



SPM对铁电的探测与调控

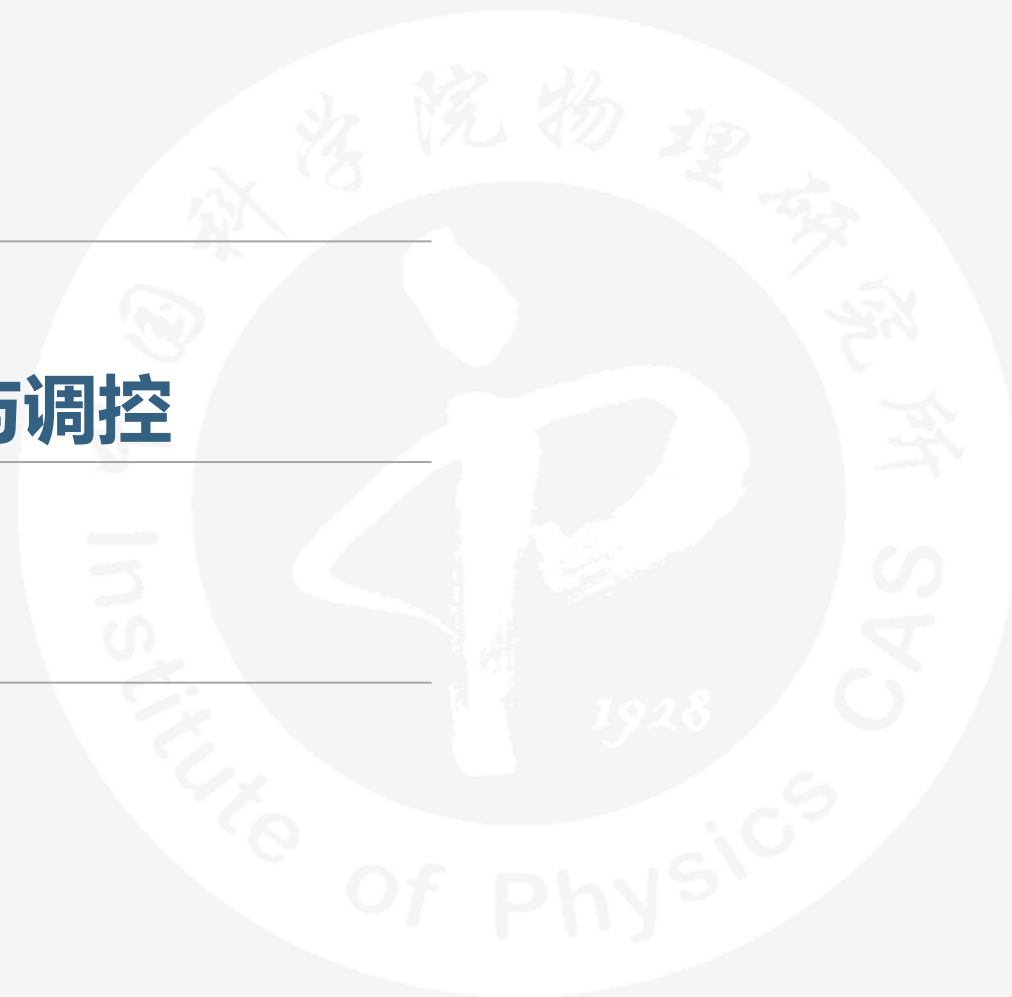
董建宇 2023.12.13

Outline

1 铁电背景介绍

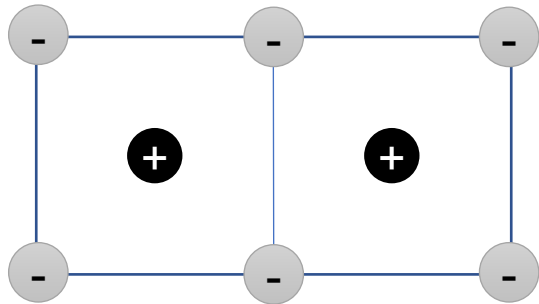
2 SPM对铁电的探测与调控

3 总结与展望

