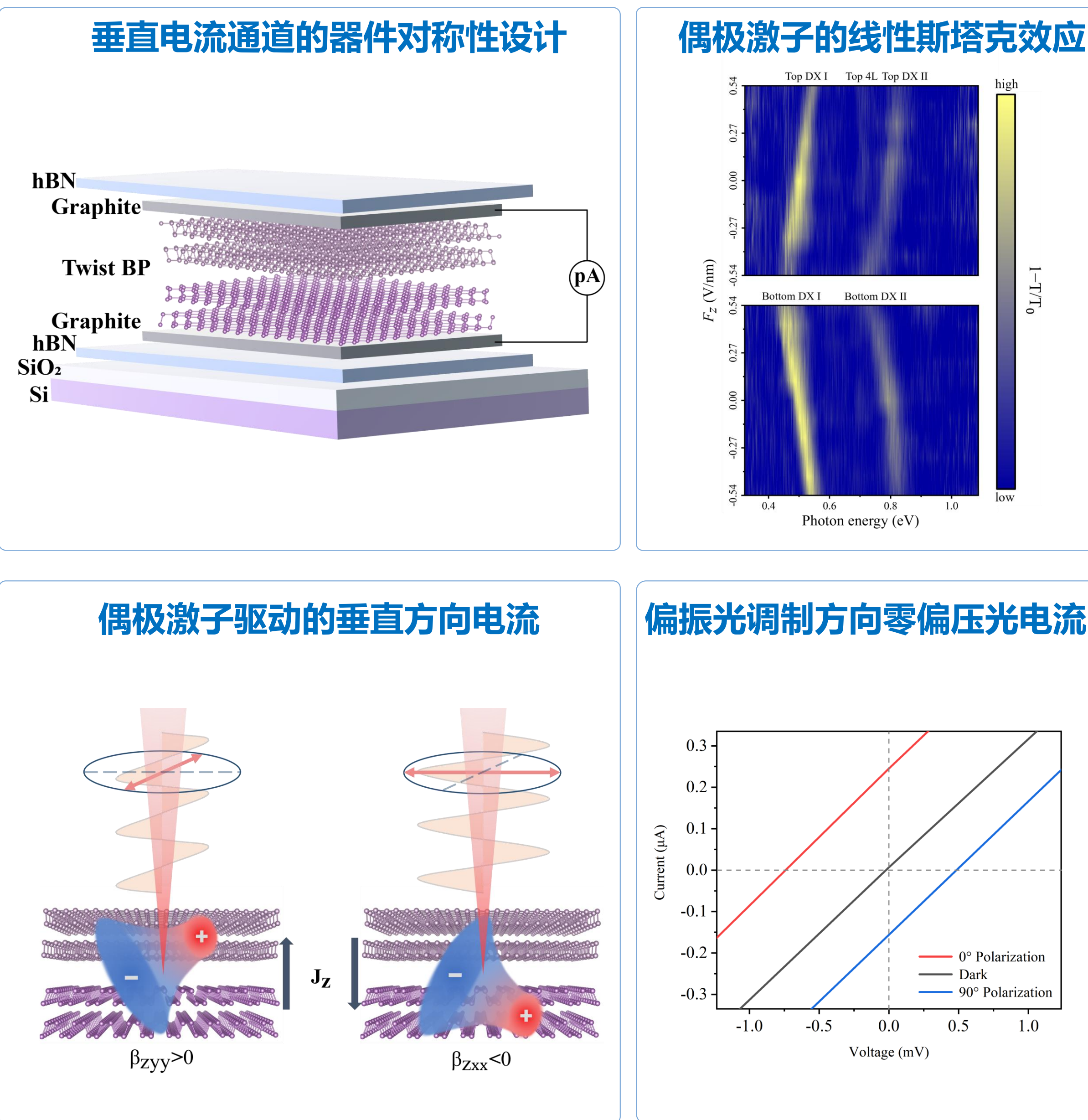


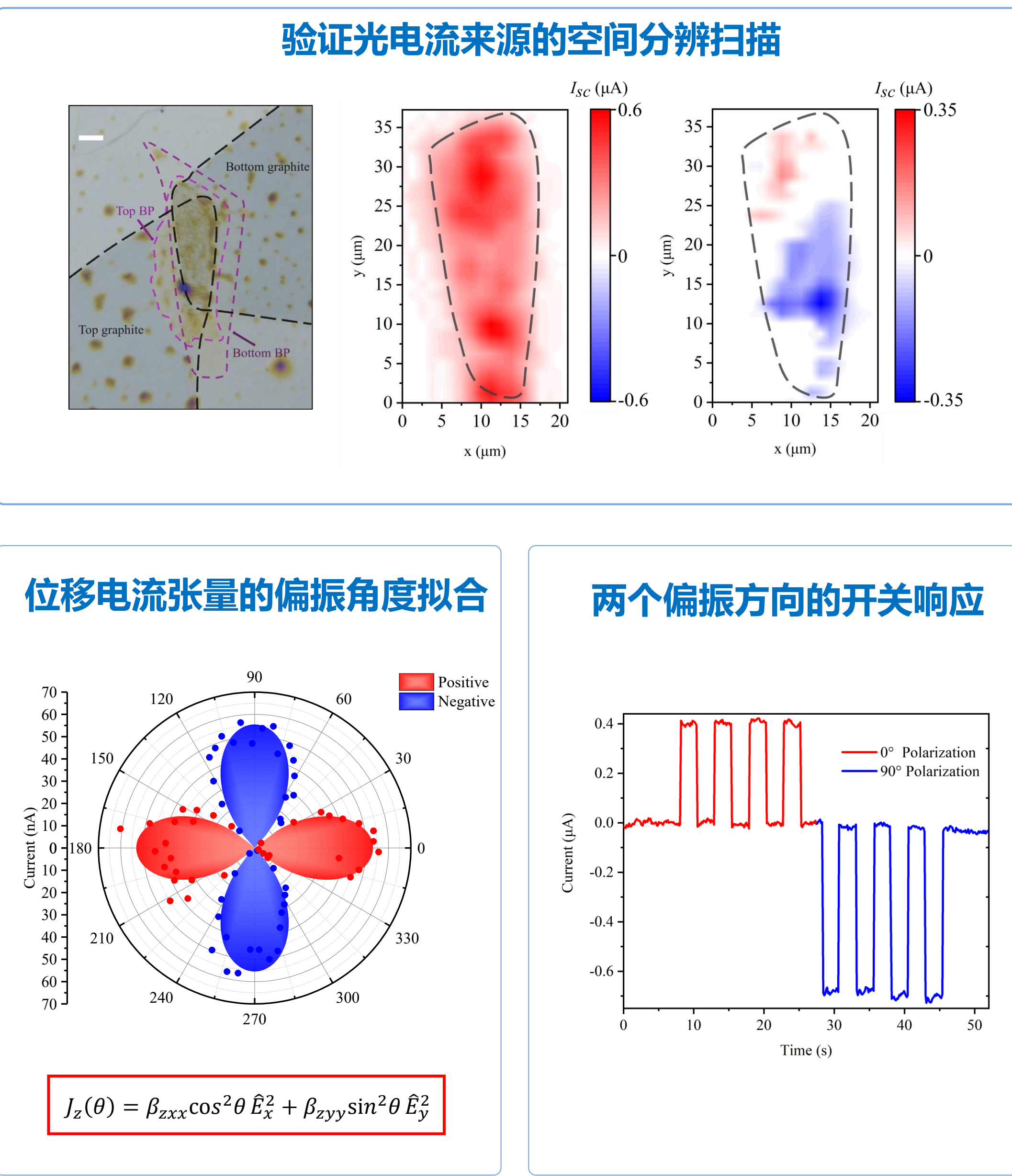
1 研究背景

- BPVE / shift current 可在零偏压下直接产生光电流, 是低功耗光探测的重要机制。
- Shift current 由二阶非线性光电张量决定, 对晶体对称性和入射光偏振高度敏感。
- 现有偏振探测多依赖幅值差异读取偏振信息, 易受光强波动和背景噪声影响。
- 偶极激子的面外电荷分离为增强 out-of-plane shift current 提供了新的自由度
- 本工作目标: 实现可由偏振方向直接控制光电流符号偶极激子驱动的 **polarization-encoded shift current**.

