

第十一届中国卫星导航年会 候选年会最佳论文公示表

姓 名	高杨	出生年月	1991 年 8 月	论文编号	CSNC-2020-0647
论文题目	A coherent processing technique with high precision for BDS B1I and B1C signals 一种针对 BDS B1I 和 B1C 信号的高精度相干处理技术				
论 文 概 要					
一、研究目的和方法 北斗全球系统 B1 频带的平稳过渡约束和恒包络限制使得位于不同中心频率的区域系统 B1I 信号和新的全球系统 B1C 信号同时存在于 BDS-3 卫星中。单边带复数副载波 (SCBOC) 调制技术和交调项恒包络复用 (CEMIC) 技术被用在 B1 频带以构造多载波恒包络复合导航信号。然而, 一直以来, SCBOC 调制只是被看作实现 B1 信号多频复用和北斗系统平稳过渡的一个手段, 它的特性以及所带来的测距性能潜力一直没有得到充分的理解和利用。本文的研究旨在发挥出 SCBOC 调制信号的测距性能潜力, 为北斗的高精度利用提供技术参考。 二、主要结果与结论 针对北斗全球系统为实现后向兼容而引入的 SCBOC 调制, 本文首次指出它除了能够满足系统平稳升级的约束, 还蕴含着巨大的测距性能潜力。对它的有效利用将有可能极大地提升 BDS B1 民用信号的测距和定位精度。然而, SCBOC 调制信号还面临着跟踪模糊度威胁和复相关函数无法稳定跟踪的挑战。为了解决这些问题, 本文提出了一种高精度相干处理技术。它充分利用了 B1I 和 B1C 信号的相干性, 不仅无损地发挥出了高频复副载波的测距性能, 还极大的简化了接收机的设计和实现复杂度。利用北斗全球系统卫星所播发的真实信号进行了实际试验, 结果表明所提算法可以发挥出高频副载波的良好测距和定位潜力, 相比传统的独立分量接收模式能够实现极大的提升, 所提算法有望应用于北斗系统亚米级定位场景。 三、主要创新点 针对北斗全球系统为实现后向兼容而引入的 SCBOC 调制, 本文首次指出它除了能够满足系统平稳升级的约束, 还蕴含着巨大的测距性能潜力。对它的有效利用将有可能极大地提升 BDS B1 民用信号的测距和定位精度。其次, 本文给出了跟踪 SCBOC 调制信号所面临的全新挑战, 即严重的跟踪模糊度威胁以及复相关函数无法稳定跟踪的挑战。这些复杂的问题限制和阻碍了单边带复数副载波调制信号测距性能潜力的发挥。最后, 本文充分利用 BDS-3 B1I 和 B1C 信号间的相干性, 提出了一种针对 BDS B1I 和 B1C 信号的高精度相干处理技术, 在解决模糊度威胁和耦合关系的同时尽可能地发挥出高频副载波所带来的高精度测距性能。 四、科学意义和应用前景 本文的科学意义在于分析了单边带复数副载波调制信号的特性以及它所带来的全新挑战(非对称频谱), 基于此给出了具有通用可扩展特性的跟踪架构, 这可以为未来相似信号的联合跟踪提供借鉴与指导。 本文所提算法的应用前景在于北斗全球系统的高精度应用, 可应用于亚米级实时定位场景。通过实际的北斗信号接收处理验证, 本位所提算法相比传统的跟踪处理算法能够实现极大的测距和定位性能提升。 五、解决的实际问题 1、在本文之前, SCBOC 调制只是被看作实现 B1 信号多频复用和北斗系统平稳过渡的一个手段, 它的特性以及所带来的测距性能潜力一直没有得到充分的理解和利用。本文分析了 SCBOC 调制信号的特性并指出它含有巨大的测距性能潜力。 2、在本文之前, SCBOC 调制信号所带来的复相关函数无法稳定跟踪的问题一直存在。本文巧妙的利用了复合信号中各信号分量间的相干性, 在解决跟踪模糊度威胁以及复相关函数无法稳定跟踪挑战的同时, 充分发挥出了高频副载波的测距性能潜力。 3、本文所提出的高精度相干处理技术, 充分利用了 B1I 和 B1C 信号的相干性, 不仅无损地发挥出了高频复副载波的测距性能, 还极大的简化了接收机的设计和实现复杂度。利用北斗全球系统卫星所播发的真实信号进行的实际试验结果表明了所提算法可以发挥出高频副载波的良好测距和定位潜力, 相比传统的独立分量接收模式能够实现极大的提升, 所提算法有望应用于北斗系统亚米级定位场景。					

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。