

## 锶原子光钟跃迁谱线探测中的程序控制

任洁<sup>1,2</sup>, 刘辉<sup>1,2</sup>, 卢本全<sup>1,2</sup>, 常宏<sup>1\*</sup>, 张首刚<sup>1</sup>

1. 中国科学院 国家授时中心 时间频率基准重点实验室, 陕西 西安 710600;
2. 中国科学院大学, 北京 100049

## Program control in transition observation of strontium optical lattice clock

REN Jie<sup>1</sup>, LIU Hui<sup>1,2</sup>, LU Ben-quan<sup>1,2</sup>, CHANG Hong<sup>1\*</sup>, ZHANG Shou-gang<sup>1</sup>

1. Key Laboratory of Time and Frequency Primary Standards of Chinese Academy of Sciences, National Time Service Center, Chinese Academy of Sciences, Xi'an 710600, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

摘要

图/表

参考文献

相关文章 (6)

全文: PDF (2241 KB) RICH HTML <sup>NEW</sup>

输出: BibTeX | EndNote (RIS)

**摘要** 为了实现中国科学院国家授时中心研制的锶原子光晶格钟跃迁的自动化探测,设计了完整的自动控制系统。该系统主要由延迟精度与同步精度在 $\mu\text{s}$ 量级的时序控制系统和满足要求的激光频率扫描系统组成。两个控制系统均通过LabVIEW软件编程及虚拟仪器控制光场和磁场。完成了锶原子的两级冷却和光晶格囚禁,最终得到了高信噪比载波线宽为180 Hz的锶原子 $^1\text{S}_0\text{-}^3\text{P}_0$ 钟跃迁谱线。谱线展现了高信噪比和窄线宽的特点,表明整个锶原子光钟系统的运行较为稳健,整个控制系统满足实验对于控制精度的需求,实现了锶原子光钟系统的自动化操作与控制。该控制系统具有一定普适性,也可拓展至需要对光场及磁场进行控制的其他系统中。

**关键词** : 锶原子光晶格钟, 时序控制, 谱线扫描控制, 虚拟仪器

**Abstract** : To achieve the auto control of transition observation of the Optical Lattice Clock transition developed by the National Time Service Center, Chinese Academy of Sciences, a complete control system is designed. The control system consists of a timing sequence control unit with delay accuracy and synchronizing precision in  $\mu\text{s}$  level and a laser spectral scanning control unit. The two units were both realized through the virtual instrument exploited by LabVIEW software programming to control the optical field and magnetic field precisely. The two-level cooling and optical lattice trapping of strontium atoms are implemented and the high signal-to-noise ratio(SNR) clock transition  $^1\text{S}_0\text{-}^3\text{P}_0$  spectral line of strontium atom with a line-width of 180 Hz is obtained. The spectral line with higher SNR and narrower line width indicate that the optical lattice clock can operate in higher stability and whole control system meets the precision requirement of the running of strontium optical clock system. Moreover, the experiment demonstrates that the control system has universality, and can be extended to other systems to control the optical fields and magnetic fields.

**Key words** : strontium optical lattice clock sequence control spectral scanning control virtual instrument

收稿日期: 2015-09-17

中图分类号: O433.1

TH714.14

基金资助:国家自然科学基金资助项目(No.61127901, No.11074252)

**作者简介**: 任洁(1986-),女,陕西西安人,硕士,研究实习员,2013年于中国科学院大学获得硕士学位,主要从事锶原子光频标方面的研究。E-mail:raphael\_pp@126.com;常宏(1977-),男,山西太原人,研究员,博士生导师,2005年于山西大学获得博士学位,2005年至2007年在法国国家科研中心做博士后、助理研究员,主要从事锶原子光频标方面的研究。E-mail:changhong@ntsc.ac.cn

**引用本文:**

任洁, 刘辉, 卢本全, 常宏, 张首刚. 锶原子光钟跃迁谱线探测中的程序控制[J]. 光学精密工程, 2016, 24(1): 50-58. REN Jie, LIU Hui, LU Ben-quan, CHANG Hong, ZHANG Shou-gang. Program control in transition observation of strontium optical lattice clock. Editorial Office of Optics and Precision Engineering, 2016, 24(1): 50-58.

**链接本文:**

<http://www.eope.net/CN/10.3788/OPE.20162401.0050> 或 <http://www.eope.net/CN/Y2016/V24/I1/50>

## 服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

## 作者相关文章

- ▶ 任洁
- ▶ 刘辉
- ▶ 卢本全
- ▶ 常宏
- ▶ 张首刚

访问总数:6311986

版权所有 © 2012《光学精密工程》编辑部

地址:长春市东南湖大路3888号 邮编:130033 E-mail: gxjmgc@sina.com

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发

