

CPO光源池设计与挑战

贵州航天电器股份有限公司
Guizhou Space Appliance Co., Ltd



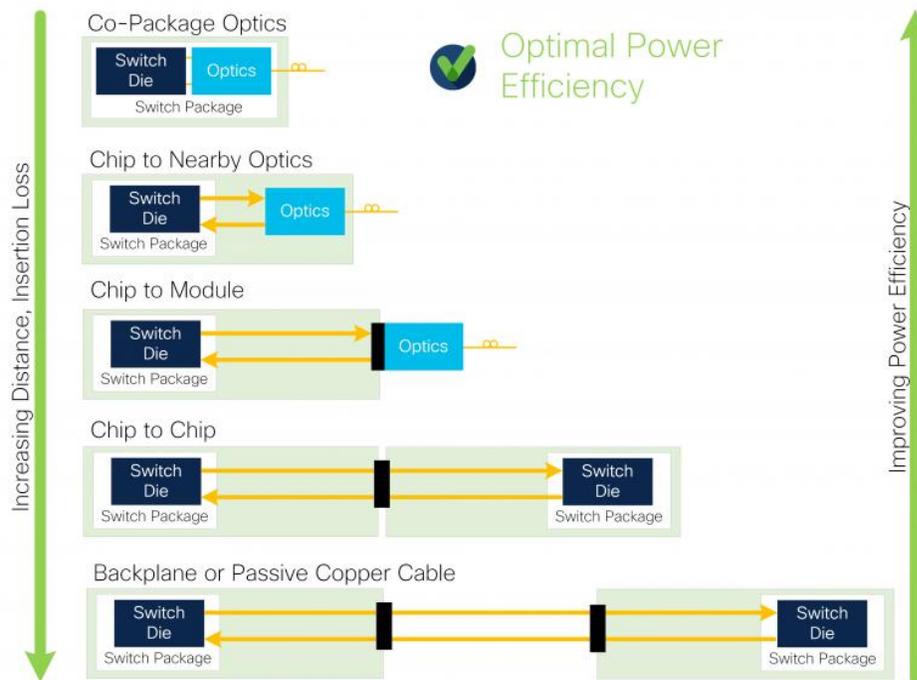


一、CPO外置光源池 (ELS) 的应用场景

二、ELS的标准

三、关键技术与挑战

一、CPO外置光源池 (ELS) 的应用场景



光进铜退的趋势:

- 数米-within rack;
- 光全面代替电缆;
- 光到芯片;

驱动力:

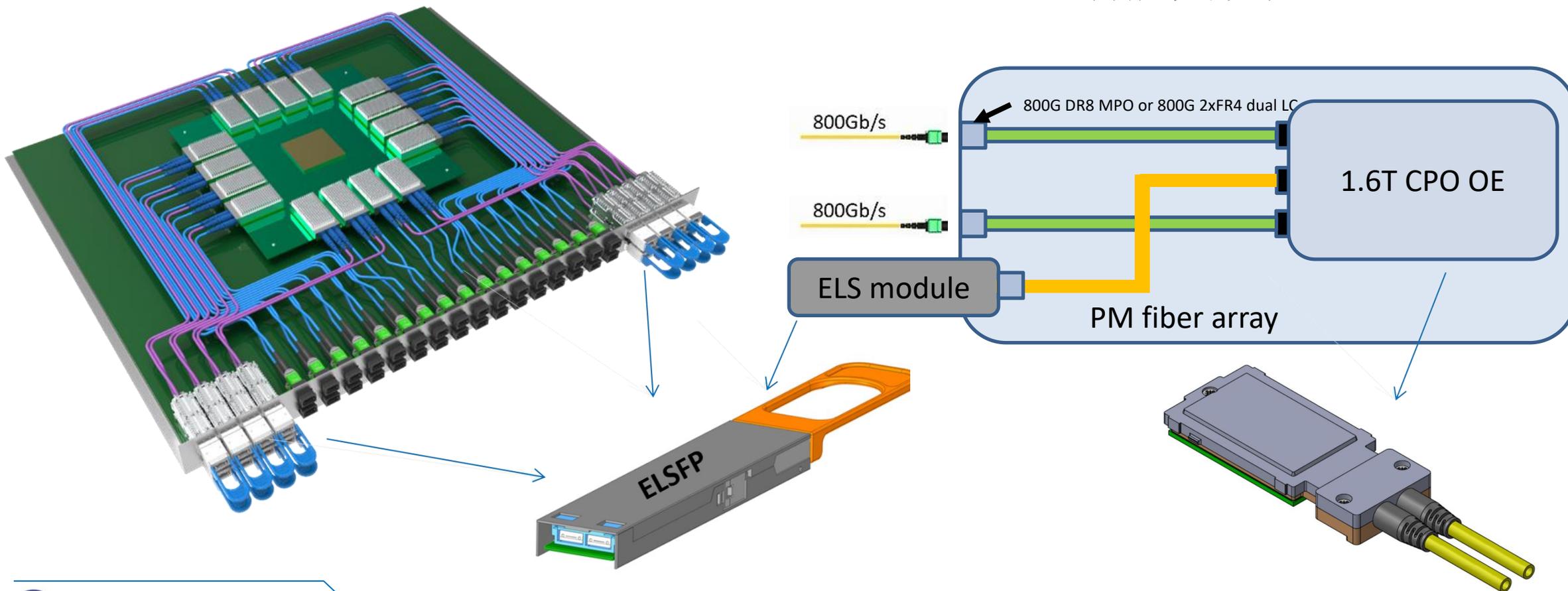
- ✓ 能量效率的提升: 20pj/bit 下降到10pj/bit
- ✓ 成本逐渐下降: \$1.2/Gbps 下降到\$0.6/Gbps