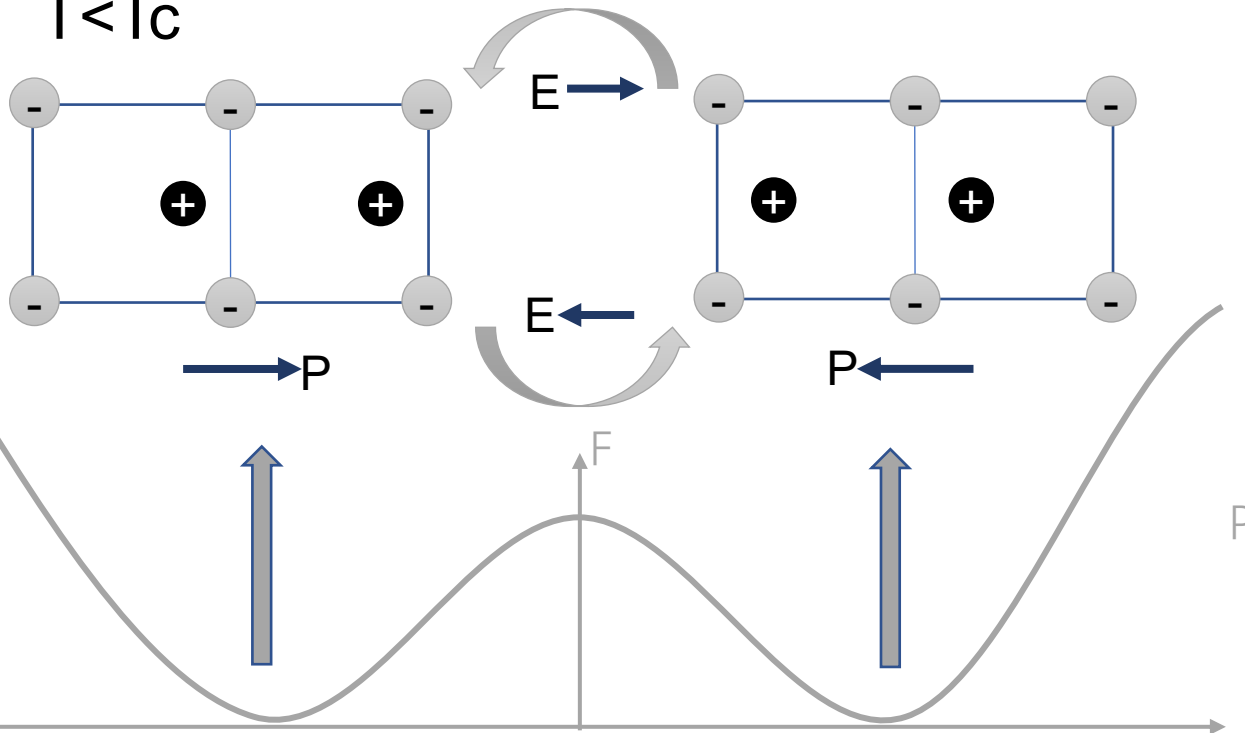


铁电性(Ferroelectric)

$T > T_c$

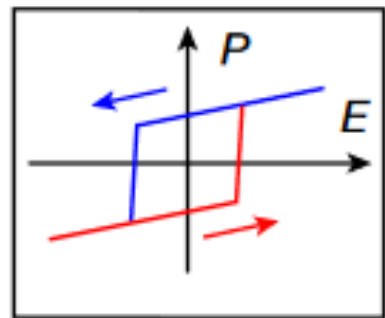


$T < T_c$



Landau-Ginzburg-Devonshire(LGD)双势阱模型

宏观性质



微观解释 (软模理论)

