

## 扫描探针显微镜光电耦合系统

面对当前的能源危机以及环境污染问题，太阳能作为一种可再生和清洁能源，是解决全球日益增长的能源需求的重要方法之一。将太阳能转换成电能的一种有效的方法是制备基于光生伏特效应的太阳能电池。研发高效低成本的新型太阳能电池，是实现太阳能光伏发电广泛应用的技术基础。其中最近几年，一种基于钙钛矿结构材料的太阳能电池引起全世界的关注。

原子力显微镜是太阳能电池测量中必不可少的表征手段，主要用于表征电池表面的微观结构以及材料的电学特性。而太阳能电池光电特性的测量多采用宏观的方法，也就是直接将光照射到电学测量仪器上，从而获得材料的宏观电学特性，但不利于研究其

微观导电机制和性能的提高。

光电耦合系统主要用于太阳能电池领域，通过引入光对样品进行辐照，样品表面的电子产生跃迁从而形成电流。将光电耦合系统直接和原子力显微镜耦合，有助于从微观尺度上研究太阳能材料表面导电机制问题，解释电子的输运机理，从而提高材料的发光效率，对于太阳能电池行业产生重要影响。

两种方式引入光的方式，一种是反射式，也就是说光从侧面打到样品表面，适合各类样品；另外一种为透射式，也就是说光从样品底部透射穿过照射到样品表面，适合于透光样品。两种方式皆支持单一光源和白光光源。

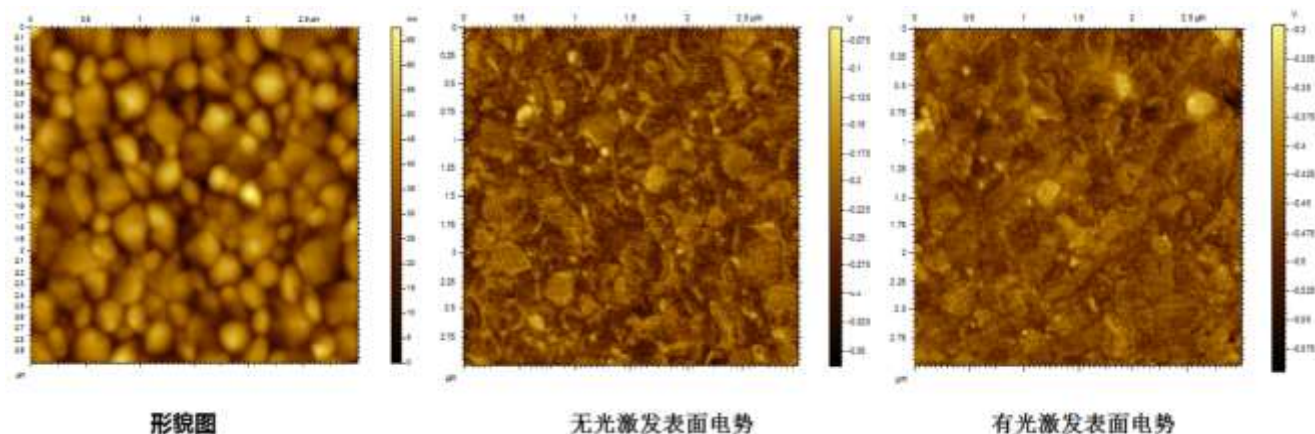


与原子力结合光电耦合系统实例

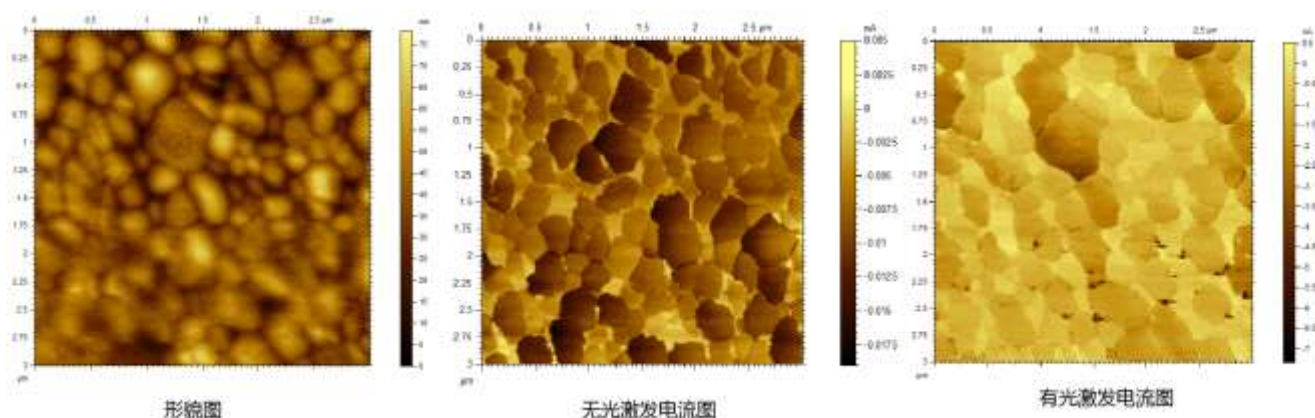
本光电耦合系统可以实现与原子力显微镜与光学系统的无缝对接，操作简单，通过光纤直接将光引到样品表面，效率高，避免复杂的光路对中，用户经过简单培训就可以掌握，实现微观区域光电信号的原位表征，进一步揭示光电材料的发光机制以及发光效率机制问题。光电耦合系统可以提供在不同光强和不同波长下激发材

