需求榜单

技术需求一：

1. 项目名称：机载多模HTS卫星通信天线适配托盘、天线罩、裙边设计加工及直接闪电效应试验
2. 发榜单位：中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研究中心

3、资金额度：156万元

4、技术难题介绍：

（1）需求背景

卫星通信具有广覆盖、支持宽带通信、通信距离远的优势，是目前主流的机载宽带通信手段之一。国际领先的机载卫星通信系统均采用高通量卫星（HTS）技术，HTS卫星载荷的吞吐量一般为传统大波束卫星的20倍到50倍，基于HTS宽带卫星的空地信息传输能提供充足的带宽资源，对完善空地通信链路，保障空地高速、宽带、实时的信息通信与数据传输具有重要意义。

机载多模HTS卫星通信系统（包括机载多模HTS卫星通信天线、MODMAN），兼具语音通信、乘客互联网接入功能。为评估机载多模HTS卫星通信系统在飞机适配性，本项目开展机载多模HTS卫星通信天线适配托盘、天线罩、裙边设计加工及直接闪电效应试验。

1. 需求内容

本项目开展需求概述见表1所示。

表1 需求概述

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 需求概述 |
| 1 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边的铺层设计 |
| 2 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边强度分析 |
| 3 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边闪电防护设计 |
| 4 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边加工 |
| 5 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边直接闪电效应试验 |
| 6 | 机载多模HTS卫星通信天线适配托盘及上下接头金属件加工 |

本项目的具体需求如下：

（1）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边的铺层设计

机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边材料按照北研中心要求，根据北研中心提供的天线外形数模，开展复合材料天线罩、裙边的铺层设计，满足如下技术要求：

机载多模HTS卫星通信天线工作频段10.7-14.5 GHz，波束扫描方位角0-360度，波束扫描俯仰角20-80°（天顶方向为轴向0°），天线罩在上述频段和传播方向上的透波率不小于82%；

天线罩及裙边的工作温度为：-55℃至70℃；

天线罩及裙边总重量：小于12公斤；

天线罩强度要求：水平方受气动力合力不小于550N，垂直方向向上受力不小于6000N，设计的安全系数不小于2；

设计天线罩内外压强平衡方案，开展天线罩透气阀选型，保证天线罩内外压强一致；

（2）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边强度分析

天线罩强度分析包含如下工作：

根据北研中心提供的巡航及爬升阶段分布式压力载荷，计算天线罩的最大位移、最大应力、最大应变以及层间剪切应力；开展天线罩模态分析；

裙边强度分析包含如下工作：

根据北研中心提供的材料特性参数及载荷工况，计算安全裕度、裙边最大位移，形成位移云图；开展裙边模态分析。

（3）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边闪电防护设计

根据北研中心提供的闪电防护区域分级（2A），完成天线罩闪电防护设计。

（4）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边加工

机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边加工不少于5套，加工工艺依据中国商飞工艺规范文件CPS 7005等执行。

完成天线罩及裙边的喷漆工作，底色漆及清漆参照商飞规范CMS-CT-102文件执行。

（5）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边直接闪电效应试验

基于5套加工件中的一套，开展闪电防护试验，试验程序参照为DO-160G第23章直接闪电效应执行，试验等级为2A2A。

（6）机载多模HTS卫星通信天线适配托盘及上下接头金属件加工

按照北研中心提供的数模，开展适配托盘及上下接头加工，采购相应的紧固件连接器。设计天线裙边密封胶条，完成密封胶条加工。根据北研中心的图纸与装配工艺规程，完成天线适配托盘、上下接头、天线罩、裙边、密封胶条的打孔及装配。

1. 需求目标

完成机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边复合材料铺层及闪电防护设计，开展天线罩裙边强度分析，加工6套天线罩及裙边，完成直接闪电效应试验。完成卫通天线适配托盘及上下接头的金属件加工。

1. 考核指标

交付物清单参见表2。

表2 交付物清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量 | 技术指标及质量要求 |
| 1 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边设计方案 | 1 | 1）机载多模HTS卫星通信天线工作频段10.7-14.5 GHz，波束扫描方位角0-360度，波束扫描俯仰角20-80°（天顶方向为轴向0°），天线罩在上述频段和传播方向上的透波率不小于82%；2）天线罩及裙边的工作温度为：-55℃至70℃；3）天线罩及裙边总重量：小于12公斤；4）天线罩强度要求：水平方受气动力合力不小于550N，垂直方向向上受力不小于6000N，安全系数不小于2； |
| 2 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边强度分析报告 | 1 | 1）根据北研中心提供的巡航及爬升阶段分布式压力载荷，计算天线罩的最大位移、最大应力、最大应变以及层间剪切应力；开展天线罩模态分析；2）根据北研中心提供的材料特性参数及载荷工况，计算裙边安全裕度、裙边最大位移，形成位移云图；开展裙边模态分析。 |
| 3 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边闪电防护设计方案 | 1 | 根据北研中心提供的闪电防护区域分级（2A），分析雷电影响 |
| 4 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边 | 6 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边加工不少于5套，加工工艺依据中国商飞工艺规范文件CPS 7005等执行。注：4套为成品件，1套为闪电防护试验件,1套为热分布试验件 |
| 5 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边热分布试验报告 | 1 | 参照商飞标准执行 |
| 6 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边直接闪电效应试验报告 | 1 | 基于5套加工件中的一套，开展闪电防护试验，试验程序参照为DO-160G第23章直接闪电效应执行，试验等级为2A2A。 |
| 7 | 机载多模HTS卫星通信天线适配托盘及上下接头（含紧固件） | 6 | 按照北研中心提供的数模，开展适配托盘及上下接头加工，采购相应的紧固件连接器。设计天线裙边密封胶条，完成密封胶条加工。根据北研中心的图纸与装配工艺规程，完成天线适配托盘、上下接头、天线罩、裙边、密封胶条的打孔及装配。 |

（5）产权归属等要求

①产权归属

乙方或/和其研发人员利用甲方提供的技术资料、数据、科研经费以及其他物质条件（包括以甲方提供的科研经费购置的设施设备、资料等）所产生的研究开发成果及其相关专利、软件著作权等知识产权及该知识产权的申请权均归甲方所有。

②利益分配

无。

③时限要求

履约节点见表3所示。

表3履约节点及进度安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 履约节点内容 | 节点时间 | 对应交付物 | 是否为付款节点 |
| 1 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边设计及强度分析 | 合同签订后2个月内 | 1）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边设计方案2）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边强度分析报告3）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边闪电防护设计方案 | 是 |
| 2 | 机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边热分布件及直接闪电效应试验件加工，热分布试验及闪电防护试验。 | 合同签订后4个月内 | 1）热分布试验报告；2）直接闪电效应试验报告；3）机载多模HTS卫星通信天线热罩及裙边分布件1套；4）机载多模HTS卫星通信天线罩及裙边闪电防护件1套 | 否 |
| 3 | 机载多模HTS卫星通信天线结构件生产及加工 | 合同签订后5个月内 | 装配好的机载多模HTS卫星通信天线结构件（包含适配托盘、上下接头、密封胶条、紧固件、天线罩、裙边）4套。 | 是 |

联系人：吕嘉静

联系方式：18910395899