@IET Optoelectron. 2021;15:77-91

一、CPO外置光源池 (ELS) 的应用场景

25.6T CPO Switch (16 Ports OE)

功能框架示意





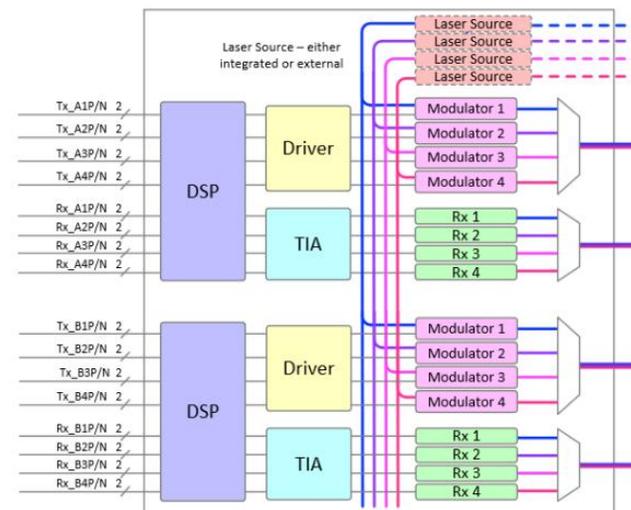
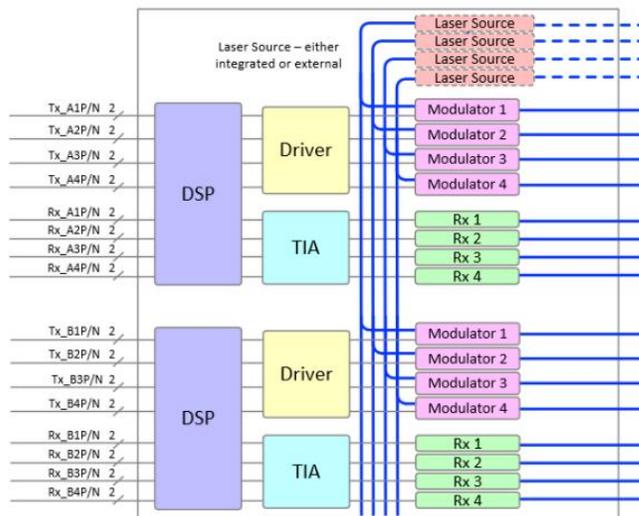
一、CPO外置光源池（ELS）的应用场景

