



VCSEL 垂直腔面发射半导体激光器

1567/1550nm 1mW



总览

垂直腔面发射激光器（Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser），简称 VCSEL,是一种半导体激光器，其激光垂直于顶面射出。以砷化镓半导体材料为基础研制，不同于 LED（发光二极管）和 LD（激光二极管）。结构由镜面，有源层和金属接触层组成。两个发射镜分别为 P 型，N 型布拉格发射器。有源区有量子阱组成，在 P 型 DBR 外表面制作金属接触层，形成欧姆接触，并在 P 型 DBR 上制作一个圆形出口，输出激光。它具有较小的远场发散角，发散角光束窄且圆；并且阈值电流低，调制频率高，能达到 300KHz。通过改变激光电流跟温度可以实现波长调谐。内置 TEC 和 PD 的包装，它专为高速光纤通信而设计。

产品特点

- 7 Pin 小尺寸
- 非球面透镜帽
- 集成 TEC 控制温度稳定
- 输出功率 1.6mW
- 单模，可以通过 C-L 波段
- 具有宽谱调谐范围：>8nm
- 快速波长调谐（~100KHz）

产品应用

- TDLAS 测量气体系统
- 人脸识别
- 激光雷达
- 数据中心，云计算



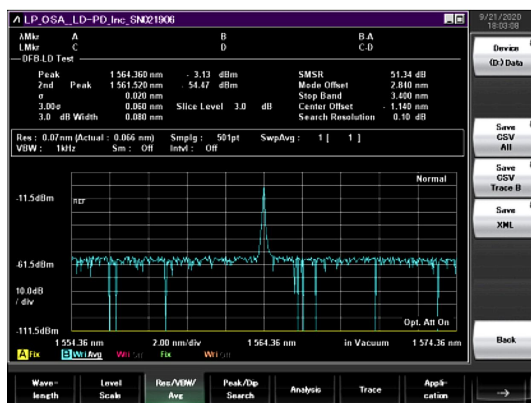
通用参数

条件: $P=20^{\circ}\text{C}$, $IOP=2.0\text{mA}$, 除非另有说明(P =芯片背面温度, 由 TEC 控制)

参数	符号	值			单位
		Min	典型	Max	
光输出峰值功率@25 °C	P	1.0	1.6		mW
工作偏置电流	Iop	0	18	25	mA
工作温度范围	Top	-40	25	85	°C
阈值电流	Ith		8	12	mA
斜率效率(CW, $T_c=25^{\circ}\text{C}$)	Se	0.14	0.18		mW/mA
激光驱动电压	VCC	0	1.5	2.5	V
阻力	RS		50		Ω
中心波长 请在订购单中注明所需的中心波长。	$\Delta\lambda$	1525		1575	nm
保证调谐范围 施加正电压会降低峰值波长。	λ	8	10		nm
最大频率调谐响应	fmax	100	200	-	KHz
侧模抑制比	SMSR	30	40		dB
线宽(-3dB 半高宽), 连续偏压= IOP	σ			300	MHz
相对强度噪声	RIN			-128	dB/Hz
调谐电压	Vtune	0	Test Sheet	Test Sheet	V
调谐电流	Itune	0	-	100	μA
Tec 电压	VTEC		0.35	1.5	V
Tec 电流	ITEC		0.05	0.6	A