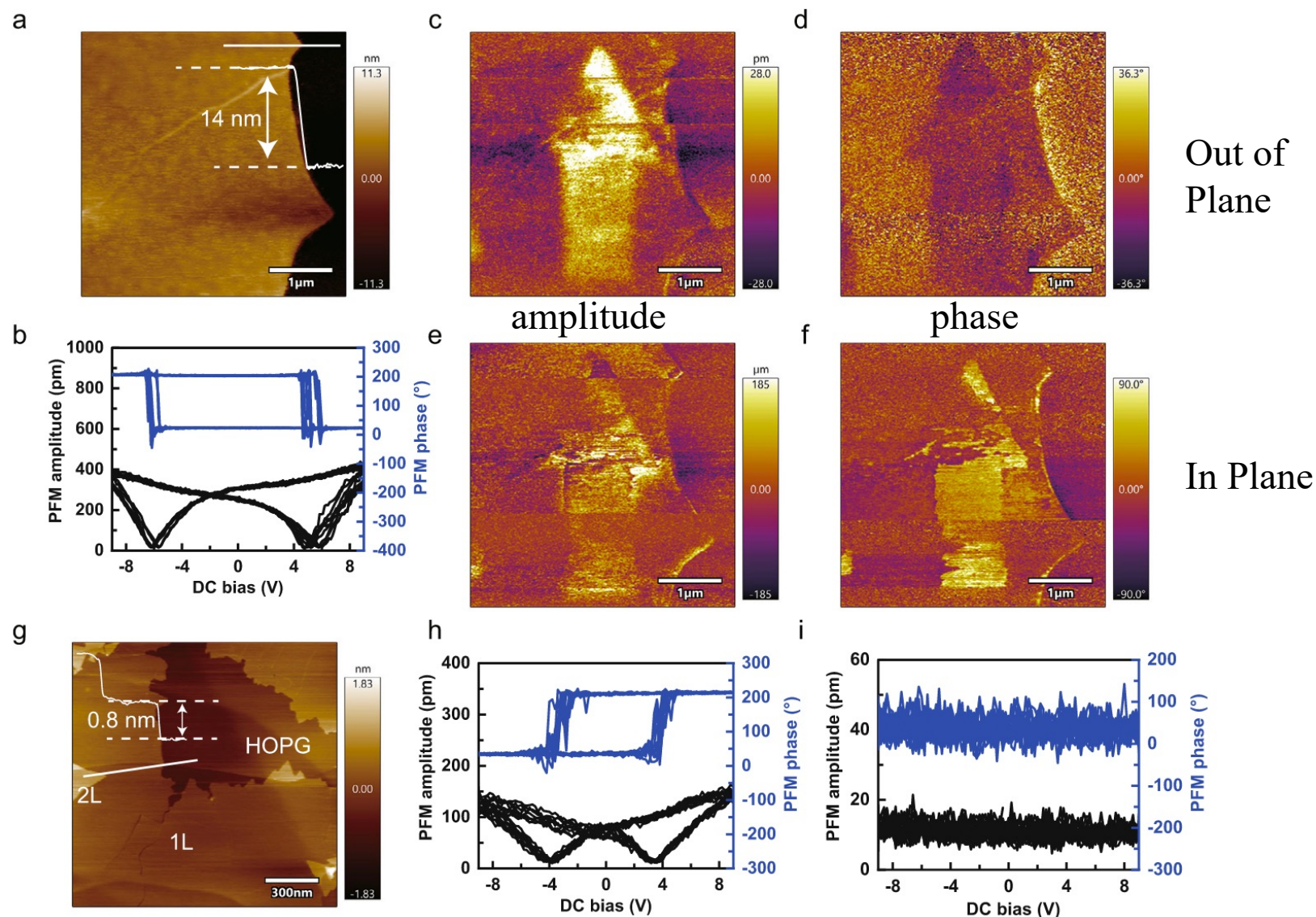
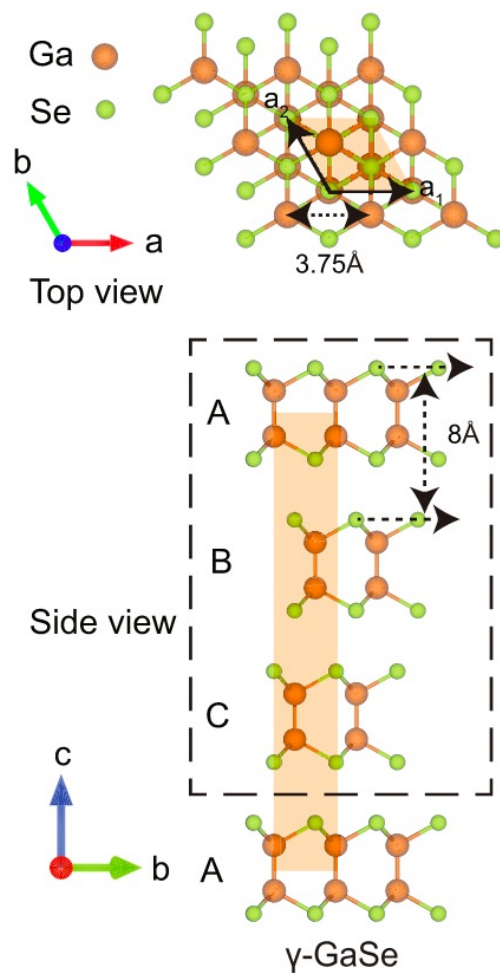
- ◆ 软模: 晶格振动的光学横模频率降低至零, 离子不能恢复到最初的平衡位置。
- ◆ 相变: 离子位移导致自发极化, 产生铁电性。

