需求榜单

技术需求一：

1. 项目名称：DFMC导航设备在复杂电磁环境下的信号体制与电磁兼容研究
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：207万

4、技术难题介绍：

（1）需求背景

自卫星导航诞生之初，世界范围内出现了关于各种射频干扰源对GPS的干扰的零星报告，射频干扰大大影响了全球导航卫星系统的性能（准确性、可用性、连续性和完整性）。目前，国际上已提供服务或正在建设的卫星导航系统有美国的GPS系统、俄罗斯的GLONASS系统、中国的北斗系统以及欧盟的Galileo系统。北斗卫星导航系统是我国自主研制、建设和掌控的卫星导航系统，性能指标与GPS和Galileo相当，同时具备短报文通信能力。针对支持北斗的双频多星座（DFMC)导航设备需要重点考虑射频干扰问题，以北斗系统为突破口，开展设备在复杂电磁环境下的信号体制与电磁兼容研究。

1. 需求内容

通过分析国内外卫星导航电磁兼容相关工业标准，分析该项目的需求包括：

1）基于RTCA DO-235C、DO292标准，开展北斗B1C、B2a系统内和系统间干扰研究：

a)通过仿真、试验等方式开展北斗接收机频谱分离系数（spectral separation coefficient，SSC）分析、算法研究及计算工作。

b)完成北斗接收机处理损耗（Receiver Implementation Loss）研究。

c)完成北斗“关键”卫星论证(“关键”卫星的概念来自DO-245A，对于可用卫星几何结构，单个“关键”卫星的信号丢失或故障会影响用户保护级)，并基于该论证结果分析链路预算时，北斗噪声设置、噪声测试条件值，编制相关测试说明。

d)对比GPS、GALILEO，总结北斗系统间系统内干扰方法，完成北斗受到的GNSS系统内和系统间干扰值计算。

2）基于RTCA DO-235C、DO292标准，开展北斗B1C、B2a链路预算工作：

a)链路预算干扰输入分析：自干扰分量、连续航空干扰分量等。

b)关键航空场景链路分析：针对北斗B1C、B2a分别开展不少于6个航空场景的链路分析，所选位置需包含热点位置，相关场景需涵盖精密进近场景、高纬度精密进近场景、航路飞行情景。链路分析工作需提供相关链路预算模型文件。

c)完成链路干扰相关的模型及其他关键参数计算方法研究报告，参数包括但不限于：脉冲消隐占空比、伪距跟踪精度、最小有效信噪比等。

3）开展电磁兼容、射频干扰分析工作：

a)开展射频干扰源识别及北斗受扰性研究及仿真工作，需分析的射频干扰源包括但不限于机载设备、固定航空通信和导航发射器、相邻飞机、商业广播服务、其他固定和移动干扰源等。

b)根据DO-235C、DO-292，分析接收机敏感性降低，自适应空间（天线）处理，自适应时间过滤等各种方法，评估是否适用于北斗，开展针对北斗的其他的干扰缓方法分析，提出不少于1种北斗射频干扰缓解方法。

c)开展B2a信号体制研究，分析复合脉冲射频干扰对北斗B2a的影响，完成DME/TACAN、JITD/MIDS等对B2a信号的影响研究，分析DME/TACAN等脉冲干扰的最坏情况。

1. 需求目标

完成DFMC导航设备在复杂电磁环境下的信号体制与电磁兼容研究，包括北斗B1C、B2a与其他GNSS卫星系统内和系统间干扰研究，链路预算工作以及电磁兼容、射频干扰分析等工作。

