
中等对比度PW飞秒激光加速高能质子束研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38252.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！

中等对比度PW飞秒激光加速高能质子束研究取得进展。

强激光驱动离子加速有望实现紧凑型、超快强流离子源的产生，在肿瘤放疗、质子照相、同位素生产及快点火聚变等领域具有广阔应用前景。靶后法线鞘层加速（TNSA）机制，是目前研究最广泛的激光离子加速机制，相较于光压加速等机制，其优势在于实验条件要求相对容易，所产生的离子源参数稳定性较好。当前，“羲和”激光装置、ELI装置等数拍瓦（PW）级飞秒激光装置已相继建成，因此利用PW飞秒激光驱动TNSA机制，有望获得满足实际应用需求的离子束。

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所研究团队，依托“羲和”激光装置，在中等对比度PW飞秒激光加速高能质子束研究方面取得进展。

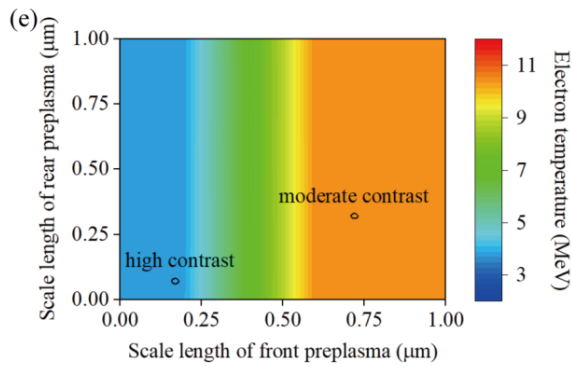
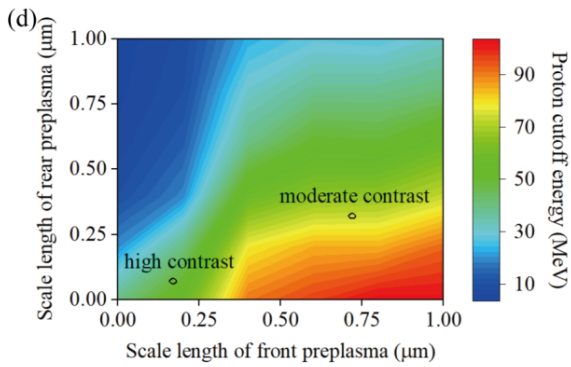
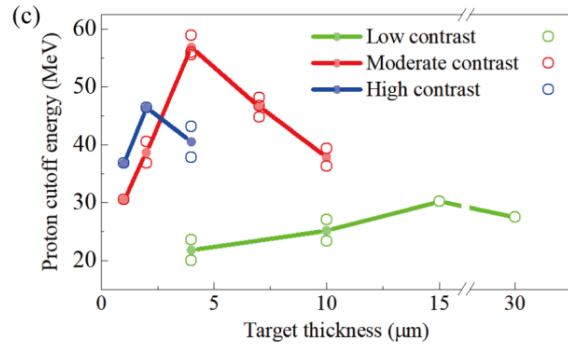
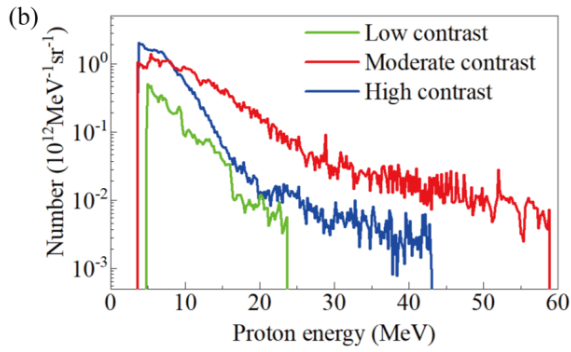
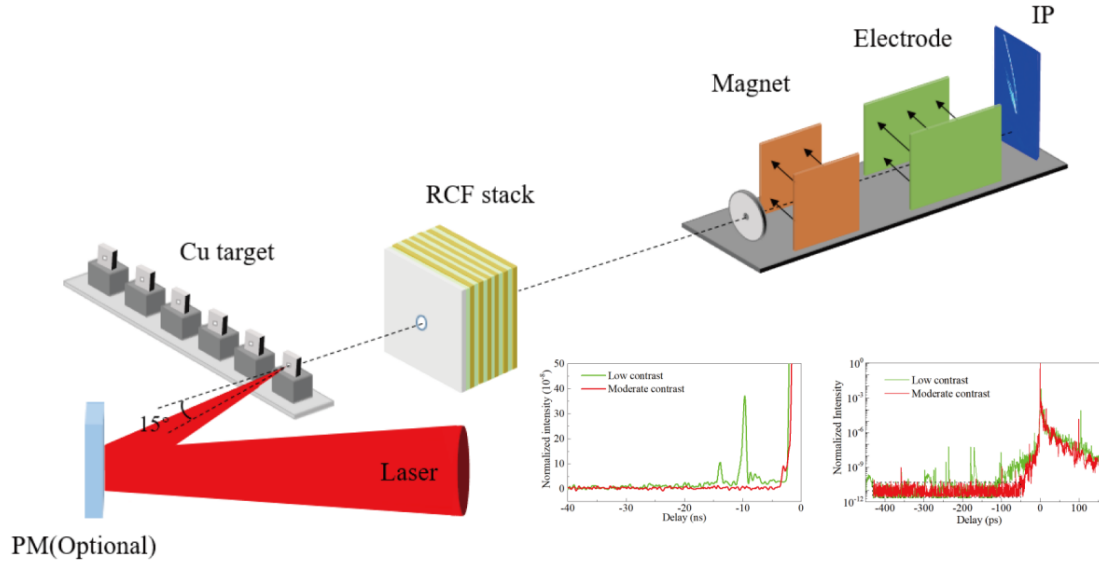
研究团队采用不同对比度的PW激光与微米靶开展相互作用实验，发现在TNSA机制下，采用中等对比度激光可获得更高能的质子束。研究表明，靶前预等离子体可增强电子加速，进而提升质子加速效果，而靶后预等离子体则会弱化鞘层场，对质子加速产生不利影响。同时，在中等对比度激光条件下，靶前预等离子体具备足够标长，可有效提高靶前电子加速；靶后预等离子体的标长较短，能够降低靶后鞘层场衰减，进而实现最佳质子加速效果。

该研究将TNSA机制中的预等离子体效应拓展至更高参数空间（数拍瓦， 10^{21} W/cm²），对推动TNSA质子源应用具有重要意义。

相关研究成果发表在《高功率激光科学与工程》（High Power Laser Science and Engineering）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院的支持。

[论文链接](#)

(a)



(a) 实验布置示意图，插图是激光的纳秒和皮秒对比度；(b)—(c) 不同对比度激光加速质子结果；(d)—(e) 质子截止能量和电子温度随靶前和靶后预等离子体标长变化的模拟结果

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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](https://www.iikx.com)转发