料，结合原子力显微镜的导电模式，静电力模式，kelvin 模式等，可以原位获得材料的表面电学性质（电阻，表面电势，电容等）。建立实时光电之间的关系，对材料的光电机理揭示非常有帮助。

应用领域：光电材料，例如钙钛矿太阳能电池，2D 材料等



经 532nm 激光辐照钙钛矿样品表面前后的表面电势的改变



经 532nm 激光辐照钙钛矿样品表面前后的表面电流的改变

## 系统组成以及技术指标：

| 系统组成   | 系统技术指标   |
|--------|--|
| 激光器    | 标准激光波长 532nm，功率 100mW，束斑尺寸 $\leq 3\text{mm}$ 。也可根据用户的需求定制不同频率的激光器，也可将不同频率的激光进行集成。要求激光工作方式：CW（可输出稳定连续光源），线宽 $< 0.1\text{nm}$ ，功率稳定性 $< 5\%$ ，振幅稳定性 $< 5\%$ ，使用寿命 $> 10000$ 小时。激光功率连续可变。激光功率稳定且为可调节电源，自带过热、限流保护电路，同时可外接高速调制。 |
| 光纤     | 常规光纤为多模光纤，光纤内径 $200\ \mu\text{m}$ ，长度 1.5m 和 1m。用户也可选择单模光纤。  |
| 四维移动平台 | XY 方向行程为 $\geq 13\text{mm}$ ，Z 方向行程为 $\geq 10\text{mm}$ ，精度为 $\leq 30\ \mu\text{m}$ ，平行度为 $\leq 30\ \mu\text{m}$ 。旋转，360 度粗条， $\pm 5$ 度精调，精度 5 分。  |
| 准直器    | 准直器焦距可调整，范围 10mm。  |
| 激光防护眼镜 | 标准激光防护眼镜支持波长 532nm；也可定制其他波长的激光防护眼镜。  |
| 入射方式   | 支持透射式和反射式  |

## 定制多波长小功率光纤耦合激光器系统



设备示意图

STLxxxxT1 小功率光纤耦合激光器系统能够输出的波长包括 405nm 450nm 520nm 635nm 658nm 808nm 830nm 915nm 980nm。可以实现五个波长的激光集成，激光功率可调。激光器采用触摸屏控制，可以方便的设定激光器的输出功率和频率、占空比等参数。同时为了方便使用，

激光器也提供外部控制接口。客户可以使用TTL调制口来使激光器的出光和关光时间与外部控制信号同步。前面板的钥匙开关可以确保只有有权限的人员才能使用激光器。

激光器采用光纤耦合输出，考虑到不同用户的使用要求差异。激光可根据用户的实际应用设计相应的准直或者聚焦镜头。

### 激光器型号及参数对照表

| 主要性能和参数       | 指标                        |
|---------------|---------------------------|
| 输出功率          | 每个波长 300mW                |
| 工作波长          | 450nm/520nm/638nm         |
| 输出模式          | 光纤输出                      |
| 光纤芯径          | 400um, 3 个波长从同一根光纤输出      |
| 光线数值孔径 (N. A) | 0.22                      |
| 光斑直径          | ~10mm@150mm 远处(以镜头出场数据为准) |
| 电源输入          | AC220V                    |
| 控制            | 触摸屏控制, 每个波长功率独立可调         |
| 制冷方式          | 风冷                        |
| 工作环境温度        | -10℃到+40℃                 |
| 功率不稳定性(8 小时)  | <5%@25 度                  |
| 存储温度          | -20℃到+80℃                 |
| 预期寿命          | 10000 小时                  |

北京安立通科技有限公司

地址：北京市海淀区信息路甲 28 号 C 座 02A 室

邮编：100012

网址：[www.alt-afm.com](http://www.alt-afm.com)