

先进光电探测器量子效率与参数分析仪： APD-QE

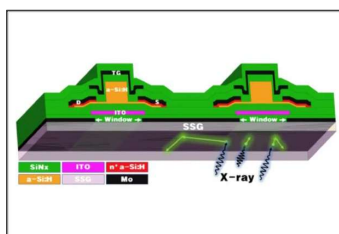
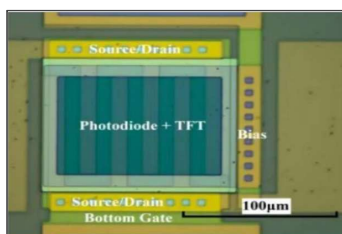
产品介绍

随着 5G 与移动装置的兴起与普及，越来越多新型光传感器被应用于我们的日常生活中。为了能更好的应用在移动装置上，这些先进光传感器的组件感光面积越做越小。但这些应用却对先进光传感器的感光测试性能要求却越来越高。在感光面积微缩的过程中，也带来量子效率精准测量的挑战。例如，传统聚光型小光斑在不同波长下，色散差造成焦点位移可到 mm 等级，难以将所有的光子都聚焦到微米等级的感光面积中。因此，难以准确测得全光谱量子效率曲线。APD-QE 采用独家光束空间均匀化技术，利用 ASTM 标准的「Irradiance Mode」测试方式，与各种先进探针台形成完整的微米级光传感器全光谱量子效率测试解决方案。APD-QE 已被应用于多种先进光传感器的测试中，例如在 iPhone 光达与其多种光传感器、Apple Watch 血氧光传感器、TFT 图像传感器、有源主动像素传感器（APS）、高灵敏度间接转换 X 射线传感器等。



适用范围

- ◆ LiDAR 中的光电传感器
- ◆ InGaAs 光电二极管 / SPAD
- ◆ 苹果手表的光电传感器
- ◆ 用于高增益传感和成像的光电二极管门控晶体管
- ◆ 高光电导增益和填充因子光学传感器
- ◆ 高灵敏度间接转换 X 射线探测器表征
- ◆ 硅光子学
- ◆ InGaAs APD



选型表 / 规格

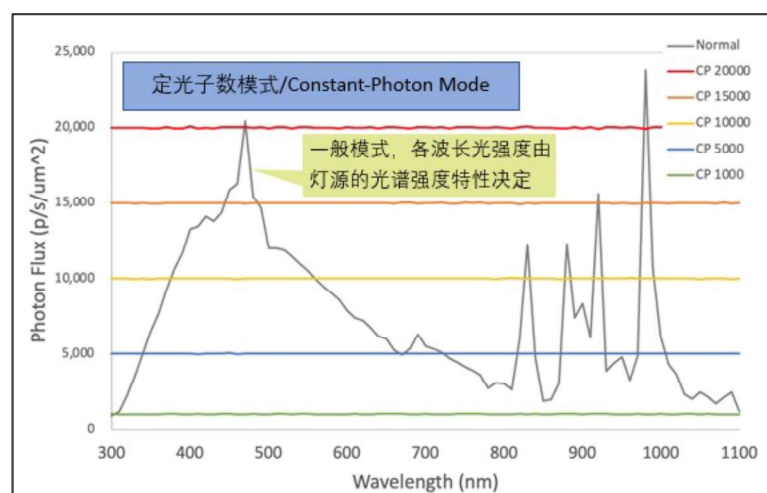
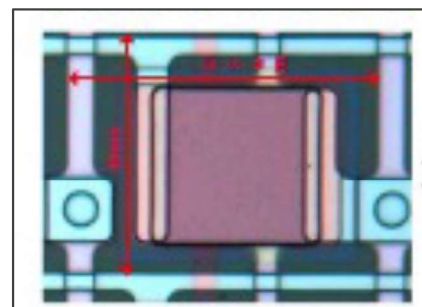
项目	规格
量子效率测试系统	300nm~1100nm 可扩展到2500nm
测量软件	PDSW软件 可选配FETOS软件(3T或4T组件)
探针台系统(选配)	4" 标准探针台(MPS-4-S)
客制化(选配)	可客制化探针台系统整合与屏蔽暗箱