二、ELS的标准

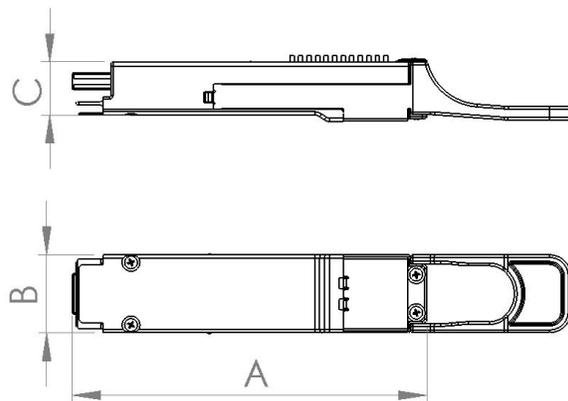
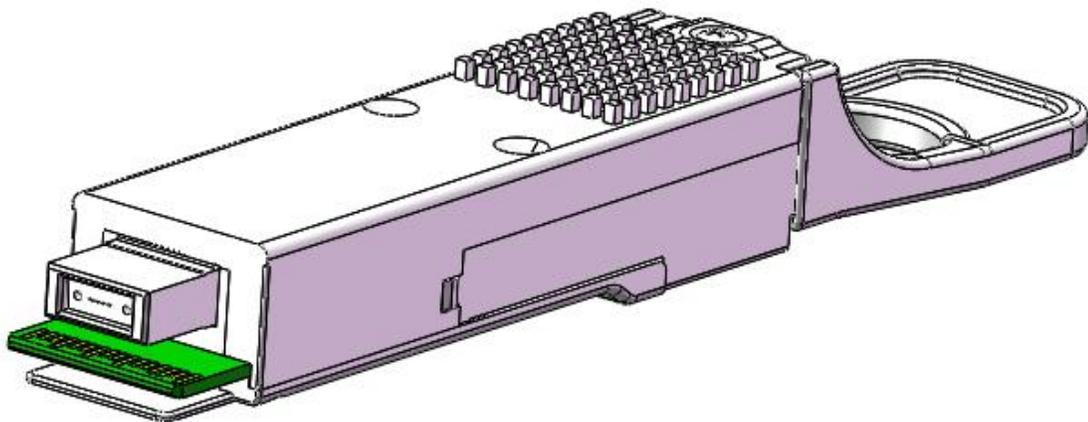
三、关键技术与挑战

二、ELS的标准

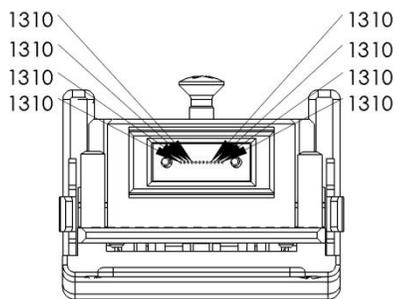
	ELS-DR	ELS-FR
封装	QSFPDD- modified	QSFPDD- modified
工作温度	0~70°C	0~70°C
LD工作温度	TEC semi-cooled	TEC semi-cooled
LD数量	8个 (一个module)	4个 (一个module)
波长	1310nm 单模	CWDM (1271nm~1331nm) 单模
输出光功率	Min : 18dBm/lane Max: TBD	Min : 22dBm/lane MAX: TBD
光功率稳定性	纹波 <15微瓦 (瞬态) <0.5dB (长期波动)	纹波 <15微瓦 (瞬态) <0.5dB (长期波动)
功耗	<12W	<12W
光连接器	modified MPO	modified MPO
人眼安全	光电接口协同设计	



