

1550nm VCSEL垂直腔面发射激光器 (半导体激光器 1.0mW)



产品描述:

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

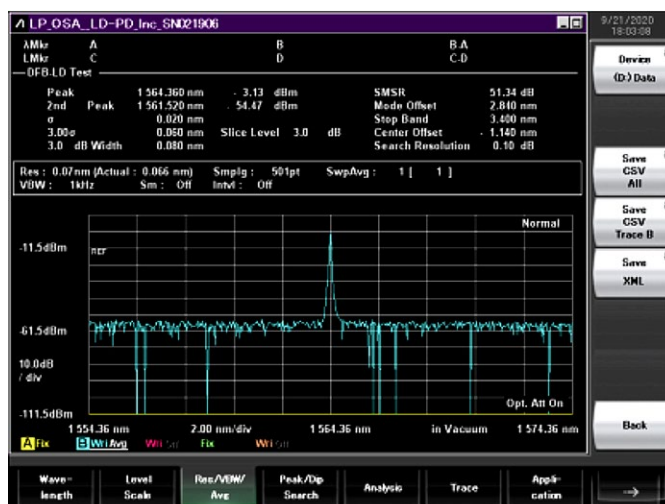
性能参数:

条件: P=20°C, IO P=2.0mA, 除非另有说明(P=芯片背面温度, 由TEC控制)

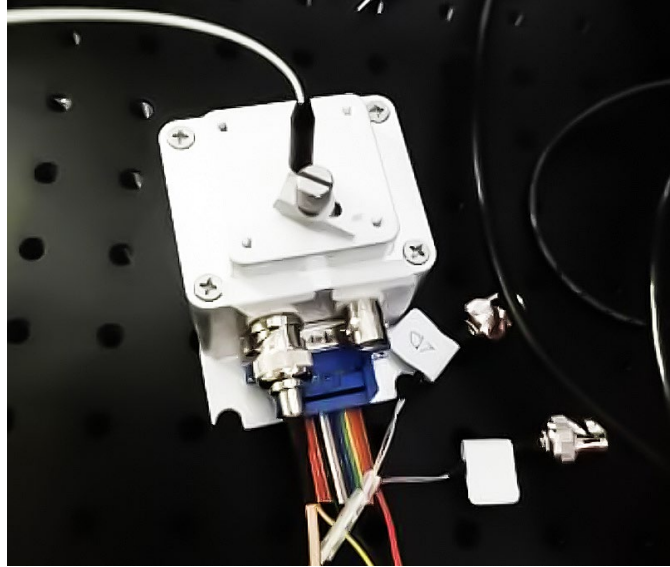
参数	符号	值			单位
		Min	典型	Max	
光输出峰值功率@25 C	P	1.0	1.6		mW
工作偏置电流	Iop	0	18	25	mA
工作温度范围	Top	-40	25	85	°C
阈值电流	Ith		8	12	mA
斜率效率(CW, Tc=25°C)	Se	0.14	0.18		mW/mA
激光驱动电压	VCC	0	1.5	2.5	V
阻力	RS		50		Ω
中心波长	$\Delta\lambda$	1525		1575	nm
保证调谐范围	λ	8	10		nm
最大频率调谐响应	fmax	100	200	-	KHz
侧模抑制比	SMSR	30	40		dB
线宽(-3dB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	Vture	0	Test Sheet	Test Sheet	V
调谐电流	I tune	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。

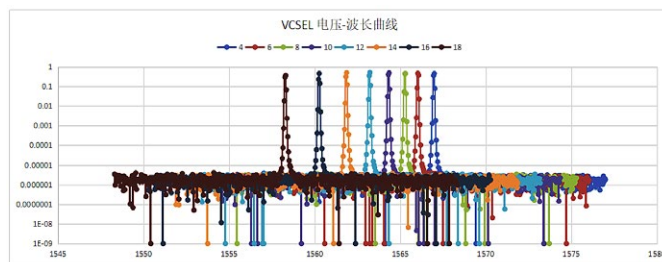
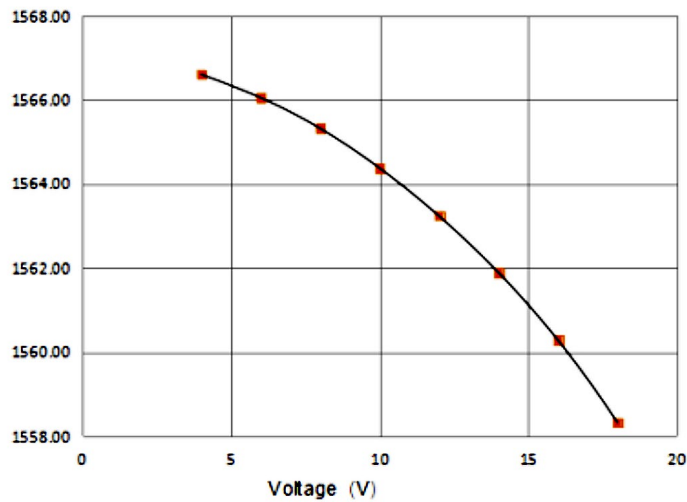