1. 考核指标

承担方提供以下交付物：

表3 承担方需交付的交付物及技术指标要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 交付物名称 | 数量 | 技术指标 |
| 交付物1 | 北斗接收机频谱分离系数研究报告 | 1份 | SSC计算方法研究，并针对B1C、B2a完成SSC参数论证 |
| 交付物2 | 北斗接收机处理损耗研究报告 | 1份 | 针对B1C、B2a开展接收机处理损耗算法研究及参数计算 |
| 交付物3 | 北斗关键卫星研究报告 | 1份 | 针对GPS关键卫星概念开展北斗关键卫星研究，，并基于该论证结果分析链路预算时，北斗噪声设置、噪声测试条件值，并编制测试说明 |
| 交付物4 | 北斗系统内及系统间干扰综合评估研究及仿真 | 1套 | 其内容包含但不限于：系统内、系统间干扰算法分析，ADC对系统干扰的影响，北斗系统内、系统间总干扰计算的研究及部分参数的仿真验证 |
| 交付物5 | 北斗B1C链路预算干扰输入分析 | 1份 | 参数包括但不限于：包括自干扰分量、连续航空干扰分量、便携电子设备干扰分量等 |
| 交付物6 | 北斗B2a链路预算干扰输入分析报告 | 1份 | 参数包括但不限于：包括自干扰分量、连续航空干扰分量、便携电子设备干扰分量等 |
| 交付物7 | 北斗B1C链路预算报告 | 1份 | 针对北斗B1C及BDSBAS开展不少于6个航空场景的链路分析，所选位置需包含热点位置，相关场景需涵盖精密进近场景、高纬度精密进近场景、航路飞行情景。 |
| 交付物8 | 北斗B2a链路预算报告 | 1份 | 针对北斗B2a及BDSBAS开展不少于6个航空场景的链路分析，所选位置需包含热点位置，相关场景需涵盖精密进近场景、高纬度精密进近场景、航路飞行情景。 |
| 交付物9 | 链路预算参数计算方法研究报告 | 1份 | 参数包括但不限于：脉冲消隐占空比、伪距跟踪精度 |
| 交付物10 | 北斗B1C、B2a有效信噪比研究报告 | 1份 | 参考RTCA DO-235C附录D,DO292附录D要求，完成B1C、B2a信噪比门限分析:接收机模型分析、卫星捕获信噪比分析等，并针对B2a研究接收机脉冲消隐模型、饱和脉冲影响等 |
| 交付物11 | 北斗B1C、B2a的干扰源分析及仿真 | 1套 | 分析飞机上的发射器、固定航空通信和导航发射器、相邻飞机的干扰、商业广播服务、其他固定和移动干扰源等干扰源对北斗的影响，并完成相关仿真。 |
| 交付物12 | GNSS干扰缓解方法分析 | 1份 | 分析接收机敏感性降低，自适应空间（天线）处理，自适应时间过滤等各种方法，评估是否适用于北斗，开展针对北斗的其他的干扰缓方法分析，提出不少于1种北斗射频干扰缓解方法 |
| 交付物13 | 复合脉冲射频干扰对北斗B2a的影响分析报告 | 1份 | 分析B2a信号体制，针对脉冲干扰完成包括但不限于：DME/TACAN、JITD/MIDS对B2a信号的影响研究， BDS热点地图，DME/TACAN的最坏情况分析 |
| 交付物14 | 链路预算模型 | 1套 | 北斗B1C、B2a链路预算模型代码、热点分析模型代码及相关过程数据 |
| 交付物15 | 北斗B1C射频干扰评估总结报告 | 1份 | 该文件需涵盖其他B1C相关交付物的内容总结，并根据甲方要求，提供该报告的附件报告，如测试仿真报告、补充参数研究等。 |
| 交付物16 | 北斗B2a射频干扰评估总结报告 | 1份 | 该文件需涵盖其他B2a相关交付物的内容总结，并根据甲方要求，提供该报告的附件报告，如测试仿真报告、补充参数研究等。 |

（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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 履约节点内容 | 节点时间 | 对应交付物 |
| 2 | 北斗B1C、B2a系统内和系统间干扰初步研究北斗B1C、B2a链路预算初步研究 | 2024.06 | 交付物1-10（初稿） |
| 3 | 完成北斗B1C、B2a的干扰源分析及射频干扰缓解研究 | 2024.09 | 交付物1-4（终稿）交付物10-12（终稿）交付物13-16（初稿） |
| 4 | 完成北斗B1C、B2a系统内和系统间干扰研究、北斗B1C、B2a链路预算及相关参数、链路预算模型 | 2024.11 | 交付物4-9（终稿）交付物13-16（终稿） |

联系人：胡疋盈

联系方式：18910395885