

收藏本站 设为首页

English 联系我们 网站地图 邮箱 旧版回顾



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

上海光机所超强超短激光驱动新型光镊研究取得进展

文章来源: 上海光学精密机械研究所 发布时间: 2019-01-22 【字号: 小 中 大】

我要分享

近期, 中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室徐至展研究团队在超强超短激光驱动新型光镊(相对论涡旋刀)操控粒子束研究中取得新进展。该研究团队在三维PIC模拟中利用相对论圆偏振拉盖尔-一高斯激光第一次实现了新型光镊——相对论“涡旋刀”, 产生空间周期性分布的电子团簇。该研究成果1月14日在线发表于《物理评论快报》(*Physical Review Letters*, 122, 024801 (2019))。

2018年诺贝尔物理学奖分别颁给了A. Ashkin, G. Mourou 和D. Strickland, 表彰他们在激光物理领域的突破性发明。1970年, A. Ashkin第一次发明光镊技术并将其应用于生物学领域, 实验发现: 利用连续激光的光压可以实现微米量级粒子的加速和捕获。1985年, G. Mourou和D. Strickland两人则发明了啁啾脉冲放大(CPA)激光技术, 开启了相对论飞秒激光驱动等离子体相互作用的大门。这两项都非常值得被授予诺贝尔奖, 但它们之间并没有那么紧密的联系。

该项研究中, 王文鹏等研究人员利用相对论圆偏振拉盖尔-一高斯LG01 ($\sigma_z = -1$)激光直接将传统的弱光领域内的光镊(1/2 NOBEL PRIZE)拓展到了相对论激光领域(1/2 NOBEL PRIZE), 产生了新型光镊——相对论“涡旋刀”。研究发现这种相对论涡旋刀(电场)可以在每个激光周期实现会聚和发散, 从而可以驱动周期性电子团簇产生。文中提出的单粒子模型很好地解释了模拟中电子团簇形成的原因, 并且发现这种涡旋刀操控电子的行为依赖于LG激光中的轨道角动量参数 l 和自旋角动量参数 σ_z 。该相对论“涡旋刀”驱动操控的粒子束具有高电荷量、高准直性的特点且操控简单, 更容易获得高品质束流, 对粒子加速、超快电子衍射、超快电子成像、加速器中粒子注入、惯性约束聚变快点火、THz和X光辐射源产生等应用具有重要意义。

论文审稿人对该研究结果给予了高度评价: “通过利用LG激光和固体靶相互作用, 作者发现了一种新的现象: 作用过程中产生了准直的电子喷流, 利用‘涡旋刀’这种新技术可以将电子喷流裁剪成超短电子团簇。文章选题十分新颖, 研究内容会激发感兴趣的物理学者去研究不同的领域, 例如: 光学、等离子体、加速器等。……这种电子团簇在相干辐射源产生等其他方面具有潜在的重要应用, 值得读者继续挖掘研究。”

该项研究得到国家自然科学基金、中科院先导B类专项等的支持。

论文链接

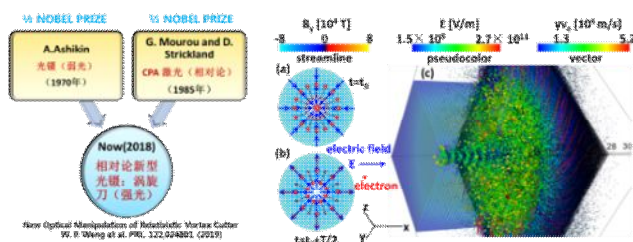


图: 相对论涡旋刀驱动产生周期性电子团簇

(责任编辑: 叶瑞优)

热点新闻

白春礼向中科院全体职工暨各界...

中科院领导慰问老领导老红军老专家老同...
中科院与中核集团签署全面战略合作协议
中科院党组召开2018年度民主生活会
中科院召开2018年度党建和纪检工作述职...
中科院2019年离退休干部新春团拜会在京举行

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻联播】王沪宁看望文化界知名人士和科技专家

专题推荐



© 1996 - 2019 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864