**东南大学-中国移动研究院**

**联合创新中心**

**面向基站终端协作通感的非理想因素补偿及资源融合方案研究**

**研发课题指南**

**中国移动通信有限公司研究院**

**2025年4月**

1. **课题基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课题名称 | | 面向基站终端协作通感的非理想因素补偿及资源融合方案研究 |
| 课题所属合作领域 | | 移动通信 |
| 课题周期 | | 课题任务合同书签订起——2026年10月31日 |
| 预期成果类型 | | □原型样机 ☑仿真平台 □软件/算法模型 □标准 □白皮书 ☑技术方案或研究报告 ☑专利  ☑论文 □论著 □其他 （填写具体内容） |
| 课题分级 | | □重大课题 □ 重点课题 ☑ 小而美课题 |
| 课题分类 | | ☑技术引领类 □平台验证类 |
| 中国移动课题联系人信息 | 课题接口人 | 吕思颍 |
| 联系电话 | 15201145178 |
| 电子信箱 | lvsiying@chinamobile.com |

1. **课题研究背景**

感知与通信融合是未来网络的重要技术特征，面向6G的网络协作通感一体化技术通过“一网两用”，可充分利用移动通信网络的规模部署优势，低成本构建泛在通感网。

利用终端更靠近感知目标的特点，业界正在关注基站与终端协作以提高感知范围和精度。首先，考虑到传播环境的简单，网络协作通感一体化优先应用场景是低空监管与低空经济等，低空无人机相对基站距离低空环境/障碍物更加近，可以作为终端联合基站进行低空环境/障碍物的感知。其次，面向智慧交通、工厂与家庭等场景的感知需求，由于基站到目标间传播环境更为复杂，而终端更靠近感知目标，可以联合基站感知以提高感知范围和精度。

然而，实际环境中，终端自身定位不准确、终端与基站之间的同步误差、多终端和多基站资源分配的有限性等因素都会对感知精度产生影响。因此，实现高效的基站联合终端协同感知不仅要解决终端自身定位不准确、终端与基站之间的时频同步问题，还要优化多终端和多基站之间的资源分配问题，以保证感知的精度和效率。

本课题的研究重点是通过基站联合终端实现高精度的协作感知，并解决其中的关键技术难题。主要包括：a.终端自身定位不准确以及终端与基站之间的同步问题如何解决；b.多基站与多终端之间资源如何融合分配以提升感知精度。为此，首先，本课题将研究非理想因素补偿技术，解决终端本身定位误差以及实现基站与终端之间的精准同步；其次，研究当多终端或多基站同时作为协作感知接收端时，如何根据终端能力、信道状况进行合适的资源融合分配以最大化感知性能增益。

1. **研究目标及内容**

通过本课题将解决终端自身定位不准确以及终端与基站之间的同步问题，还要优化多终端或多基站同时作为协作感知接收端时的资源融合分配，实现基站联合终端感知。

拟解决的关键问题如下：

1. 终端自身定位不准确以及终端与基站之间的同步问题；
2. 多基站与多终端之间资源如何融合分配。

本课题的主要研究内容包括：

任务1：非理想因素补偿技术

1. 终端自身位置不准确时，如何消除终端的定位误差对感知性能的影响，并设计合适的感知定位方案。
2. 考虑到由于基站和终端之间存在时钟不同步、本振频率偏移、通道不一致性、时域随机相位等影响感知性能的非理想因素，设计基站与终端之间的同步方案，降低非理想因素对感知定位性能影响，相较于业界经典的适用于LOS环境的参考经补偿方案，达到NLOS环境下定位误差分米级。

任务2：感知资源融合分配算法

1. 多终端或多基站作为协作感知接收端时，设计资源融合分配算法，从不同接收节点中提取感知目标信息，相比单节点接收，进一步提升感知定位性能20%。
2. 构建多终端动态感知簇：考虑终端位置、感知信号质量等因素，设计智能动态关联算法，构建多终端感知簇，动态调度多终端实现感知的无缝覆盖，相比于静态关联方案，连续航迹漏检率小于5%；