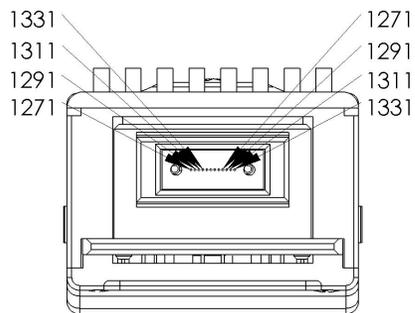
二、ELS的标准-光电同侧



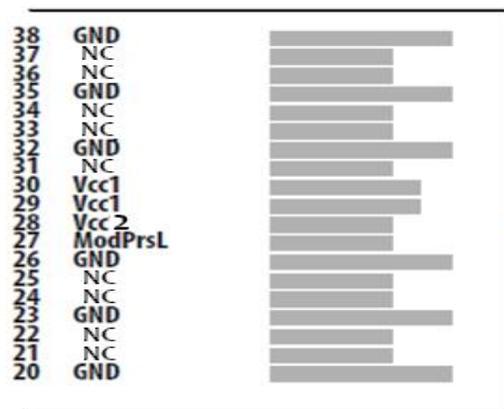
	尺寸 (mm)
A	≤ 83
B	18.35
C	12.5



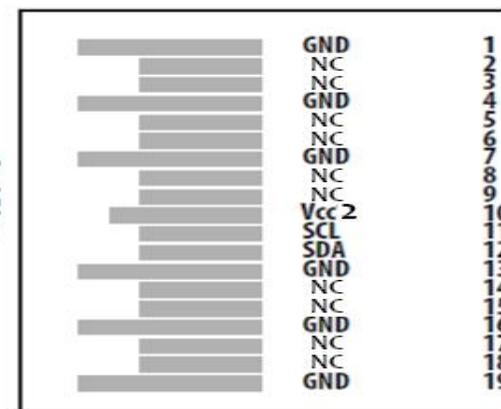
ELS-DR :
提供 1310nm 波长，满足 IEEE 802.3bs定义的400GE-DR4光接口所需光源需求。



ELS-FR :
提供 CWDM 4个波长，满足 IEEE 802.3cu定义的 400GE-FR4光接口所需光源需求。

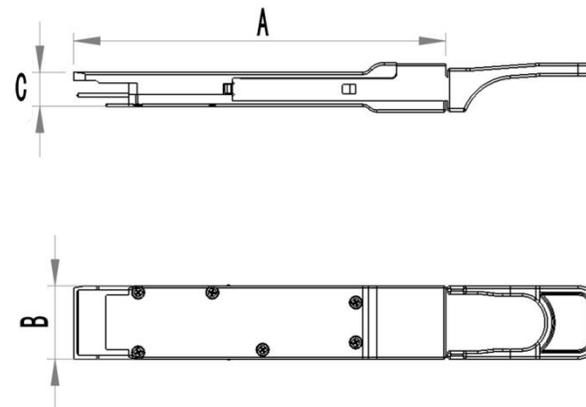
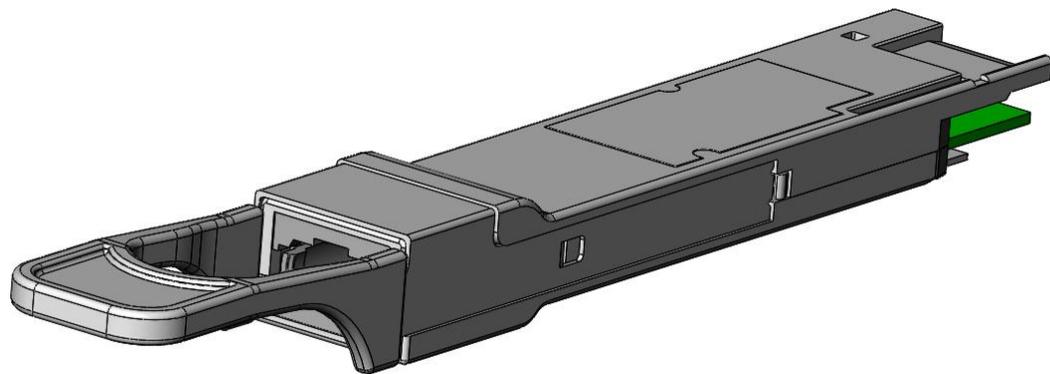