- 空间反演对称性破缺
- 正负离子位移
- 存在净电偶极矩
- 极化可翻转

CuInP_2S_6
 In_2Se_3
 $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{Se}$
TMDs(WTe_2)

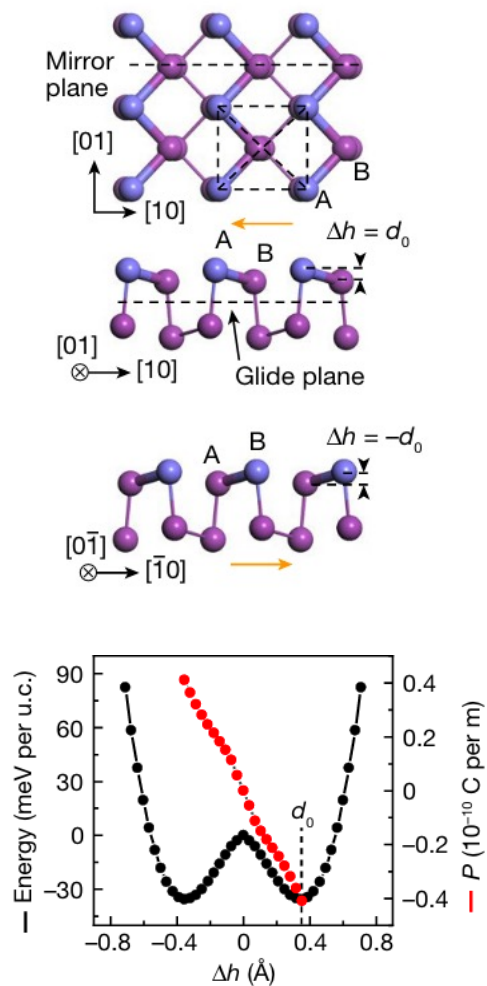
扫描探针铁电性的探测与调控

GaSe:

