

## 科研进展

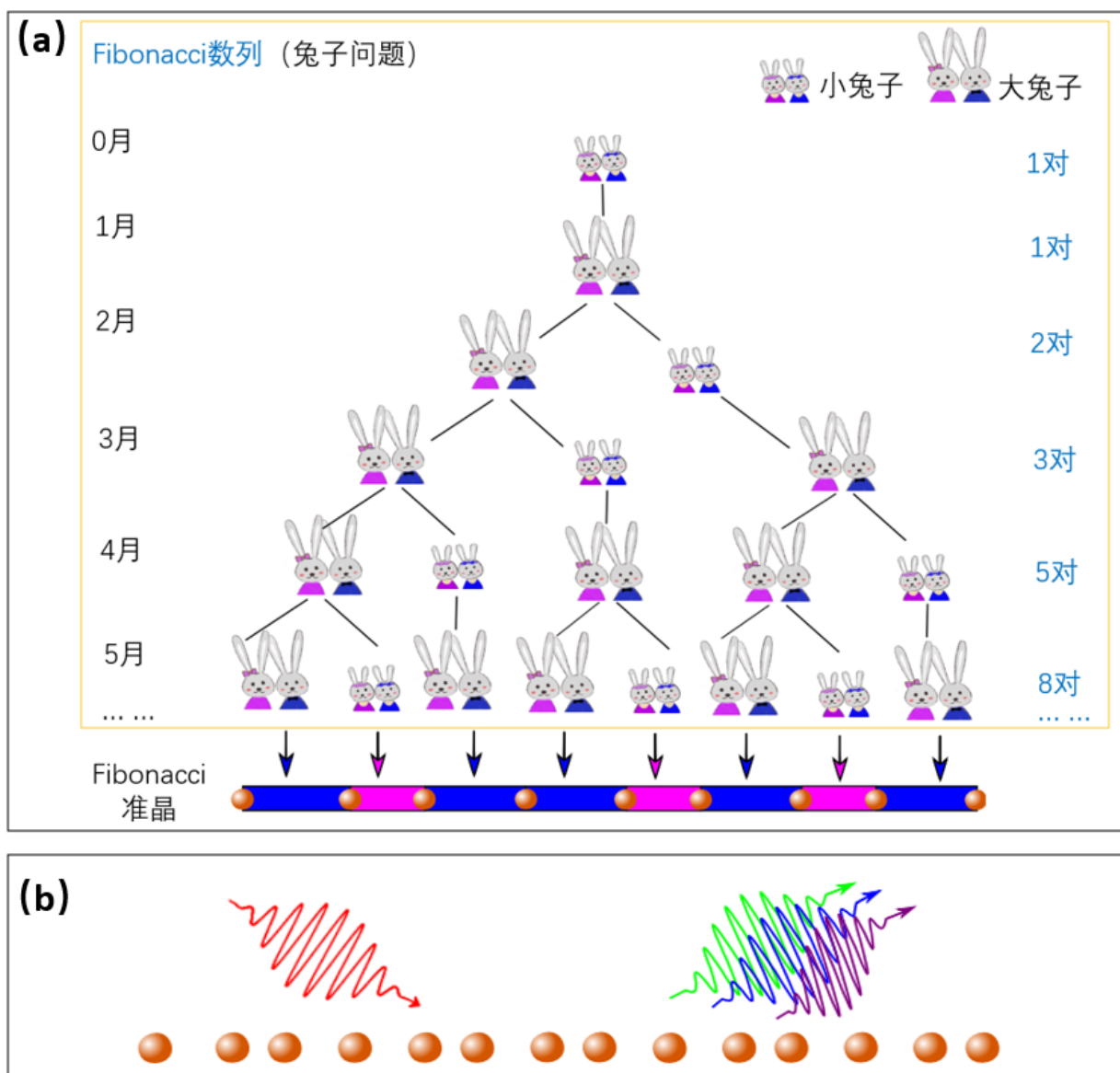
### 精密测量院在准晶高次谐波辐射机制研究方面取得重要进展

发表日期：2021-11-23 来源：精密测量科学与技术创新研究院 浏览量：128 [【放大 缩小】](#)

近日，精密测量院激光诱导超快电子动力学课题组在准晶高次谐波研究方面取得了重要进展。研究团队打通了强场超快物理与准晶研究领域的壁垒，理论研究了准晶作为超快光源方面的机理和优越性，相关成果发表在学术期刊Phys. Rev. Lett.上。

高次谐波是激光与物质相互作用时的极端非线性频率上转换过程，在获得极紫外光源、超短阿秒脉冲等方面具有重要的应用价值。另一方面，高次谐波编码了电子阿秒时间尺度下的动力学信息，能够反映物质的微观结构。已有的研究表明气体、等离子体、晶体和液体均能够产生高次谐波辐射。气体高次谐波光子能量高，但介质密度低，使得其产率较低。近年来，研究人员将目光转向了晶体高次谐波辐射的研究，但晶体较低的损伤阈值限制了高能光子的产生。液体虽然可以承受更高的光强，但其结构的无序性也限制了高能谐波光子的产生。准晶具有有序性，但不具有平移对称性，该体系在强场超快激光作用下的高次谐波辐射研究一直是一片空白。

精密测量院激光诱导超快电子动力学课题组一直致力于气体、晶体和液体高次谐波理论的研究，并做出了一系列有影响力的原创性成果。准晶平移周期性的破缺对于谐波辐射而言是机遇也是挑战，晶体的能带理论不再简单适用。研究团队通过Fibonacci准晶入手，经过数值模拟和数学推导，发现Fibonacci准晶中电子的运动近似满足动量空间的加速定理。同时，从准晶明锐的布拉格衍射峰出发，团队发现准晶分形的能带结构可以通过平移有效晶体的能带而进行重构，有利于准晶中电子动力学信息的提取。该项研究表明准晶分形的能带结构导致更多电子激发通道和更频繁的背向散射，进而使得准晶具有高次谐波产率高、最大光子能量高、波长依赖敏感等优势，有望成为一种新的可集成的固态超快光源，并成为一個全新的研究领域。



(a) Fibonacci数列 (兔子问题) 与Fibonacci准晶之间的关系示意图。(b) Fibonacci准晶高次谐波示意图

精密测量院博士研究生刘佳奇为第一作者，研究员卞学滨为通讯作者。

该项研究工作得到了科技部重点研发计划、国家自然科学基金和中科院王宽诚率先人才计划“卢嘉锡国际团队项目”的支持。

论文链接: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.213901> (<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.213901>)



中国科学院

版权所有：中国科学院武汉分院 Copyright.2009-2020

备案信息：鄂ICP备16021722号-1 (<https://beian.miit.gov.cn>) 鄂公网安备42010602004361号 网站标识码:bm48000018

通讯地址：中国 湖北省 武汉市 武昌区小洪山1号 邮编：430071 电话：027-87199191



(<http://bszs.conac.cn/sitename?>

method=show&id=09C305A2EEC250A4E053012819ACE3E5)