产品实测 / 实绩

1. 先进光传感器的非线性效应研究利器

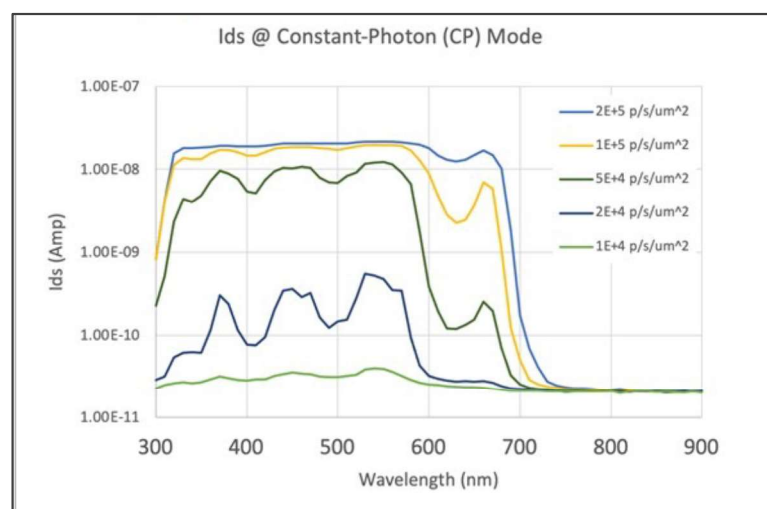
1. 先进光传感器的非线性效应研究利器

新型材料的光传感器其光强响应特性并非线性（如非晶硅 TFT 传感器、X-ray 传感器等）。也就是在不同入射光子数的条件下，其响应光谱特征会有显著的差异。对于工作模式的光谱响应的测定，是十分重要的研究课题。



APD-QE 定光子 (CP) 输出模式

APD-QE 的定光子数模式 (CP)，可以将不同波长的单色光控制在恒定光子数输出。让待测器件可以在不同波长下都可有相同的入射光子数。可用于光传感器对光强非线性的光谱响应。



定光子模式用于 a-Si 的 TFT 光传感器

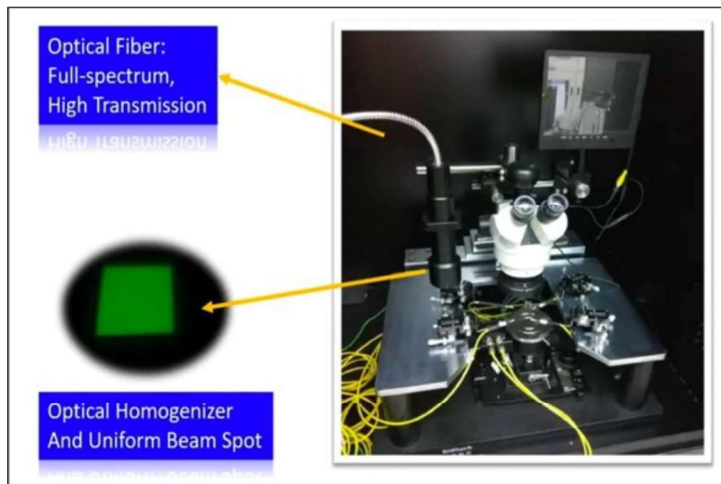
CP 模式用于 a-Si 的 TFT 光传感器的光电流响应光谱 (QE) 研究。测试结果显示，在不同定光子数照射条件下，a-Si 的 TFT 光传感器的光电流响应 (QE) 光谱有很大变化，显示此传感器的非线性效应。

