

皮法级储能 XRD 探测器非线性特征研究

XRD 探测器是用于诊断等离子体软 X 射线脉冲辐射的重用手段之一。激光打靶等物理过程时间尺度约数纳秒，在其装置上开展的研究过程中皮法级储能电容足以满足其诊断需求。而在 Z 箍缩物理研究中，时间尺度覆盖达百纳秒，包含千倍动态范围（信号强度 100 mV~100 V）的实际测量应用需求，此时皮法级电容难以满足全范围信号覆盖诊断而发生储能不足造成的信号非线性失真。通过在强光装置与激光打靶装置上开展的对比实验研究，观察到此类现象发生。进一步通过仿真程序对非线性失真过程进行了模拟并建立简化物理模型分析了内在非线性机理。结果表明：储能消耗达到近 34% 时，将引发波形截断特征，无法继续实现信号跟随。储能不足时难以支撑感应电流的形成，同时造成了极间电压的下降从而加重空间电荷效应，是造成非线性的主要因素。研究认为，相同加压条件下，通过增大电容至纳法量级，可以有效满足百纳秒宽脉冲，安培级信号的测量需求。同时在电容一定时，通过增加外置偏压可以一定程度额外提高电容储能性能，提高线性上限。

Primary authors: 刘, 永棠; 唐, 波; 陈, 俊; 雷, 新渝; 严, 睿; 马, 戈; 罗, 剑辉; 张, 二猛; 陈, 非航; 魏, 福利; 夏, 惊涛; 盛, 亮

Presenters: 刘, 永棠; 唐, 波; 陈, 俊; 雷, 新渝

Track Classification: 其它探测器