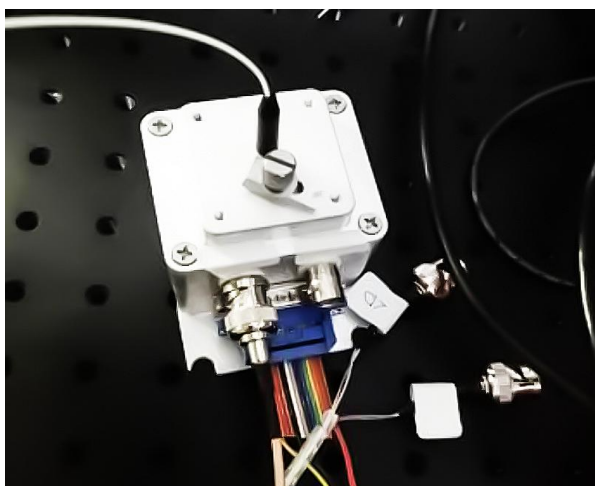
实验数据

我们对于 VCSEL 激光器进行了相关实验, 测量了 VCSEL 激光器的电压, 电流与波长的关系, 以及频率的关系。



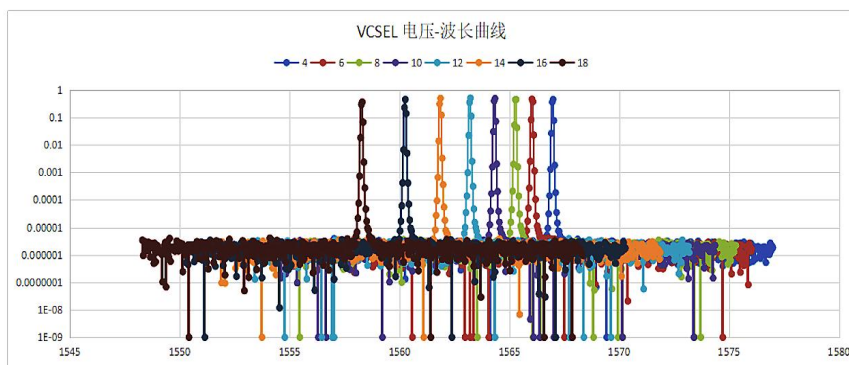
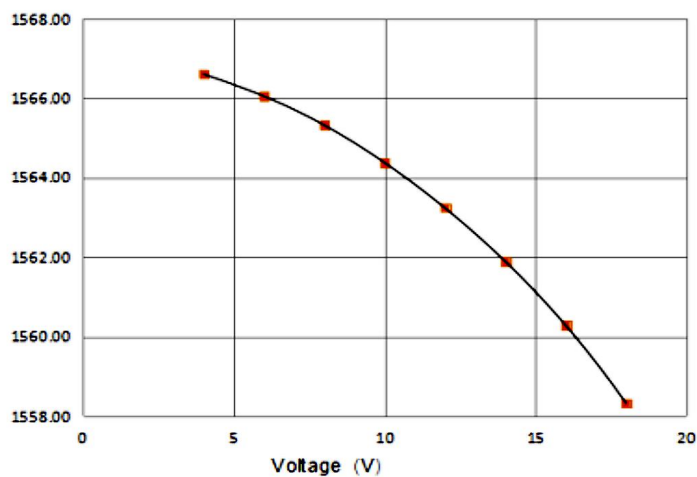
VCSEL 光谱图





VCSEL 激光器测量底座

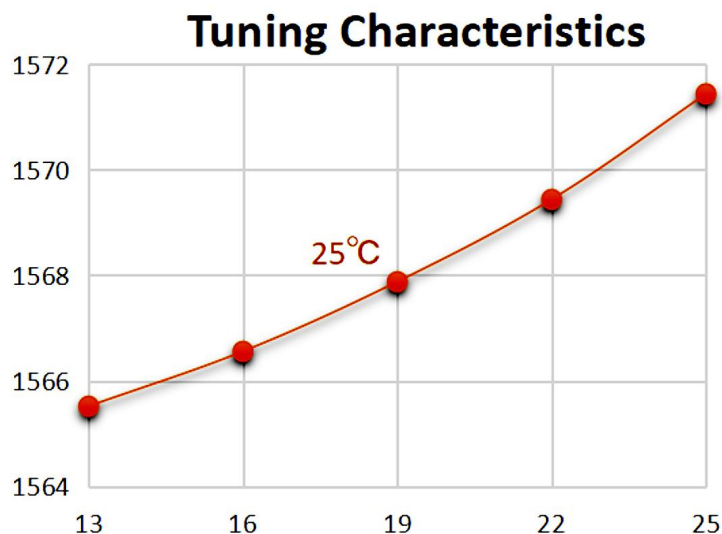
1、电压与波长的关系



我们给激光器加载 4-18V 的电压, 每 2V 电压增加一个点, 测量如上图数据, 我们会发现, 随着电压的增加, 波长随着减小, 减小了 8nm 左右, 呈现负向接近线性曲线。

