科学家提出基于激光加速的新型自旋过滤器

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10265.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家提出基于激光加速的新型自旋过滤器。中科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研究团队提出了一种基于尾场空泡加速的自旋过滤器，利用该方案有望实现全光驱动的紧凑高能极化电子源。相关研究成果近日发表于《应用物理评论》。

高能极化电子束被广泛应用于高能物理（粒子对撞机）、核物理、材料物理等领域，然而产生这样的电子束一般依赖于庞大、造价高昂的传统加速器。激光尾场加速具有超高的加速梯度，国际上过去十多年在电子能量、品质的提升方面取得了显著进展，但极化粒子产生方面的研究几近于无。

该研究团队独立发展了包含自旋效应的粒子模拟方法，开展激光极化粒子加速研究。研究发现，激光尾场电子加速过程中，注入电子产生的磁场使电子自旋发生进动，由于每个电子的注入位置、磁场方向与强度均不相同，自旋进动无法同步，从而使电子束发生退极化现象。进一步研究表明，对于横向预极化的等离子体靶，电子束的自旋进动与其在相空间的位置是相关的，在特定的相空间区域电子的自旋进动受到显著抑制。同时，研究人员设计了一种X型过滤器，置于加速完成的电子束之后，过滤掉进动显著的电子，留下相空间中高极化率部分。该设计方案可以使得电子束极化率由最初的35%左右提升至80%以上。

此外，研究人员通过大量三维模拟对该自旋滤波器的性能进行了标定，并对该方案在不完美实验条件下的稳定性进行了讨论说明。

利用该方案产生的高能极化粒子束未来可用于正负电子对撞机的束流源。专家表示，这项研究工作突破了先前利用尾场加速预极化电子加速的驱动源、等离子体源参数限制。（来源：中国科学报黄辛）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.13.044064

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Ruxin Li等 来源：《应用物理评论》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发