

· 封面故事 ·

长脉冲(纳秒)激光与等离子体相互作用会在靶面形成环形自生强磁场,利用这个自生磁场可以在实验室构造各种磁流体物理过程,如磁重联现象(方向相反的磁力线因互相靠近而发生的重新联结的现象).激光等离子自生磁场具有小尺度(低于毫米量级)强磁场(兆高斯)的物理特征,通过磁流体标度变换发现自生磁场演化过程中伴随的物理参数与某些天体等离子体对应的物理参数类似.

图片显示的内容是,利用两束激光照射高 Z 平面靶产生两个自生磁场并发生磁重联过程的X射线图像.在激光等离子体演化初期,耗散过程可以忽略,等离子体与磁场冻结在一起.在靠近磁重联区域磁冻结开始破裂,两个相反等离子流的磁场方向可以通过X射线图明显看出.重联发生后伴随着磁能释放会产生等离子体喷流以及加速带电粒子的过程.整个物理图象与某些天体磁重联物理现象相似,近期我们成功在实验室再现太阳耀斑环顶X射线源现象,该项工作已在线发表在国际权威杂志《自然物理》上.

(中国科学院国家天文台 赵刚,中国科学院物理研究所 张杰 供稿)