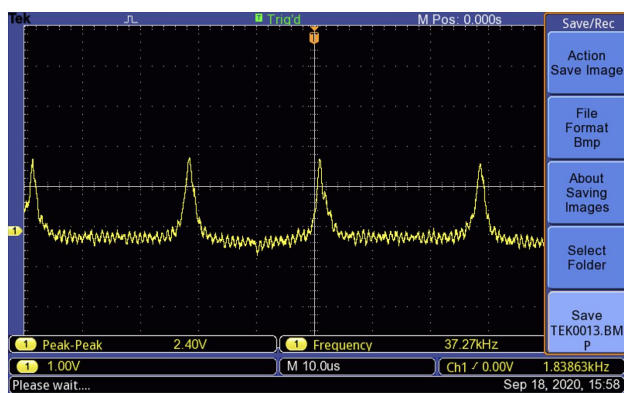


2、电流与波长的关系

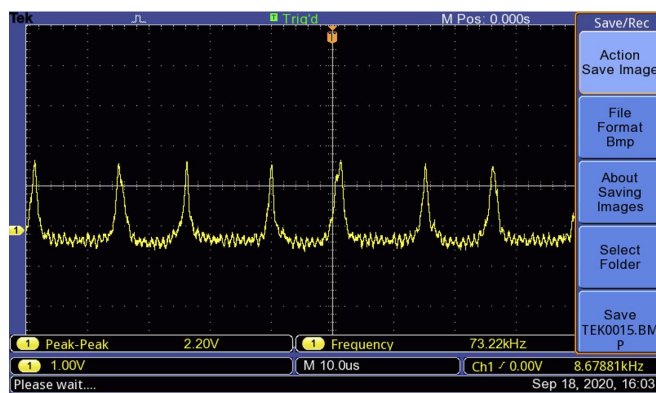


我们保持电压恒定, 电流调节, 从 13 到 25mA, 每 3mA 测试一次, 发现电流调节, 波长大小变化比较大, 且呈现一个正向线性曲线。

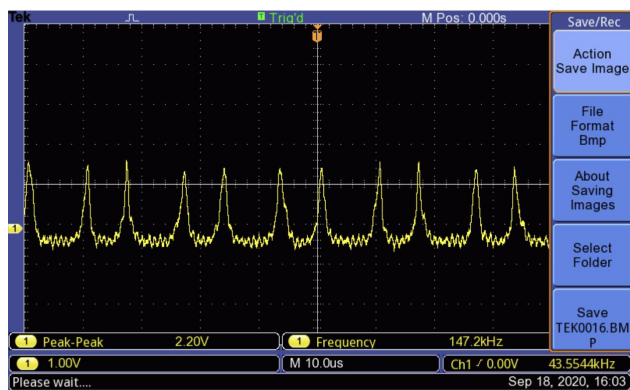
3、加载不同频率的变化



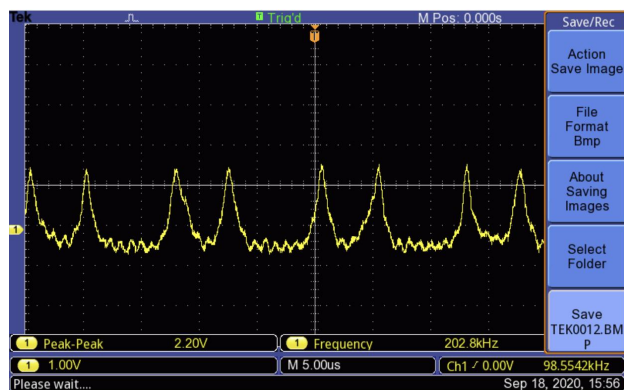
加载 5V 电压, 20KHz 频率波形



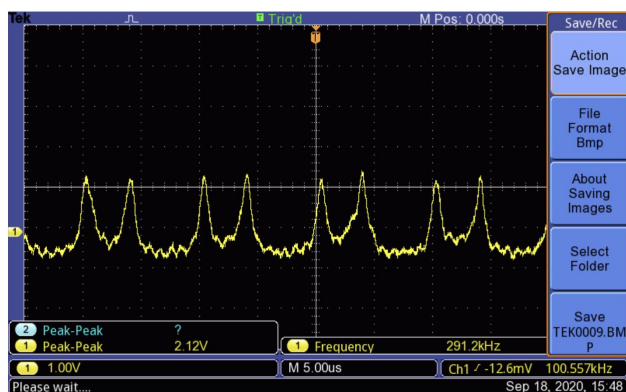
加载 5V 电压, 40KHz 频率波形



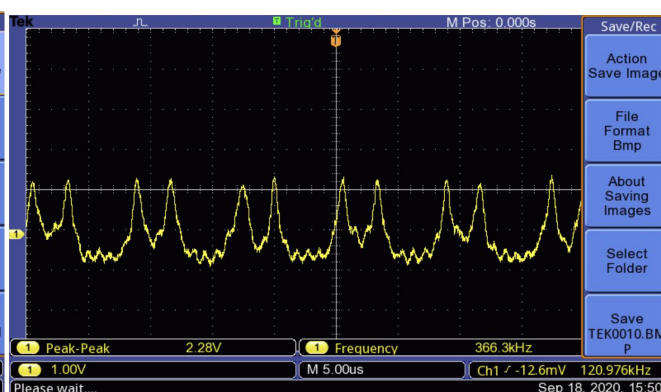
加载 5V 电压, 60KHz 频率波形



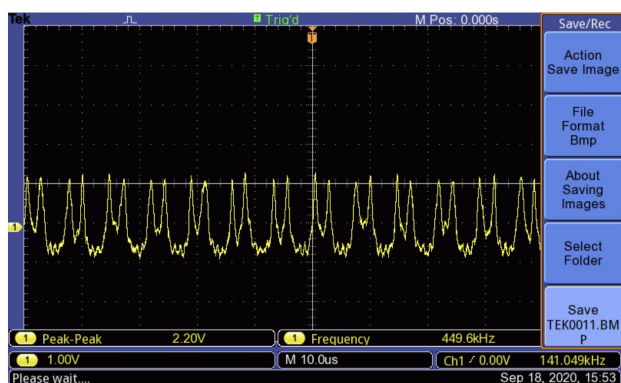
加载 5V 电压, 80KHz 频率波形



加载 5V 电压，100KHz 频率波形