2. InGaAs 雪崩二极管响应光谱测试

雪崩二极管需要在高电压下（一般 $>15\text{V}$ ）工作，已经超过市面上所有锁相放大器可以承受的电压（Max 12V ）。

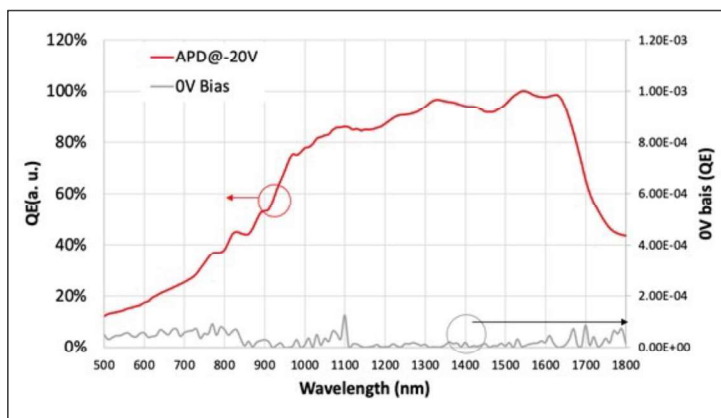
先进工艺的雪崩二极管的收光面积小（ $<50\mu\text{m}$ ），无法使用「功率模式」测试。

APD-QE 可与探针台整合并且提供“幅照度”模式，可克服小光斑的色散问题对 $<100\mu\text{m}$ 的先进 PD 器件进行准确的测试。



APD-QE 探针台整合与“幅照度”测试模式

APD-QE 可与多种探针台进行整合。同时，采用均匀光斑的“幅照度”测试模式。高均匀度的单色光斑照射在 $<100\mu\text{m}$ 直径的器件上，进行全光谱的量子效率测试，可以克服传统小光斑在不同波长的色散现象所造成严重的测试误差问题。

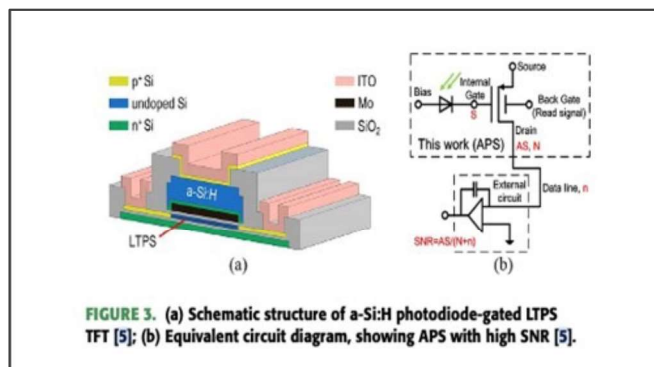


InGaAs 雪崩二极管 EQE 测试

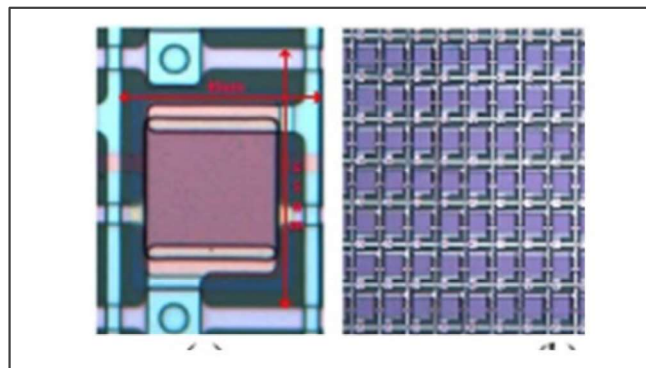
APD-QE 测试红外波段的雪崩二极管器件在 0V 与 -20V 偏电压下的量子效率光谱。结果显示，未加电偏压时，器件几乎不工作。当偏压达到 -20V 时，显著的量子效率光谱说明器件优秀的光电转换表现，并在 1600nm 达到最高的转换效率。

3. 低温多晶硅 TFT 传感器阵列 (LTPS-TFT)