VCSEL光谱图



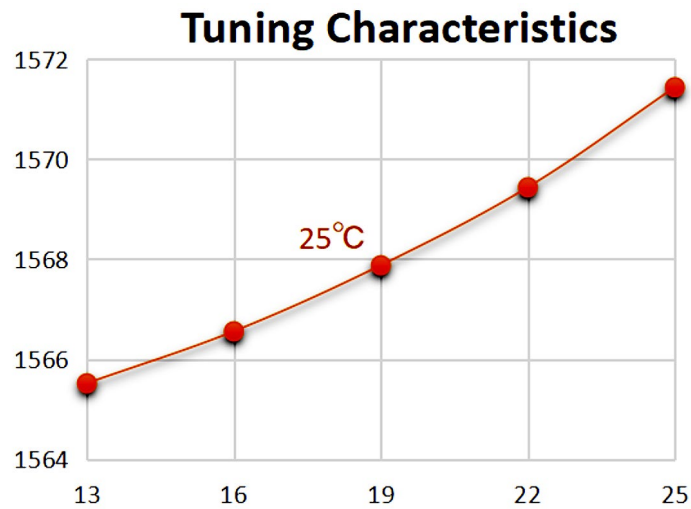
VCSEL激光器测量底座

电压与波长的关系:



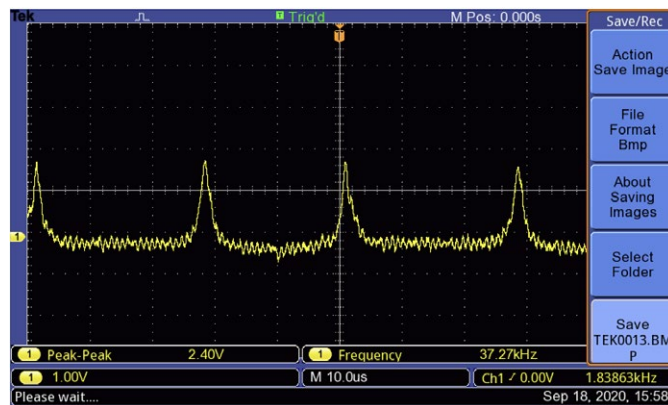
我们给激光器加载4-18V的电压, 每2V电压增加一个点, 测量如上图数据, 我们会发现, 随着电压的增加, 波长随着减小, 减小了8nm左右, 呈现负向接近线性曲线。

电流与波长的关系:

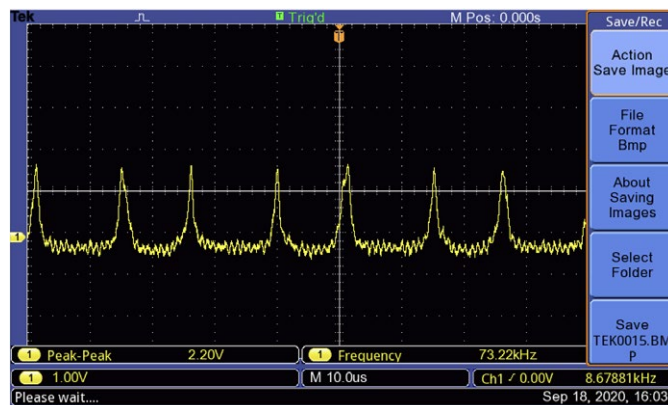


我们保持电压恒定, 电流调节, 从13到25mA, 每3mA测试一次, 发现电流调节, 波长大小变化比较大, 且呈现一个正向线性曲线。

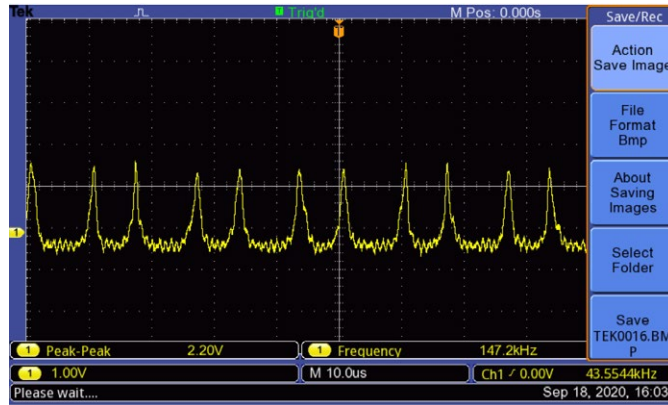
加载不同频率的变化:



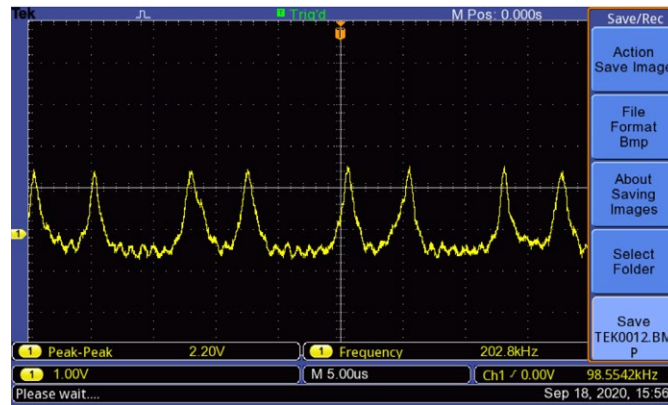
加载5V电压, 20KHz频率波形



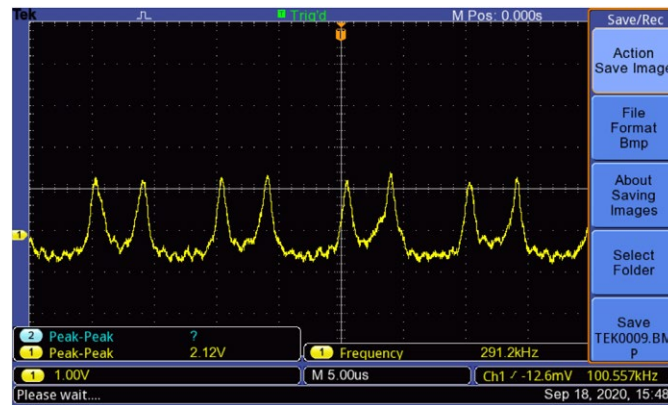
加载5V电压, 40KHz频率波形



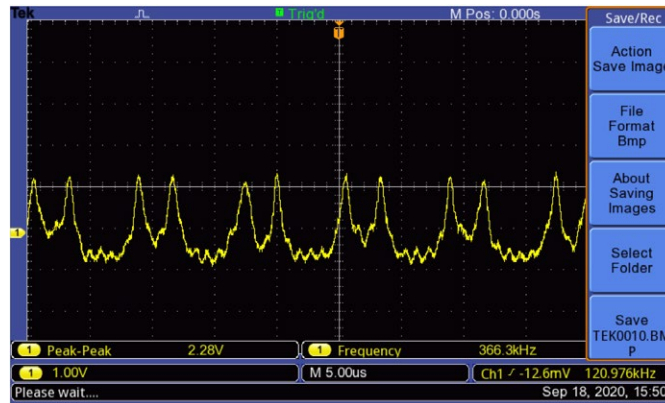
加载5V电压, 60KHz频率波形



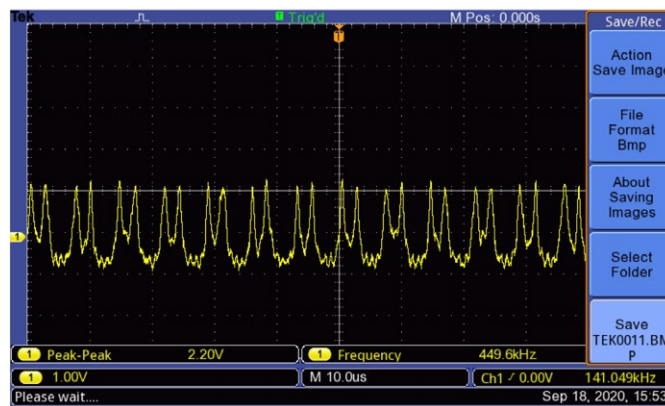
加载5V电压, 80KHz频率波形



加载5V电压, 100KHz频率波形

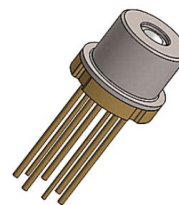
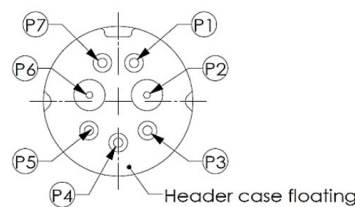


加载5V电压, 120KHz频率波形



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 V1 (-)
P4	THERMISTOR (-)
P5	THERMISTOR (+)
P6	LD (+) & V1 (+)
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。