任务1内容由合作双方共同承担，任务2的全部内容由合作团队独立承担。

1. **预期成果及验收要求**

**1.考核指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **成果名称** | **数量** | **类型** | **交付时间** | **考核指标** | **是否为核心成果** |
| 1 | 非理想因素补偿/资源融合方向专利 | 2 | 专利 | 2025年12月 | 通过中国移动通信有限公司研究院专利评审 | 否 |
| 2 | 非理想因素补偿/资源融合方向论文 | 2 | 论文 | 2026年10月 | 1、高水平SCI期刊（SCI一区/二区）或者国内外顶级学术会议2篇；  2、其中1篇论文移动方作为一作或通讯作者，其他论文移动方作者排名前三  3、收到录用通知 | 否 |
| 3 | 非理想因素补偿/资源融合方向专利 | 1 | 专利 | 2026年10月 | 通过中国移动通信有限公司研究院专利评审 | 否 |
| 4 | 非理想因素补偿技术方向研究报告 | 1 | 研究报告 | 2026年10月 | 提交报告，设计合适的终端与基站之间的同步误差补偿/消除方案，提升感知性能。 | 是 |
| 5 | 感知资源融合分配方向研究报告 | 1 | 研究报告 | 2026年10月 | 提交报告，提出合理且高效的感知资源融合分配算法，并验证所提感知资源融合分配方向能最大化感知增益 | 是 |
| 6 | 感知非理想因素补偿及资源融合方向仿真平台 | 1 | 仿真平台 | 2026年10月 | 提交仿真平台，内含消除终端的定位误差的感知定位算法、基站与终端之间的非理想因素补偿算法和多基站/多终端资源融合算法三部分内容。要求所设计的算法实现资源数一定的情况下，感知定位误差达分米级；支持运动目标连续感知；连续航迹漏检率小于5%。 | 是 |

1. **其他考核指标要求（如有）**

无

**3.奖项规划**

2028年申报学会或其他同级别及以上奖励一项

1. **课题执行计划**

课题任务书合同签订起-2025年12月，完成的任务和输出的成果：

1. 初步研究感知定位方案消除终端的定位误差；
2. 初步研究基站与终端之间的同步方案；
3. 初步研究合理的感知资源融合分配算法。

3）提交专利2项；完成研究报告初稿1份

2025年12月-2026年10月，完成的任务和输出的成果：

1）设计完成基站与终端之间的同步方案，消除基站与终端之间的同步误差。

2）设计完成资源融合分配算法，从不同接受节点中提取感知目标信息，消除随机误差，提升感知性能。

3）设计完成多终端动态感知关联算法，面向感知特定区域的感知需求，考虑终端位置、感知信号质量等设计智能动态关联算法形成感知簇，通过动态调度多终端实现区域无死角协作感知。

4）完成论文2篇，专利1项，完成研究报告终稿2份，仿真平台1份。

1. **合作团队与配套需求**

1、教授或副教授合计不少于3名；

2、投入若干名研究生及以上学历的学生承担技术研究。

1. **知识产权要求**

本课题相关成果的知识产权要求如下：

1. 是否打算就课题成果发表论文：

□我方拟发表 □对方拟发表 ☑共同发表 □均不发表 □不确定

1. 本课题所产生的课题成果（不含论文）知识产权归属为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成果列表 | 知识产权归属 | 成果形式 |
| 成果1：  非理想因素补偿/资源融合方向专利 | □归中国移动研究院独有  ☑双方共有 | ☑专利  □软件  □技术秘密  □集成电路布图设计  □其他 |
| 成果2：  非理想因素补偿/资源融合方向专利 | □归中国移动研究院独有  ☑双方共有 | ☑专利  □软件  □技术秘密  □集成电路布图设计  □其他 |
| 成果3：  非理想因素补偿技术方向研究报告 | □归中国移动研究院独有  ☑双方共有 | □专利  □软件  □技术秘密  □集成电路布图设计  ☑其他 |
| 成果4：  感知资源融合分配方向研究报告 | □归中国移动研究院独有  ☑双方共有 | □专利  □软件  □技术秘密  □集成电路布图设计  ☑其他 |
| 成果5：  感知非理想因素补偿及资源融合方向仿真平台 | □归中国移动研究院独有  ☑双方共有 | □专利  □软件  □技术秘密  □集成电路布图设计  ☑其他 |

**注：知识产权说明以合同约定为准。**