

基于太赫兹近场光学显微镜 (SNoiM) 对固态微纳结构中热电子的表征研究

现代信息通讯，数据处理等使用需求对半导体器件性能提出了更高的要求。加大单元器件的工作电压是一种主要的性能提升手段。此时，电压引起的局域强电场会将半导体中的电流载流子（如电子）激发到较高能态，成为热电子，即电子温度 T_e 远大于晶格温度 T_L 。如今，对热电子以及相关现象的研究已经成为半导体微纳器件中的一个重要课题。例如，在 III-V 半导体导电通道中，饱和工作条件下局域电子温度可高达 2000K，远大于晶格升温（通常为几十 K）。热电子相关效应很可能带来器件变性，甚至击穿风险。本课题组开发的太赫兹近场显微镜 (SNoiM) 在过去已经展示了其对热电子的实空间高分辨（40nm）表征能力。基于该技术实现了实空间高分辨热电子温度分布成像。作为演示，报告将通过 SNoiM 热电子表征，实现了在器件变性初期的表面损伤探测。

参考文献：

- Qianchun Weng et al. ,Imaging of nonlocal hot-electron energy dissipation via shot noise.Science360,775-778(2018).DOI:10.1126/science.aam9991
- Qianchun Weng, Weijie Deng et al. ,Nanoscale thermal imaging of hot electrons by cryogenic terahertz scanning noise microscopy. Rev. Sci. Instrum. 1 June 2024; 95 (6): 063705. <https://doi.org/10.1063/5.0206897>
- Visualizing terahertz frequency shot noise in diffusive conductors(撰写中)
- Detection of surface damage induced by hot electrons using THz near-field optical microscopy(撰写中)

Primary author: DENG, Weijie (ShanghaiTech University)

Presenter: DENG, Weijie (ShanghaiTech University)