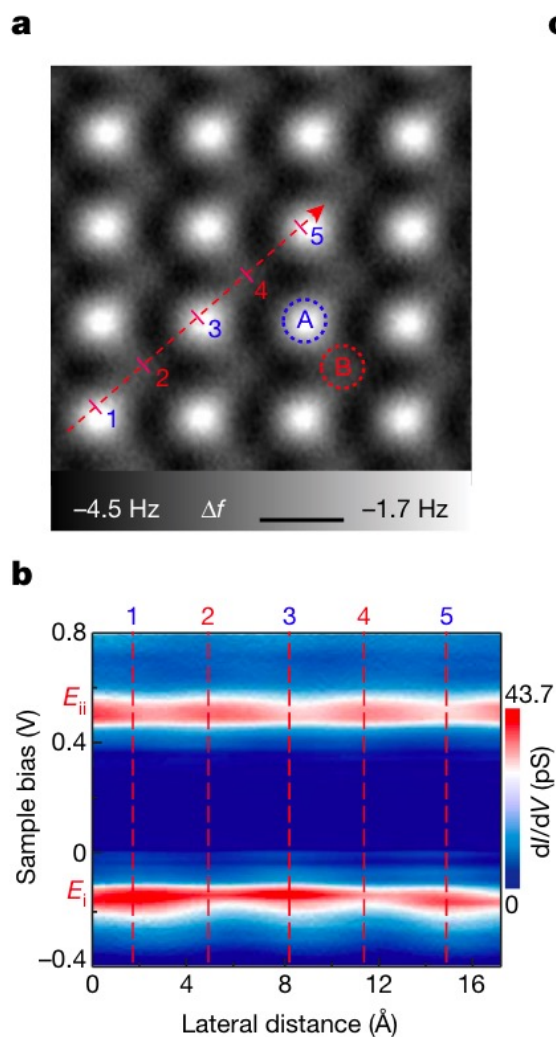


扫描探针铁电性的探测与调控

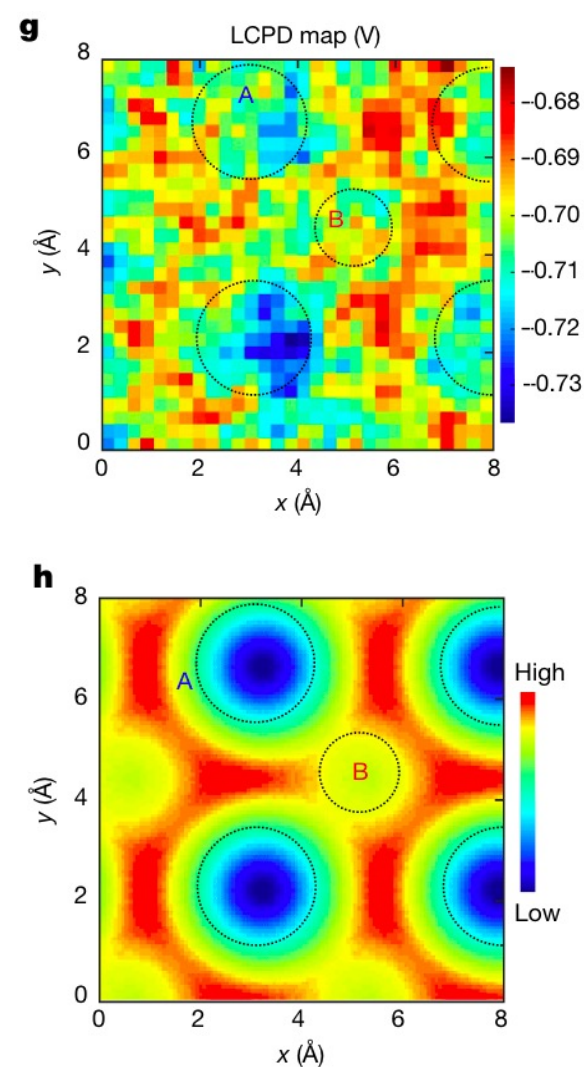
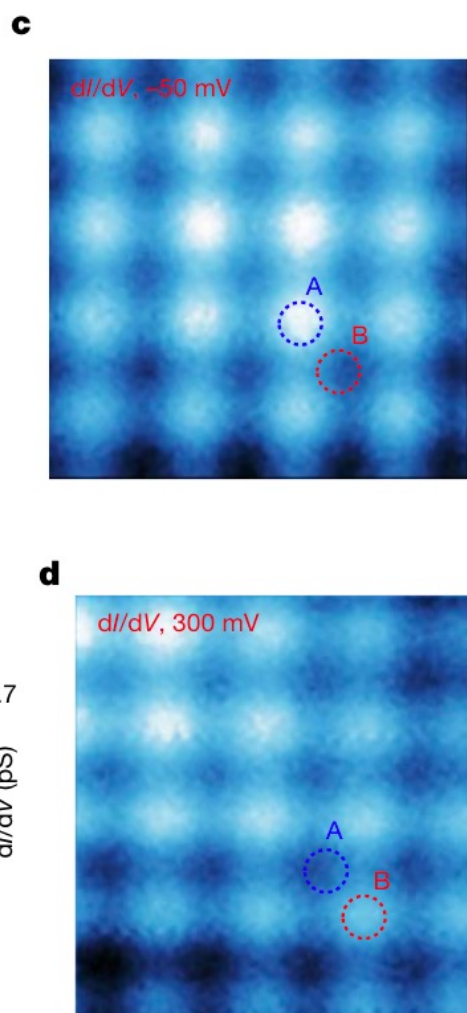
BP-Bi探测电荷分布:



