

第十三届中国卫星导航年会 候选青年优秀论文公示表

姓名	李源昊	出生年月	2000. 3. 9	论文编号	CSNC-2022-0614
论文题目	脉冲光检测小型铯原子钟的光频移研究				
<h2>论文概要</h2>					
一、研究目的和方法					
<p>本文提出了一种光检测小型铯原子钟的光频移优化方案。该方案采用以特定频率和占空比的脉冲检测光代替连续检测光，实现原子在与微波作用时不会受到光照带来的频移。本文主要进行了理论计算，给出了理论预言优值时的实验结果，其中实验结果与理论符合。</p>					
二、主要结果与结论					
<p>本文给出了根据原子钟参数计算合适脉冲光频率和占空比的计算方法。依据本实验使用的原子钟，理论计算给出优值为脉冲光频率 640Hz，占空比 30%，光频移被优化至原有 0.068 倍。实验结果为光频移系数从原有的 $(1.63 \pm 0.04) \text{E-12/mW}$ 降低到 $(1.15 \pm 0.03) \text{E-13/mW}$，优化 0.071$\pm$0.003 倍，与理论相符。</p>					
三、主要创新点					
<p>脉冲光检测应用于小型原子束钟具有创新性。该方案充分利用原子从微波腔到光检测区的飞行距离实现检测一部分特定的原子。在合适的脉冲频率和占空比条件下，被检测的原子满足在微波腔与微波作用时未受到光照。该方案在束钟上实现了原子与光和微波作用的分离。</p>					
四、科学意义和应用前景					
<p>光检测方案可以有效简化原子束钟的态检测系统，但其带来的光频移会影响原子钟的长期稳定性和准确度。这对于以超长稳定性和准确度为优势的铯原子钟来说是较大问题。相比于连续光检测方案，本文提出的脉冲光检测方案在不改变束钟主要结构的同时实现了较好的光频移抑制。该方案对于提升小型原子钟的超长稳指标和准确度指标具有重要意义。</p>					
五、解决的实际问题					
<p>脉冲光检测方案解决了光检测小型铯束钟的光频移问题。在合适参数下光频移被降低至原有约 1/14 倍。该方案为提升小型原子钟的超长稳指标和准确度指标提供基础。</p>					

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。