Top Side
Viewed from Top

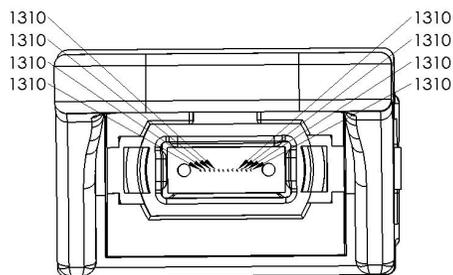


Bottom Side
Viewed from Bottom

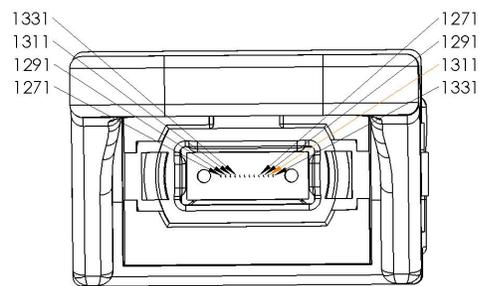
二、ELS的标准-光电两侧



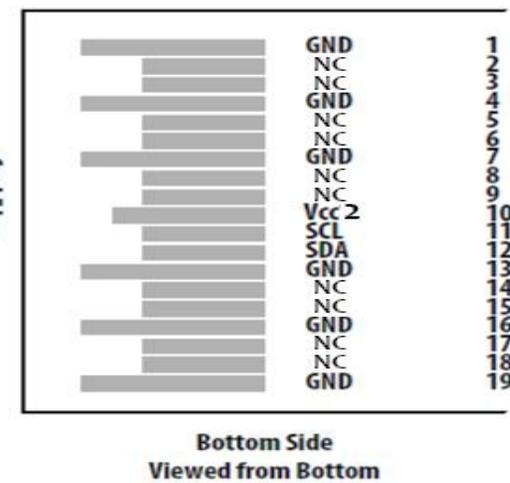
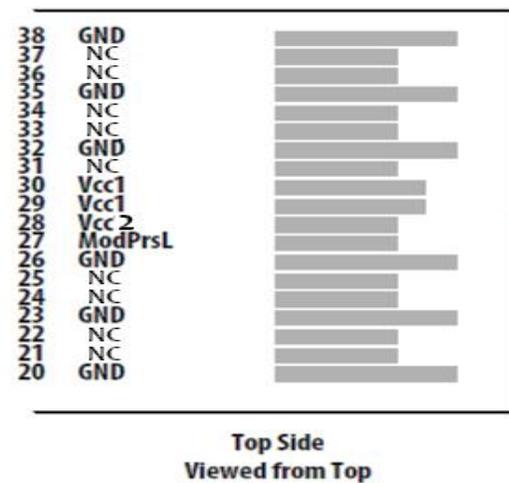
	尺寸 (mm)
A	≤93
B	18.35
C	8.5



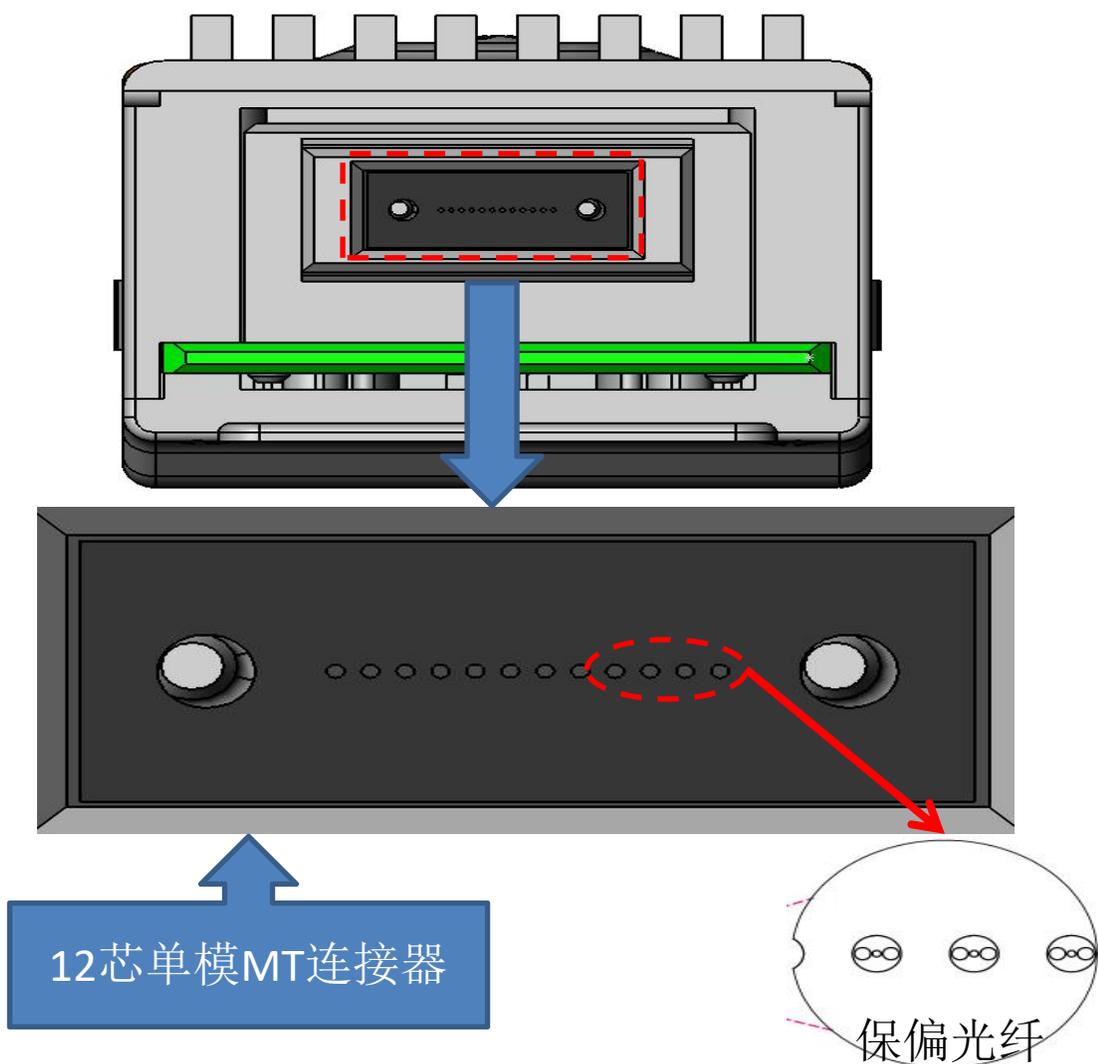
ELS-DR :
提供 1310nm 波长，满足 IEEE 802.3bs定义的400GE-DR4光接口所需光源需求。