双势阱



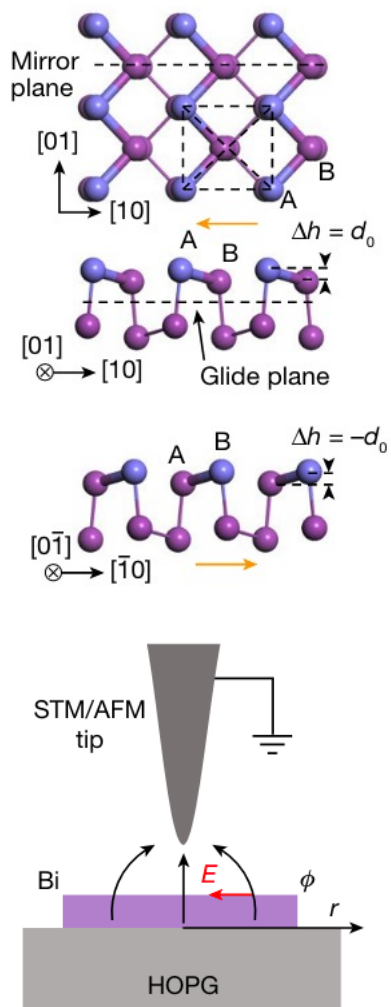
LDOS by dI/dV



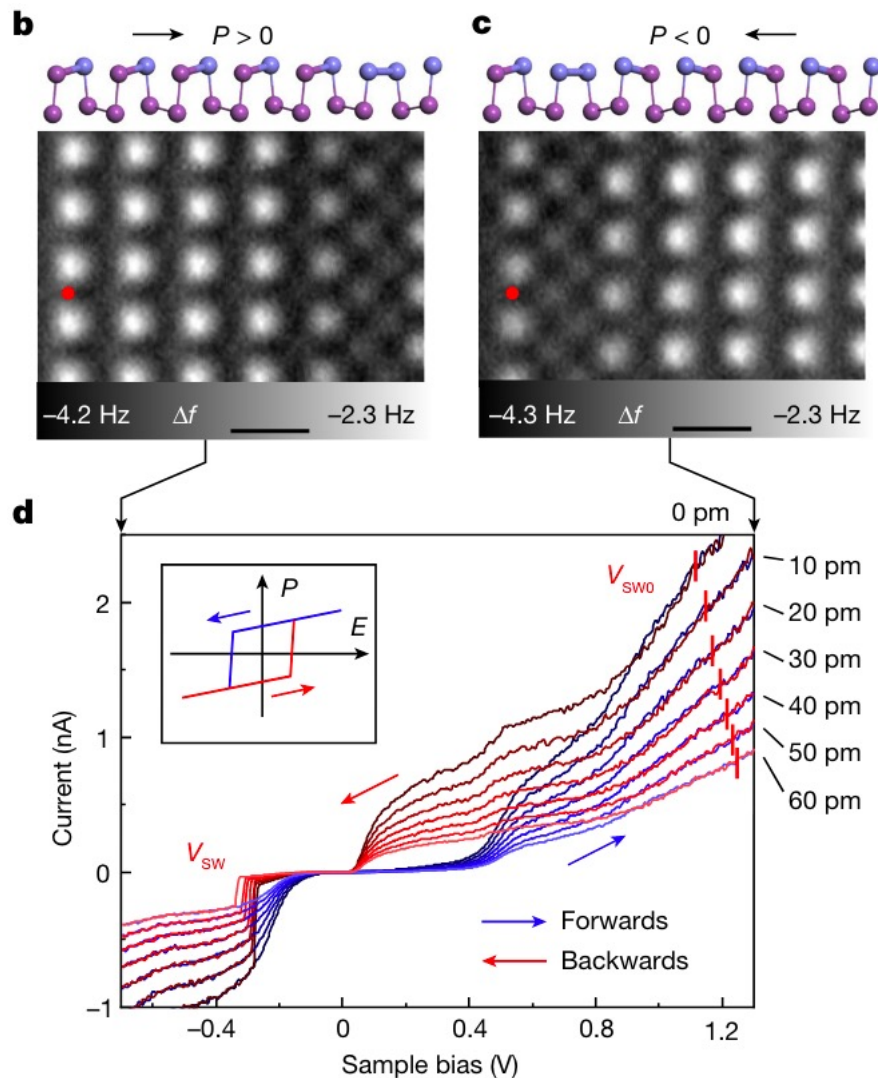
LCPD by KPFM

扫描探针铁电性的探测与调控

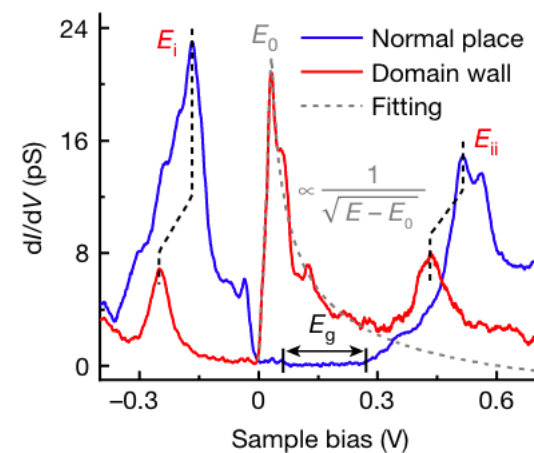
