

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	李俊瑶	出生年月	1994.03.15	论文编号	CSNC-2021-0453
论文题目	大气条件下稳定度 E-15 水平的铷频标研究				
论 文 概 要 一、研究目的和方法 近二十年来，卫星导航等领域需求的推动下，铷原子钟性能得到了极大地提升。目前我们研制的星载铷钟，在真空环境中短期频率稳定度可以达到 $5\times 10^{-13}/\tau^{1/2}$，长期频率稳定度优于 $5\times 10^{-15}/\text{天}$，但是在大气环境下，气泡型铷钟的性能急剧恶化，导致频率稳定度始终无法进入 10^{-15} 量级。 本文的研究目的是研制一款大气环境使用的频率稳定度达到 E-15 量级的高性能铷钟。本文中我们对高性能铷钟的大气环境适应性展开了全面的研究，通过实验定量评估了大气环境下各因素对铷钟性能的影响。并进行了针对性设计，研制出了一款高性能铷钟原理样机，实现了设计目标。 二、主要结果与结论 研制了一台大气环境下工作的高性能铷钟原理样机，性能大幅度提升，频率稳定度达到 $6.5\times 10^{-13}/\tau^{1/2}$，万秒达到 7×10^{-15}，天稳达到 5×10^{-15}（Hadamard 方差计算）。 三、主要创新点 本文的工作，首次实现了大气环境下运行的高性能气泡型铷钟频率长期稳定度进入 10^{-15} 量级，实测样机的万秒稳定度达到 7×10^{-15}，天稳达到 5×10^{-15}。 四、科学意义和应用前景 1、通过对大气条件下影响铷原子钟性能的各类物理机制的分析测量和定量评估，为大气环境下各类原子钟稳定度提升提供了参考，并为铷原子钟的极限探索奠定了基础。 2、成功研制的长期稳定度进入 10^{-15} 量级地面高性能铷原子钟，将以其频率稳定度高、体积小、功耗低、可靠性高、成本少的优势，在时统系统二级基站等高精度时间频率需求领域，有广阔的应用前景。 五、解决的实际问题 长期以来，大气环境下应用的铷原子钟，因为性能的限制，无法应用于很多领域。本文介绍的该项工作，将大气环境工作的铷原子钟的频率稳定度性能提升了一个量级，特别是长期稳定度提高了接近两个量级，频率稳定度达到 $6.5\times 10^{-13}/\tau^{1/2}$，万秒稳定度达到 7×10^{-15}，天稳达到 5×10^{-15}。将进一步开拓铷原子钟的应用领域。					

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。