ELS-FR :
提供 CWDM 4个波长，满足 IEEE 802.3cu定义的 400GE-FR4光接口所需光源需求。



三、ELS的标准-光口定义



通道	DR4定义	FR4定义
CH1	LD1, 1311nm	LD1, 1271nm
CH2	LD2, 1311nm	LD2, 1291nm
CH3	LD3, 1311nm	LD3, 1311nm
CH4	LD4, 1311nm	LD4, 1331nm
CH5	NC	NC
CH6	NC	NC
CH7	NC	NC
CH8	NC	NC
CH9	LD5, 1311nm	LD5, 1271nm (可扩展)
CH10	LD6, 1311nm	LD6, 1291nm (可扩展)
CH11	LD7, 1311nm	LD7, 1311nm (可扩展)
CH12	LD8, 1311nm	LD8, 1331nm (可扩展)



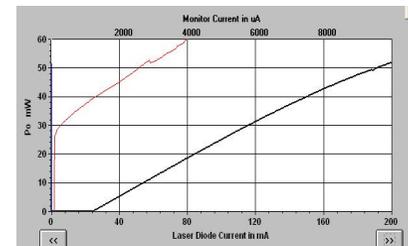
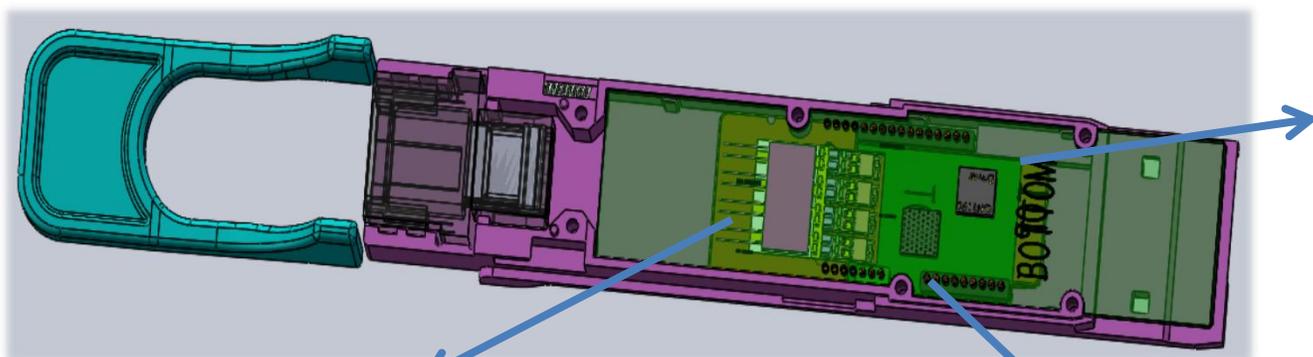
一、CPO外置光源池（ELS）的应用场景

二、ELS的标准

三、关键技术与挑战

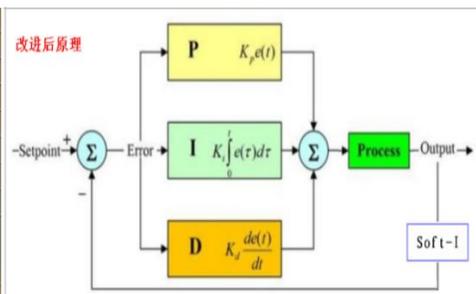
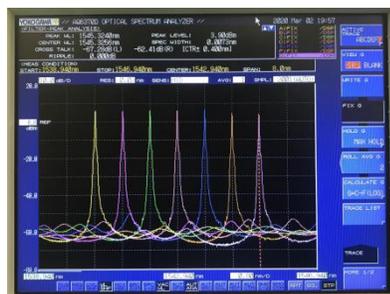
三、ELS关键技术