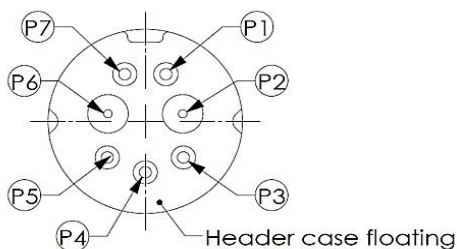


加载 5V 电压，120KHz 频率波形



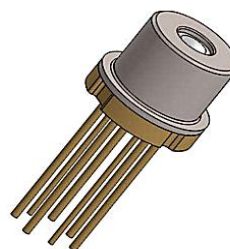
加载 5V 电压，140KHz 频率波形

固定给 5V 电压，调整频率值，得到以上图形，我们的调制频率很高，可以携带更多的信息，响应速度更快。



Bottom View

PIN NUMBERS	ASSIGNMENT
P1	TEC (+)
P2	LD (-)
P3	TUNING Vt (-)
P4	THERMISTOR (-)
P5	THERMISTOR (+)
P6	LD (+) & Vt (+)
P7	TEC (-)



VCSEL 激光的产生主要由三部分组成，即激光工作物质、泵浦源和光学谐振腔。利用泵浦源对工作物质进行激励，形成粒子数反转，发出激光。在通过底部和顶部反射镜组成的谐振腔，在激光腔内放大振荡，并从顶部反射镜输出，输出的光线只集中在中间不带有氧化层的部分输出，形成了垂直腔面的激光发射，从而得到稳定，持续，有一定功率的高质量激光。