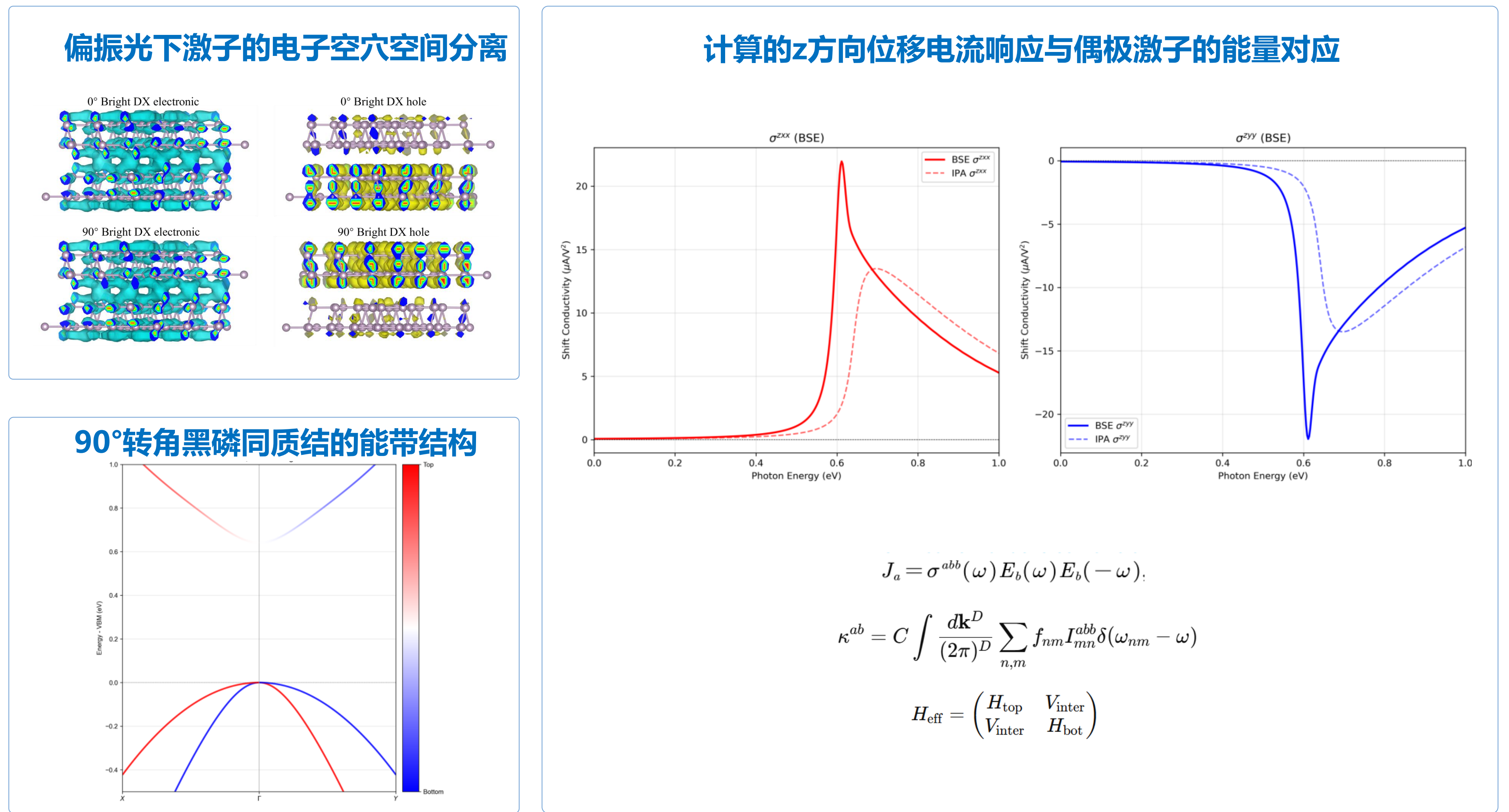
2 器件设计与偶极激子驱动的位移电流



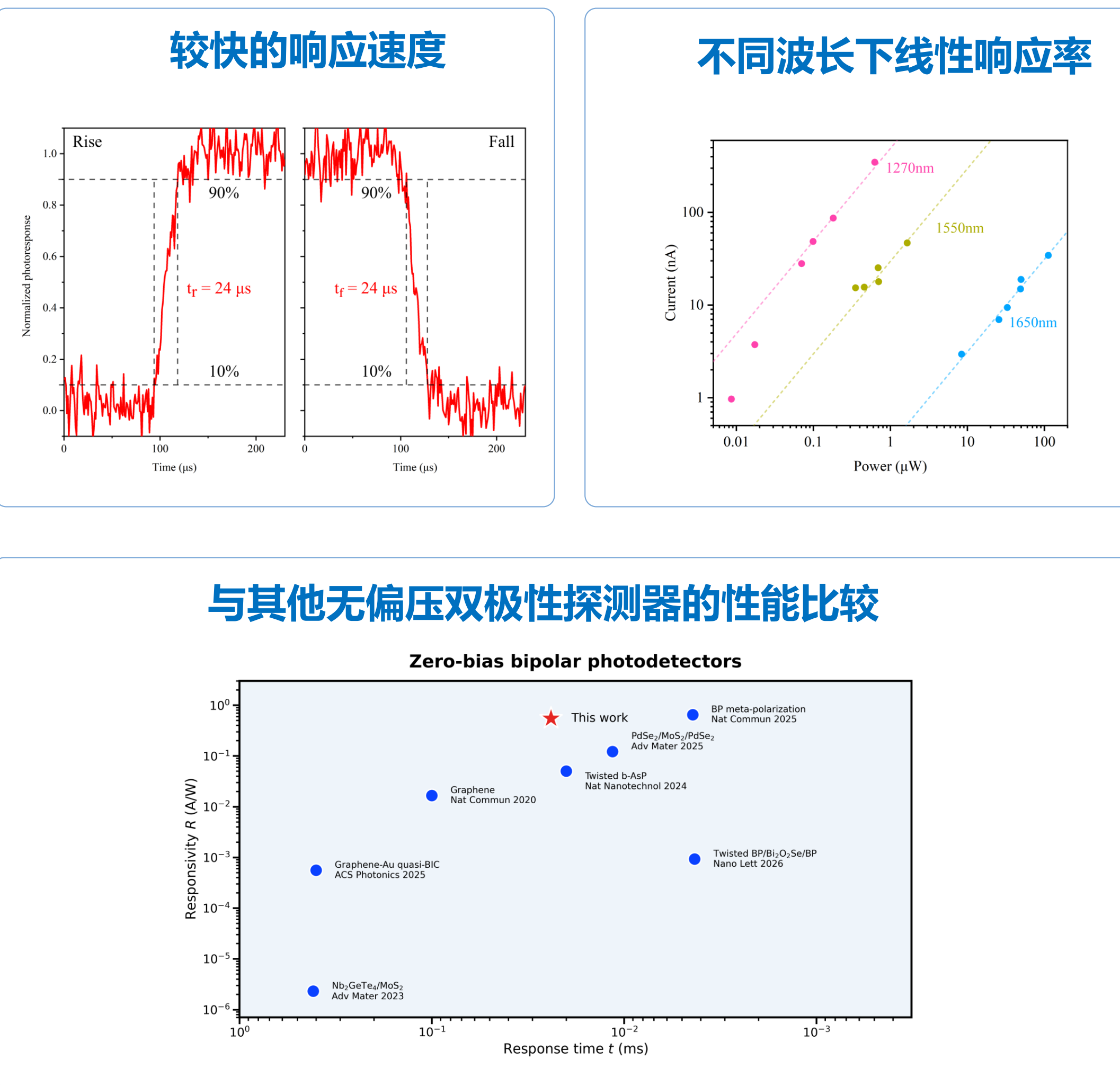
3 空间分辨光电流扫描与偏振角依赖



4 位移电流来源的理论计算



5 器件响应性能与应用



6 结论与展望

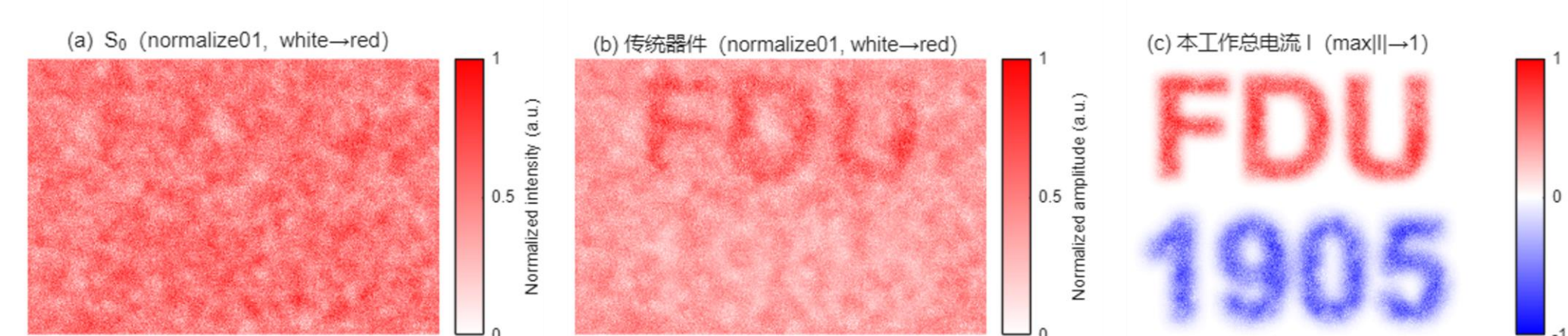
主要结论

- 构筑 90° twisted BP 垂直同质结, 实现零偏压 out-of-plane shift current 探测。
- 入射偏振沿两层 BP armchair 方向切换时, 光电流符号可逆翻转。
- 器件实现 633–1650 nm 宽谱响应、0.55 A/W 峰值响应率和 24 μs 快速响应。
- 该结果展示了一种基于激子自由度、层间耦合和对称性工程的偏振编码光电器件策略

未来展望

- 构建像素化阵列, 实现低功耗红外偏振成像。
- 与 CMOS 读出电路集成, 发展片上前端偏振解调系统。
- 推广至其他强各向异性二维材料和转角堆叠体系。
- 利用二维堆叠可拓展性, 结合铁电材料等, 实现 exciton-enhanced 的感-存一体器件。

优异的偏振探测识别特性



联系邮箱:
22110190076@m.fudan.edu.cn