ELS



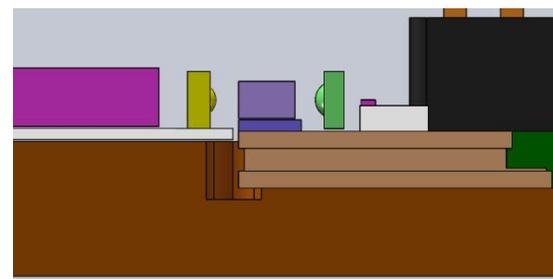
关键技术:

耐高温大功率光源芯片



关键技术:

电流源控制反馈



关键技术:

单模光路双透镜耦合

三、ELS关键技术-耐高温大功率光源芯片

▣ 开发高效率LD芯片

光功率 $\geq 100\text{mW}@55^\circ\text{C}$

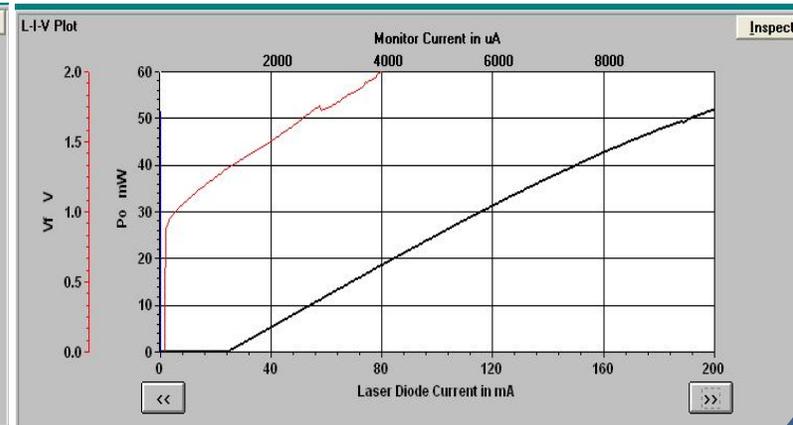
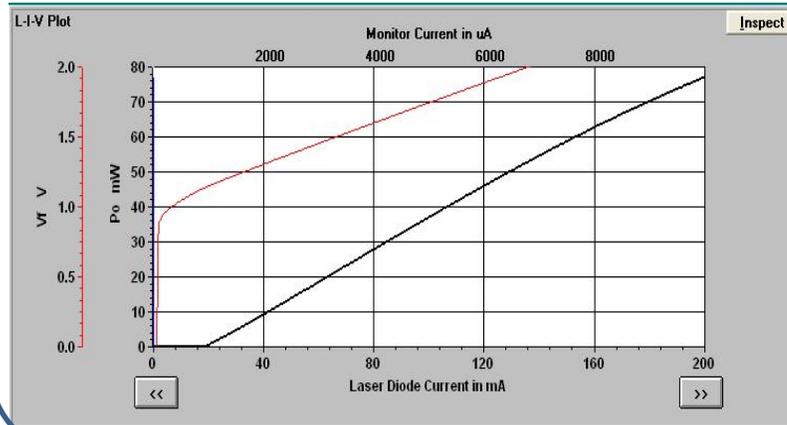
▣ TEC温差增加 5°C ,

