

## 1.7 可调谐激光器

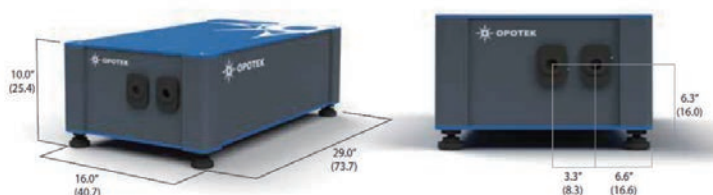
激光器的输出波长一般由增益介质决定。普通气体、固体等激光器原则上输出单个或数个波长。半导体激光器可通过调节温度和电流，实现数个~数十个纳米范围的调谐；如需在一定范围内实现连续可调谐的激光输出，通常采用非线性的OPO(光学参量振荡器)、OPA(光学参量放大器)进行频率变换，或者采用宽带增益介质如染料、钛宝石等。通常而言，OPO频率变换适用于大能量纳秒脉冲激光器或低功率超快激光器(近年也有连续输出OPO激光器)，其输出线宽较宽，优势是全固化、免维护；染料激光器则具备较窄的线宽，但染料需要更新或更换。

### 1.7.1 纳秒 OPO 激光器

美国 OPOTEK 公司成立于 1993 年，是世界上首家商用 OPO 激光器的供应商。OPOTEK 激光器采用一体式结构，精心设计的机械、光学和电子控制部分确保客户可获得一套稳定可靠、使用方便的可调谐激光光源。领先的 OPO 转换效率，使得较低功率的泵浦激光器即可获得高效 OPO 输出，同时降低了晶体、泵浦源的损伤风险。

OPOTEK 公司持有伞形 OPO、环形 OPO 的专利。其 Radiant 系列和 Opolette 系列采用 II 类位相匹配，具备较小的发散角和相对较窄的线宽，波长可覆盖紫外~中红外；而 PHOCUS 系列则针对光声应用，采用 I 类位相匹配，提供较高的近红外转换效率。

#### 1) 高能量一体化 OPO 激光器——Radiant 系列



#### 专业应用

- PIV
- 生物激光超声成像；
- 非线性材料、发光材料的荧光激光光谱
- 激光质谱仪
- 生物化学类的荧光成像
- 光电器件的瞬态光电探测

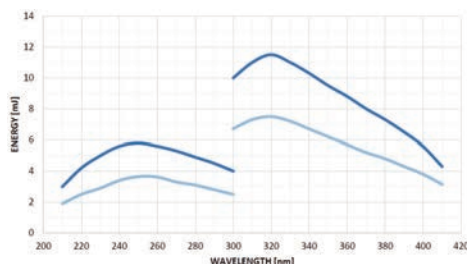
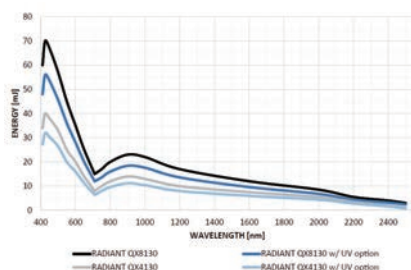
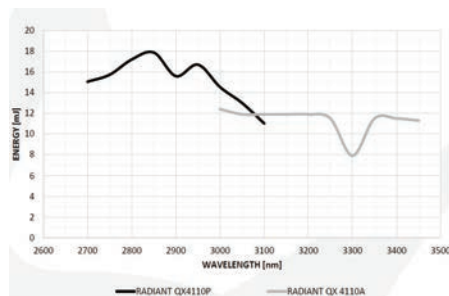
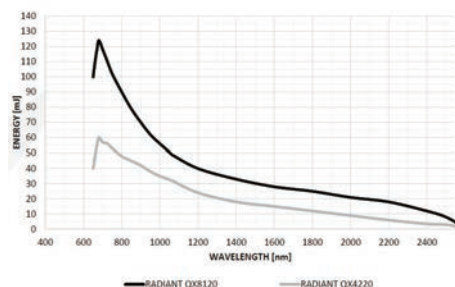
#### 优势特点

- 泵浦源和 OPO 模组一体化集成，高稳定输出，信号光和闲置光切换不需要额外调节光路；
- 1064nm、532nm、355nm 泵浦波长可选，超宽的波段覆盖范围 UV、VIS、IR；
- 信号光、闲置光通过偏振方式分光，同一个输出口输出，全波长扫描不需要改变光路；
- 全自动软件控制波长调节、能量调节和频率调节，操作方便；
- 可选内置光谱仪，自动对准波长。

#### 性能指标

系列名称	RADIANT QX10		RADIANT QX20		RADIANT QX30	
型号参数	RADIANT QX4110A	RADIANT QX4110P	RADIANT QX4220	RADIANT QX8120	RADIANT QX4130	RADIANT QX8130
泵浦源波长 nm	1064	1064	532	532	355	355
可输出波长 nm	3000-3450	2700-3100	650-2600	650-2600	210-2500	210-2500 (含 UV 配件)
输出频率 Hz	10	10	20	10	10	10
峰值输出能量 mJ	12	18	60	120	40	70
光斑大小 mm	7	7	7	9	7	9
脉冲宽度 ns	6	6	6	6	6	6
发散角 mrad	< 5 (<10)	< 5 (<10)	< 2	< 2	<1.5	<1.5
光谱线宽 $\text{cm}^{-1}$	4 - 7	4 - 7	4 - 7	4 - 7	4 - 7	4 - 7

#### 输出曲线



#### 输出光斑

