

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX-XXXX

直升机卫星通讯设备

Helicopter satellite communication equipment

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会

发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 组成 3

5 技术要求 3

6 试验方法 5

7 检验规则 6

8 标志、包装、运输、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。

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。

本文件由重庆绿航佳航空科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

直升机卫星通讯设备

1 范围

本文件规定了直升机卫星通讯设备的组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于直升机安装的卫星通信终端设备。

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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GJB 150A-2009 室用装备实验室环境试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直升机卫星通讯 helicopter satellite communication

指直升机通过机载卫星设备实现与卫星的直接通信，并通过卫星的转接与地面站进行信息的传输和交换。

4 组成

包括但不限于以下部分：

- a) 天线单元（含稳定平台）；
- b) 射频收发模块；
- c) 基带处理单元；
- d) 伺服控制系统。

5 技术要求

5.1 总体要求

5.1.1 设备应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 设备应能与直升机现有航电系统、其他通信设备及任务设备实现无缝集成，采用标准的数据接口和通信协议。

- 5.1.3 设备应满足直升机飞行环境要求，能承受振动、冲击、潮湿、沙尘等恶劣环境。
- 5.1.4 设备结构应紧凑、轻便，安装布局不影响直升机重心和气动性能；各部件连接牢固，具备良好的抗震措施，防止飞行中松动或脱落。
- 5.1.5 可活动部件应灵活，无卡顿、卡死现象，且具备可靠的限位和锁定装置，保证在直升机飞行振动环境下不会自行松动或移位。

5.2 射频性能

应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项目	指标
工作频段	Ku 波段：12 GHz ~ 18 GHz； Ka 波段：26.5 GHz ~ 40 GHz； L 波段：1.5 GHz ~ 1.6 GHz。
等效全向辐射功率（EIRP）	≥ 40 dBW（Ku/Ka 波段）； ≥ 20 dBW（L 波段）。
接收灵敏度（G/T）	≥ -10 dB/K（Ku/Ka 波段）； ≥ -20 dB/K（L 波段）。
调制方式	QPSK、8PSK、16APSK（自适应调制）
通信时延	端到端 ≤ 600 ms（GEO 卫星）； ≤ 200 ms（LEO 卫星）。

5.3 动态性能

动态性能应符合表 2 的规定。

表 2 动态性能

项目	指标
最大跟踪角速度	$\geq 30^\circ /s$ （横滚/俯仰轴）
跟踪精度	$\leq 0.2^\circ$ RMS（静态）； $\leq 0.5^\circ$ RMS（动态）。
多普勒频偏补偿	± 50 kHz（L 波段）； ± 500 kHz（Ku/Ka 波段）。
传输速率	上行 ≥ 512 kbps； 下行 ≥ 2 Mbps。
初始寻星时间	≤ 3 min（从开机到正常工作时间）
隔离度	交叉极化隔离度 > 25 dB

5.4 环境适应性

环境适应性应符合表 3 的规定。

表 3 环境适应性

项目	要求
温度	- 40 ℃ ~ + 70 ℃（工作）； - 55 ℃ ~ + 85 ℃（存储）。
振动	试验后无结构损伤
防水防尘	应不低于 IP 55（天线）； 应不低于 IP 67（主机）。
盐雾腐蚀	表面应无锈蚀

5.5 通信性能

应符合表 4 的规定。

表 4 通信性能

项目	指标
吞吐量	≥ 标称值的 90%
语音质量	≥ 3.5（5 分制）

5.6 电磁兼容性

5.6.1 辐射发射

辐射限值应 ≤ - 40 dBm/100 kHz。

5.6.2 抗扰度

耐受场强度应 ≥ 100 V/m。

6 试验方法

6.1 射频性能测试

6.1.1 等效全向辐射功率测试

在微波暗室中使用标准增益喇叭天线测量。

6.1.2 接收灵敏度测试

通过冷空噪声法计算。

6.2 动态跟踪测试

6.2.1 三轴摇摆台模拟

在横滚 ± 30°、俯仰 ± 20°、偏航 ± 15° 范围内验证跟踪稳定性。

6.2.2 多普勒补偿测试

通过矢量信号发生器模拟 ± 500 kHz 频偏，检查误码率。

6.2.3 初始寻星时间

天线上电时开始计时，天线锁定卫星后停止计时，天线跟踪时间小于 3 min。

6.2.4 隔离度

手动控制使天线对准卫星，用频谱仪测量信标信号的幅度，手动控制方式设为极化角增加（或减小）使极化角旋转 90° ，再次测量频谱仪上信标信号幅度，计算此值与前面的差值，就是接收极化隔离度，极化隔离度应 > 30 dB。

6.3 环境适应性

6.3.1 振动试验

按 GJB 150A-2009 第 16 章的规定进行，三轴向各振动 1 h，试验后天线指向精度变化 $\leq 0.05^\circ$ 。

6.3.2 防水防尘

6.3.2.1 喷嘴口径 6.3 mm，水流量 12.5 L/min，距离 3 m，各方向喷射 15 min。应无渗水，内部电路板无湿润。

6.3.2.2 设备浸入 1 m 深清水，30 min 后取出。功能正常，绝缘电阻 ≥ 10 M Ω 。

6.3.3 耐腐蚀性

在 5% NaCl 溶液，35 $^\circ\text{C}$ 雾化，持续 96 h，表面应无锈蚀。

6.4 通信性能

6.4.1 吞吐量

使用 Iperf 工具连续传输。

6.4.2 语音质量

使用 PESQ 算法进行评分。

6.5 电磁兼容

6.5.1 辐射发射测试

在开阔场或半电波暗室中，使用频谱分析仪测量频段辐射值。

6.5.2 抗扰度测试

采用 GTEM 小室注入 100 V/m 场强，观察设备是否出现功能异常。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1-2012 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限（AQL）为 6.5。

7.2.3 检验项目

产品出厂前应经生产企业的质量检验部门逐一检验合格，并附有检验合格证方能出厂。出厂检验项目为 5.1 的全部项目。

7.3 型式检验

7.3.1 提交型式检验的产品必须是经生产厂质量检验部门检验合格的产品，检验项目为第 5 章所有内容。

7.3.2 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大转变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时应每半年进行一次检验；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 合同规定进行型式检验时；
- f) 质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.4 批量

用同一批原材料在相同生产工艺和产品条件下连续制造的产品视为同批量。

7.5 判定规则

7.5.1 性能均符合本文件规定时，则判定该批产品合格。其中任一项不合格，则判定该批产品为不合格。

7.5.2 顾客对产品有特殊要求的，按顾客要求进行（组批、检验和判定）。

7.6 复验规则

检验结果不符合要求时，则应取留作复验的设备进行重复试验，如果复验结果仍不符合要求时，则该批产品应报废或降级使用。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 应在明显部位设置铭牌，铭牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 191-2008 的规定。铭牌上应有下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号规格；
- c) 制造厂商；
- d) 出厂编号；
- e) 出厂日期。

8.1.2 产品的控制按钮、警示标识等应清晰、准确，易于识别和操作。

8.2 包装

设备应采用防潮、防震包装材料，内部填充缓冲材料；随机附带产品说明书、合格证、保修卡、配件清单等文件。

8.3 运输

运输过程中避免剧烈震动、碰撞、雨淋，使用具备防护条件的运输工具。

8.4 贮存

设备存放在干燥、通风、无腐蚀性气体环境。
