接入网络两端，对两端业务设备（如PC、摄像头）进行灌包测试。断开正在传输的链路，恢复另一条链路，记录从断开到恢复数据传输所用的时间。

5.6 接口

5.6.1 协议接口

测试业务设备（如PC、摄像头）的TCP、UDP等常用数据协议是否能通过融合网关进行正常传输；使用其他客户端，对融合通信网关协议开放接口进行测试。

5.6.2 电气接口

使用目测法检查融合通信网关插口种类和型号。

5.7 环境适应性试验

5.7.1 低温

按照 GB/T 2423.1 中试验 Ad 规定的要求执行。

5.7.2 高温

按照 GB/T 2423.2 中试验 Bd 规定的要求执行。

5.7.3 湿热交变

按照 GB/T 2423.4 规定的要求执行。

5.7.4 振动

按照 GB/T 2423.10 规定的要求执行。

5.8 外壳防护

按照 GB/T 4208 规定的要求执行。

5.9 电磁兼容性试验

按照 GB/T 10250 规定的要求执行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

6.2 型式检验

6.2.1 存在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或原转厂生产的试制定型鉴定时;
- b) 已定型的产品,如产品设计、材料或关键工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产两年以上又恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 主管部门提出型式检验要求时。

6.2.2 进行型式检验的产品,应从出厂检验合格的产品库中随机抽取。

6.2.3 型式检验项目、技术要求和试验方法如表 1 所示。

6.3 出厂检验

6.3.1 产品应经质量检验部门检验合格并签发合格证明后方可出厂。

6.3.2 产品出厂检验项目、技术要求和试验方法如表 1 所示。

6.4 判定规则

6.4.1 型式检验全部项目合格,判定产品合格。型式检验中有一项不合格,则再抽取同批次样品对该检验项目进行复检。若复检合格,仍该产品型式检验合格;若该检验项目仍不合格,则判该产品型式检

验不合格。

6.4.2 出厂检验全部项目合格，判定产品合格。出厂检验有一项不合格，允许返修后对该项目进行复检。若复检合格，仍判该产品出厂检验合格；若该项目仍不合格，则判该产品出厂检验不合格。

表1 检验项目表

序号	检验项目	技术要求章条号	试验方法章条号	型式检验	出厂检验
1	支持多条链路	4.1.1	5.2.1	●	●
2	链路状态监测	4.1.2	5.2.2	●	●
3	链路自主切换	4.1.3	5.2.3	●	●
4	事件记录	4.1.4	5.2.4	●	●
5	异常告警	4.1.5	5.2.5	●	●
6	支持带宽	4.2.1	5.3.1	●	—
7	数据处理时延	4.2.2	5.3.2	●	—
8	融合链路数量	4.2.3	5.3.3	●	—
9	链路切换时间	4.2.4	5.3.4	●	—
10	网管软件	4.3	5.4	●	—
11	安全管理	4.4	5.5	●	—
12	接口	4.5	5.6	●	—
13	环境适应性	4.6	5.7	●	—
14	外壳防护	4.7	5.8	●	—
15	电磁兼容	4.8	5.9	●	—

注：“●”代表必检项目，“—”表示不检项目。

7 包装、标志和贮存

7.1 包装

7.1.1 产品包装应具有防雨、防潮、防尘和防震能力。

7.1.2 包装箱内应有下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱单。

7.2 标志

7.2.1 产品外部接口位置应设有清晰的标志、图形或说明。

7.2.2 在产品的适当位置应贴有铭牌，并至少标识以下内容：

- a) 产品型号;
- b) 企业名称或企业标志;
- c) 主要技术参数;
- d) 出厂日期。

7.3 贮存

产品应存放在通风良好、干燥、无腐蚀性气体的环境内，周围无强烈的机械振动及强磁场作用。