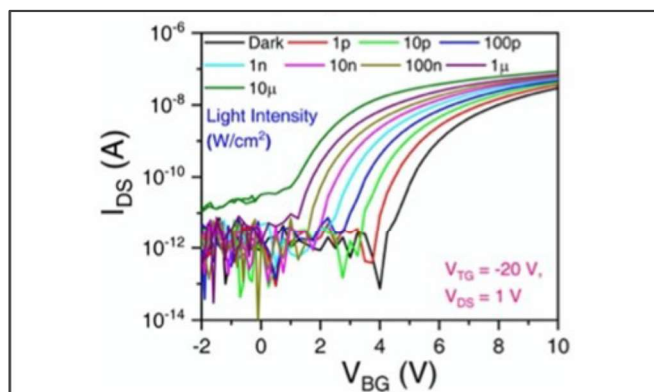
随着全屏指纹辨识与更多光传感器利用 TFT 工艺整合在显示器上，对于这些光传感器的光谱响应 / 量子效率、不同入射光强下的转移曲线、光强响应动态范围与对时间的响应等特性的测量与研究，是技术演进的重要一环。APD-QE 整合了多通道 SMU，可进行最多 4 端器件的暗态转移曲线测试，变光强下电流转移曲线测试，高达 120dB (6-orders) 的光强动态范围测试，及光电流时间响应图。APD-QE 提供所有光传感器表征所需的所有测试能力。



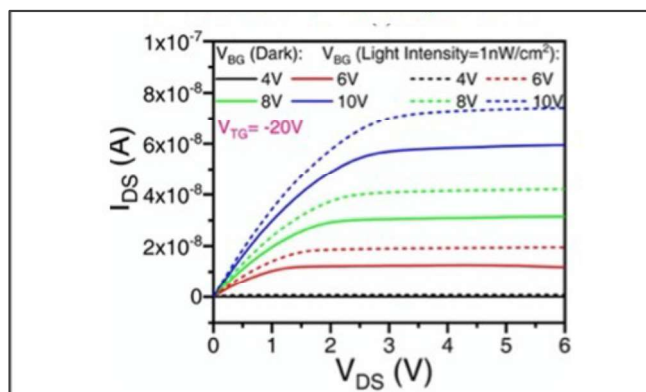
非晶硅光二极管结构



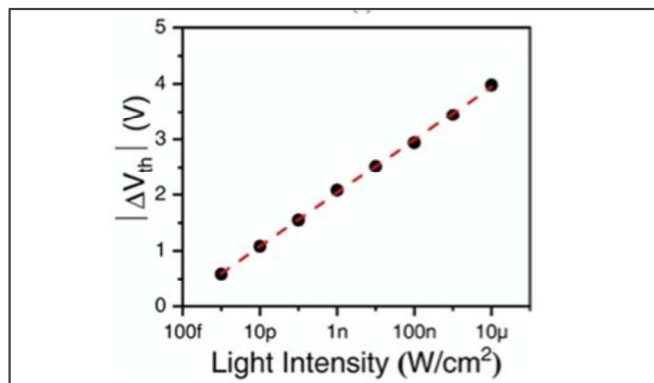
低温多晶硅 TFT 阵列影像



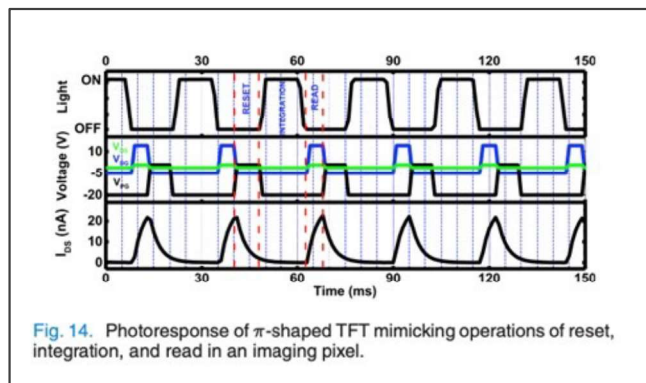
不同定光强度 (CE) 下的电流转移曲线



不同电压下的转移曲线



LDR, 6-order 光强动态范围测试



TFT Sensor 的光电流时间响应图

