

ICF与激光等离子体

能量运输对柱状等离子体开关磁场穿过程的影响

[徐翔<sup>1,2</sup>](#) [王友年<sup>1,2</sup>](#)

(1. 大连理工大学 物理系, 辽宁 大连 116023; 2. 大连理工大学 三束材料改性国家重点实验室, 辽宁 大连 116023)

摘要: 对于高密度、导通时间为 $\mu\text{s}$ 级的柱状等离子体开关, 利用磁流体动力学理论(MHD), 对其导通阶段的磁场穿透过程进行了模拟, 得到了磁场分布随时间的变化; 研究了开关导通过程中能量运输导致的温度不均匀分布对磁场穿透过程的影响。模拟结果表明: 对于高密度等离子体开关, 磁场以远大于磁扩散速率的速度穿透到等离子体中; 在磁压对等离子体产生的压缩效应和欧姆加热效应共同作用下, 激波区域的等离子体温度显著升高, 这进一步加速了磁场穿透; 当考虑能量运输方程时, 开关导通时间为 $0.87 \mu\text{s}$ , 比等温模型的结果 $0.92 \mu\text{s}$ 短, 与实验结果 $0.87 \mu\text{s}$ 相一致。

关键词: [等离子体开关](#) [磁流体动力学\(MHD\)](#) [磁场穿透](#) [能量运输](#)

通信作者: [xuxiang@student.dlut.edu.cn](mailto:xuxiang@student.dlut.edu.cn)