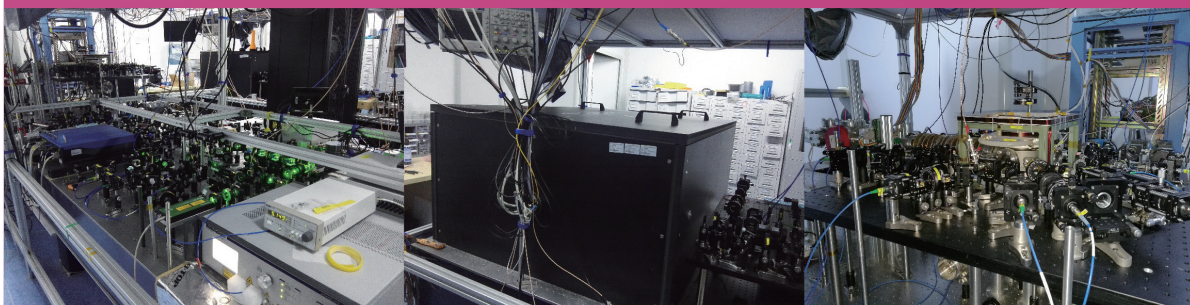


高精度镱原子光钟

项目类型: 国家重大科研仪器设备研制专项项目

项目批准号: 61227805

起止年限: 2013-2017



仪器简介

仪器由长寿命原子炉, 超高真空物理系统, 用于激光冷却和囚禁的399nm、556nm、759 nm等激光系统以及用于钟探测和闭环锁定的578nm的钟激光组成。

技术指标

仪器在759nm魔数波长的光晶格中装载了 $2E4$ 以上的 ^{171}Yb 费米同位素镱原子;
在一维光晶格方向上的原子温度可以降到600 nK;
最窄的钟跃迁谱线可以达到2Hz;
环内稳定度可以达到 $1E^{-17}$ (5000s的平均时间);
评估显示对光钟影响最大的黑体辐射频移引起的不确定度达到 $1E^{-17}$ 的水平。

应用领域

用于分辨在厘米量级及以下的大地水准面测量的相对论测地学

应用案例

美国NIST研究小组通过将镱原子光钟的稳定度推进到 $3.2E^{-19}$, 获得了好于厘米量级的测地学测量水平。

W. F. McGrew, et al, Atomic clock performance enabling geodesy below the centimetre level Nature 2018, 564:87

产业化计划及需求

借助可搬运光晶格钟可以实现大地水准面的实时实地测量, 对地质勘测、火山地震预报以及跨海大桥供油供气管道铺设等经济建设和民生问题都有着重要的意义。目前, 这类仪器还未形成产业化趋势, 处于应用开发的样机阶段。

联系信息

联系人: 贺凌翔 移动电话: 18164101027 E-mail: helx@wipm.ac.cn

通讯地址: 湖北省武汉市武昌小洪山西30号