

图 11 基于弛豫铁电单晶热释电单通道和双通道探测器射探测能力的评估。Mn 掺杂 PMN-0.26PT 单晶的探测优值从 $15.3 \times 10^{-5} \text{Pa}^{-1/2}$ 提高至 $40.2 \times 10^{-5} \text{Pa}^{-1/2}$, Mn 掺杂 PIMNT 的探测优值达到 $19.5 \times 10^{-5} \text{Pa}^{-1/2}$ 。铁电单晶的居里温度 (T_c) 决定着热释电红外探测器的使用温度和性能随温度变化的大小, 我们制备的 PIMNT (41/17/42) 和 Mn 掺杂 PIMNT (23/47/30) 单晶的 T_c 分别达到 253°C 和 179°C , 具有比较宽的使用温度范围。

基于 Mn-0.28PMNT 弛豫铁电单晶, 将晶片减薄至 $20 \mu\text{m}$, 采用红外吸收率更高的碳纳米管作为吸收层, 分别制备了电压模式和电流模式的单通道热

释电探测器和用于气体探测的双通道热释电探测器 (图 11)。电压响应率和比探测率为评价热释电探测器探测能力的重要指标, 电压响应率为单位辐射功率下电压响应大小, 比探测率为电压响应率乘以敏感元面积的平方根再除以噪声功率谱密度。我们制备的基于弛豫铁电单晶的热释电红外探测器, 其电流模式的电压响应率达到 115 kV/W (10 Hz), 比探测率在 4 Hz 和 10 Hz 时分别达到 $3.0 \times 10^9 \text{ cmHz}^{1/2}/\text{W}$ 和 $2.21 \times 10^9 \text{ cmHz}^{1/2}/\text{W}$, 性能比目前商用的高性能 LiTaO_3 探测器要高出 4 倍之多。

图 12 为我们和上海技术物理所合作研制的基于弛豫铁电单晶的 128×1 线阵红外探测器, 弛豫铁电单晶在线阵探测器中表现出了优异的性能, 有望进一步在热成像领域得到更广泛的应用。

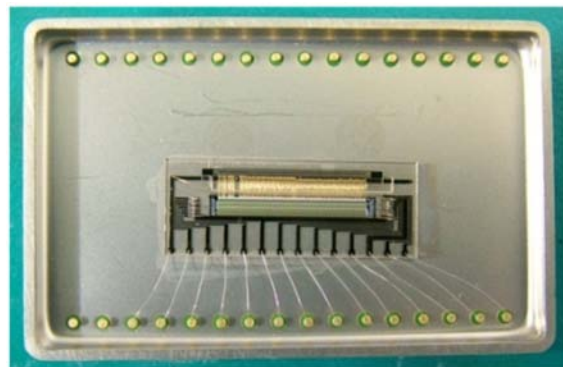


图 12 基于弛豫铁电单晶的 128×1 线阵红外探测器

科苑快讯

地球引力使月球形状扭曲

从地球上看去, 月球似乎是完美球形。但是, 围绕月球运行的探测器发回的最新数据却表明, 从距离地球最近端到最远端, 它其实是略长的扁圆形。是什么原因造成了这种不太完美的形状?

月球形成两亿年后, 地壳薄弱, 下层岩石呈熔融状态, 使其容易受地球引力潮汐影响而扭曲。当月球冷却时, 形状就被固定, 形成“化石膨凸”, 确定了现在的地势。科学家已将文章发表在《自然》(Nature) 网站上。

研究者说, 月球后来又经历大规模的火山活动, 从 40 亿年前持续到 20 亿年前, 导致如今偏离中心的质量分布; 月球引力使这种不平衡进一步加剧, 最终

引起极轴的偏移。月球的北极目前保持稳定, 但是在导致质量不均衡分布的火山活动之前, 当时的北极点与现在相差 36° 。古极当时位于现在的北纬 54° , 即风暴洋 (Oceanus Procellarum) 的边缘。



(高凌云编译自 2014 年 7 月 27 日 www.sciencemag.org)