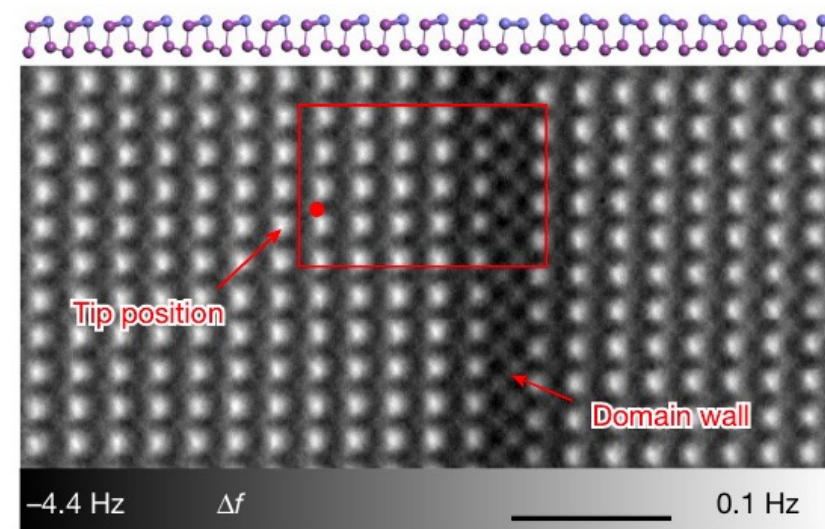
BP-Bi调控铁电反转:



水平电场分量



ferroelectric hysteresis loop



电滞回线
中低电导
是BP-Bi能
隙导致

总结与展望

- 研究铁电性的综合设备 (SPM+Light)
- 同时具备时间、空间、光子以及声子的探测能力