



附表 1

完成人合作关系说明

李小平对本项目发明点 3 和 4 做出创造性贡献。对发明点 3：发明了高超声速飞行器新型卡尔曼跟踪环路，实现时域寄生调制乘性干扰的高效抑制（专利 5）。对发明点 4：发明了基于等离子体鞘套信道软信息的 LDPC-BICM-ID 系统，其复杂度低，可显著提高等离子体信道下通信的误码率性能，改善通信质量、缓解通信黑障（专利 10）。

姚博对本成果发明点 1 和 3 做出了创造性贡献。对发明点 1：发明了高速飞行器等离子体鞘套径向时变电子密度模拟方法（专利 1）。对发明点 3：发明了高超声速飞行器多普勒速率盲匹配及谱峰搜索范围修正的多普勒频偏和多普勒变化率联合捕获方法，实现了大动态多普勒干扰高效抑制（专利 7）。

杨敏对本项目发明点 1 做出了创造性贡献。建立了快速随机时变的小尺度统计介质模型（专利 1）。

刘彦明对本项目发明点 2 和 4 做出了创造性贡献。对发明点 2：发明了临近空间高空平台空间-极化分集 MIMO 信道建模方法，准确描述了高空平台环境下大尺度和小尺度衰落特性及子信道之间的相关性（专利 3）。对发明点 4：发明了针对高超声速飞行器下行 SIMO 遥测信道的自适应功率调制及非相干检测方法，有效避开了相位（寄生）调制，使得调制方法免受高超声速飞行器下行信道相位扰动的影响（专利 8）。

白博文对本项目发明点 1 做出了创造性贡献。建立了随飞行姿态、攻角缓慢变化的大、中尺度半确定性介质模型（专利 1）。

第一完成人签名：石磊



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同知识产权	李小平/2 刘彦明/5 姚博/3 白博文/6 杨敏/4	2014-01-01	2023-07-01	高速飞行器等离子体鞘套径向时变电子密度模拟方法	专利 1
2	共同知识产权	刘彦明/5 李小平/2 姚博/3	2014-01-01	2023-07-01	等 离 子 体 鞘 套 3D-FDTD 建模中总场散射场平面波源产生方法	专利 2
3	共同知识产权	刘彦明/5 李小平/2 姚博/3	2014-01-01	2023-07-01	一种临近空间高空平台空间-极化分集 MIMO 信道建模方法	专利 3
4	共同知识产权	李小平/2 刘彦明/5 姚博/3	2014-01-01	2023-07-01	一种临近空间动态等 离 子 鞘 套 信 道 建 模 及 模 拟 的 方 法	专利 4
5	共同知识产权	李小平/2 刘彦明/5 姚博/3	2014-01-01	2023-07-01	卡尔曼跟踪环路设计方法、卡尔曼跟踪环路、航天飞行器	专利 5
6	共同知识产权	姚博/3 李小平/2	2014-01-01	2023-07-01	一种低信噪比环境下基于数据辅助的载波频偏估计方法	专利 6
7	共同知识产权	姚博/3 李小平/2	2014-01-01	2023-07-01	高超声速飞行器大动态多普勒快速捕获方法及通信系统	专利 7
8	共同知识产权	刘彦明/5 姚博/3 李小平/2	2014-01-01	2023-07-01	遥测信道非相干大规模 SIMO 处理方法、系统及应用	专利 8
9	共同知识产权	刘彦明/5 李小平/2 姚博/3	2014-01-01	2023-07-01	等 离 子 鞘 套 下 原 模 图 比 特 交 织 编 码 调 制 选 代 译 码 调 制 系 统	专利 9
10	共同知识产权	姚博/3 刘彦明/5 李小平/2	2014-01-01	2023-07-01	一种高超声速飞行器遥测 SIMO 信道下基于功率调制的 LDPC-BICM-ID 系统	专利 10

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名