

超短超强激光等离子体物理专题编者按

Preface to the special topic: Ultra short ultra intense laser plasma physics

引用信息 Citation: *Acta Physica Sinica*, 70, 080101 (2021) DOI: 10.7498/aps.70.080101

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7498/aps.70.080101>

当期内容 View table of contents: <http://wulixb.iphy.ac.cn>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

电介质材料和物理专题编者按

Preface to the special topic: Dielectric materials and physics

物理学报. 2020, 69(12): 120101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.120101>

柔性电子专题编者按

Preface to the special topic: Flexible electronics

物理学报. 2020, 69(17): 170101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.170101>

光学超构材料专题编者按

Preface to the special topic: Optical metamaterials

物理学报. 2020, 69(15): 150101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.150101>

太赫兹自旋光电子专题编者按

Preface to the special topic: Terahertz spintronic optoelectronics

物理学报. 2020, 69(20): 200101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.200101>

探索凝聚态中的马约拉纳粒子专题编者按

Preface to the special topic: Majorana in condensed matter

物理学报. 2020, 69(11): 110101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.110101>

百岁铁电: 新材料、新应用专题编者按

Preface to the special topic—Centennial ferroelectricity: New materials and applications

物理学报. 2020, 69(21): 210101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.210101>

专题: 超短超强激光等离子体物理

超短超强激光等离子体物理专题编者按

DOI: [10.7498/aps.70.080101](https://doi.org/10.7498/aps.70.080101)

强激光等离子体物理是随着激光技术的发展而快速兴起的一门交叉学科, 主要研究强激光与物质相互作用形成的等离子体结构、演化及应用. 其研究内容从早期纳秒激光与等离子体作用相关的惯性约束聚变物理, 到近年来飞秒激光与等离子体作用的新型加速器和辐射源物理, 再到当前和未来以数十至百拍瓦激光等离子体作用的量子电动力学 (QED) 等离子体物理, 逐步得到拓展和深入. 其研究成果惠及聚变物理、加速器物理、核物理以及实验室天体物理等等, 是一门既面向科学前沿, 又针对国家重大需求的基础学科.

最近二十年超短超强激光等离子体物理快速发展得益于 1985 年发明的啁啾脉冲放大技术 (CPA, 该技术的发明者 Gérard Mourou 与 Donna Strickland 获 2018 年诺贝尔物理学奖). CPA 技术使得激光聚焦强度迅速提升数个量级, 超过 10^{18} W/cm^2 , 从而使激光与等离子体相互作用进入到相对论区域, 这使得由皮秒和飞秒激光驱动的, 以质子/电子加速, 太赫兹和高次谐波辐射, 以及全光汤姆孙散射为代表的激光等离子体物理研究取得了巨大的进步. 当前, 新一代超高功率激光技术正在世界范围内蓬勃发展, 数十至百拍瓦激光已经或即将投入使用, 激光强度将进一步提升至 $10^{23}—10^{24} \text{ W/cm}^2$, 激光等离子体物理作用中的过程会更为丰富多彩. 以辐射阻尼、正负电子对产生和超亮伽玛射线辐射, 以及自旋极化、真空极化为代表的 QED 效应在激光等离子体作用中将越来越显著, 强激光等离子体物理也将从相对论效应主导区域进一步拓展到 QED 效应显著区域, QED 等离子体物理应运而生. 利用强激光等离子体实验验证和研究非线性强场 QED 理论已成为可能, 这些研究也为开拓高能伽玛射线源, 自旋极化高能粒子束等应用奠定了基础.

鉴于本领域在近二十余年的快速发展以及大量未知现象亟待探索, 《物理学报》组织本专题. 我们邀请了国内部分活跃在该领域前沿的中青年专家撰稿, 全面、深入地探讨该领域最新研究成果以及未来潜在的发展方向. 本次专题主要涉及以下两方面内容: 一是介绍激光等离子体加速高能电子、质子, 以及太赫兹和高次谐波辐射的理论和实验研究, 这部分内容主要是对过去国内外成果的总结, 并对其应用做出展望; 二是在理论上展示未来超强激光将带来的新物理、新现象, 包括辐射阻尼、超亮伽玛射线辐射和极化粒子加速, 以及强场 X 射线激光物理等. 在激光发明走过 60 周年, 正步入一个全新发展阶段之际, 我们期待该专题能够对强激光在等离子体等领域的发展给与概述性的介绍, 对本领域未来发展做出展望, 并对国内同行的学术交流做一点贡献. 受水平及时间所限, 本专题所反映的研究现状难免挂一漏万, 错失和不当之处恳请各位同仁不吝指正.

(客座编辑: 陈民, 陈黎明 上海交通大学物理与天文学院)

SPECIAL TOPIC—Ultra short ultra intense laser plasma physics

Preface to the special topic: Ultra short ultra intense laser plasma physics

DOI: [10.7498/aps.70.080101](https://doi.org/10.7498/aps.70.080101)