

# 第十二届中国卫星导航年会 候选青年优秀论文公示表

姓 名	马俊杰	出生年月	1993 年 1 月	论文编号	CSNC-2021-0851
论文题目	认知接收框架下的多载波信号无模糊跟踪处理技术				

## 论 文 概 要

### 一、研究目的和方法

有限的频谱资源、受限的发射功率与不断增长的定位、导航、授时需求之间的矛盾在卫星导航系统的现代化进程中愈发突出。为解决这一矛盾，近年来有学者提出多载波复用的解决方案。多载波信号在充分利用稀缺的频谱资源的同时能够提供更加灵活多样的接收方法。为充分发挥多载波信号的以上优点首先需要解决多分量联合接收时可能存在的边峰误锁问题，然而目前针对多载波信号的无模糊跟踪技术的研究尚不充分。现有的无模糊跟踪技术的适用范围大多局限在 BOC 类信号，难以直接处理多载波信号。本文拟在认知接收机的框架下对多载波信号的无模糊跟踪技术进行研究，并完成新技术的提出和仿真验证。新方法应充分挖掘多分量联合接收所带来的能量增益和带宽增益，同时保持对信号的无模糊稳健跟踪。

### 二、主要结果与结论

本文提出了能量聚合法和多维环路跟踪法两种多载波信号无模糊跟踪处理方法，给出了方法的原理框图、较为详细的数学分析以及仿真结果。在以上两种方法中多分量联合接收的测距精度均高于单分量接收且有效解决了边峰误锁的问题。能量聚合法通过聚集不同信号分量的能量来提升测距精度。多维环路跟踪法不但聚集了信号分量的能量而且进一步挖掘了高频副载波的高精度测距潜力。在复杂度方面能量聚合法要低于多维环路跟踪法，但是在定位精度上则不如多维环路跟踪法。

### 三、主要创新点

本文提出了能量聚合法和多维环路跟踪法两种多载波信号无模糊跟踪处理方法。能量聚合法利用副载波将位于不同频点但具有相同调制方式的信号分量进行能量聚合，能够在保持相关函数单峰特性的同时提升定位性能。多维环路跟踪法则进一步挖掘了多载波信号内蕴的高频副载波的测距性能，通过额外引入副载波环使伪码和副载波在一定程度上解耦，将一维的相关函数拓展到二维。副载波维度的相关峰更为陡峭，而伪码维度的相关函数则保持了单峰特性，因此能够在提取高精度的副载波环的测距结果的同时利用码环的结果辅助副载波环消除整周模糊度。在以上两种跟踪方法中，系统均可以根据内外部环境灵活配置接收参数，选择接收方案。

### 四、科学意义和应用前景

随着全球导航卫星系统的不断建设和完善，各系统播发导航信号的数量显著增加，频谱资源日趋紧张。多载波信号有助于解决有限的频谱资源与不断增长的定位需求之间的矛盾。多载波信号一方面可以充分利用稀缺的频谱资源，另一方面能够提供更加灵活多样的接收处理方式，可作为下一代 GNSS 的备选信号体制。多载波信号的接收面临的主要挑战来源于相关函数多峰特性导致的边峰误锁可能。针对这一问题本文在认知接收机的框架下提出了能量聚合法和多维环路跟踪法两种无模糊跟踪方法，具有良好的应用前景。

### 五、解决的实际问题

本文在认知接收机的框架下对多载波信号的无模糊跟踪技术进行研究，并提出了能量聚合法和多维环路跟踪法两种无模糊多载波信号跟踪技术，可有效避免多载波信号多分量联合接收时相关函数多峰特性造成的边峰误锁问题。

填表说明：请论文作者如实填写表格，字体采用“楷体 小四”，总字数控制在 600 至 800 字。