ELS功耗增加 $0.3\sim 0.75\text{W}$

奥雷芯片

25°C , SE: 0.42

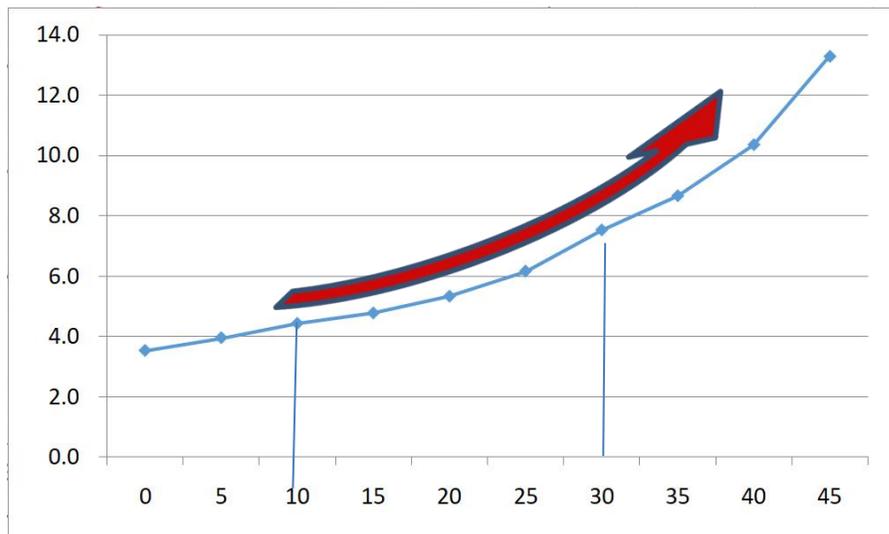
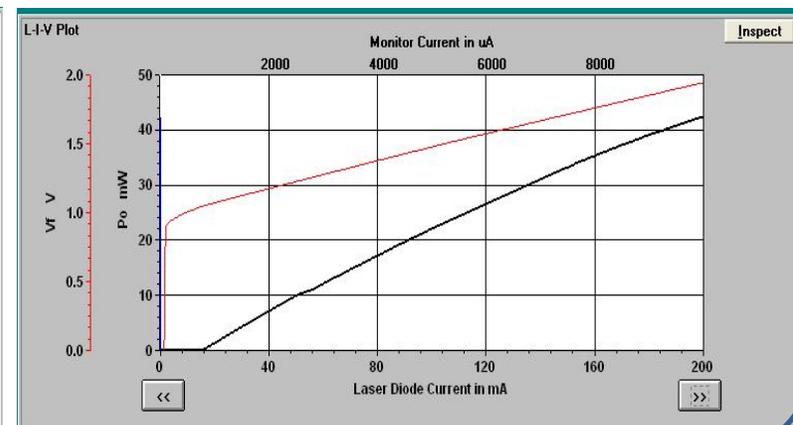
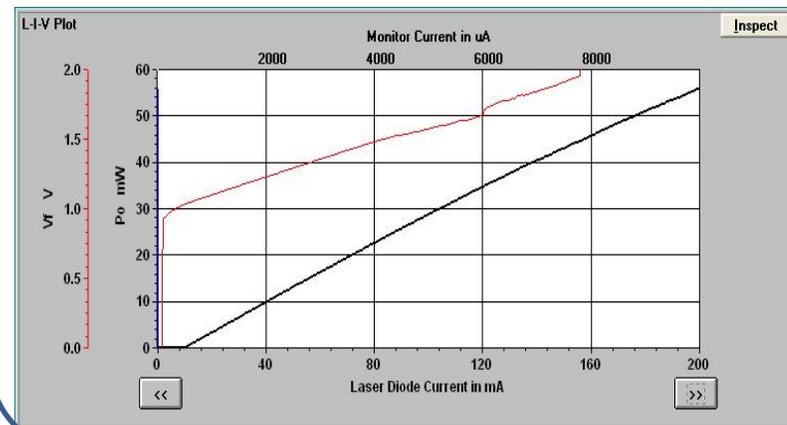
55°C , SE: 0.30



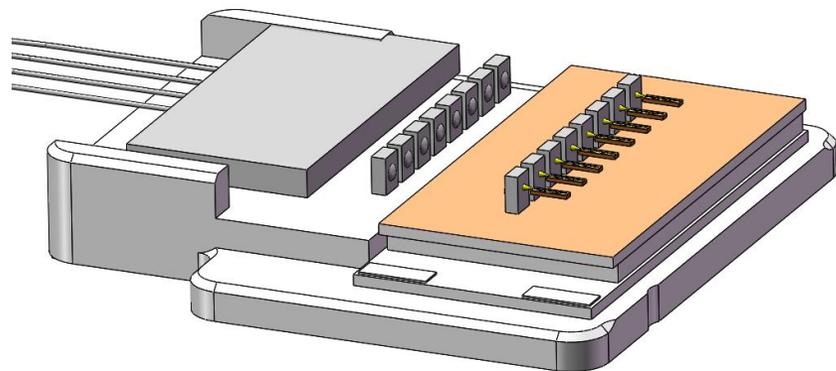
国外芯片

25°C , SE: 0.29

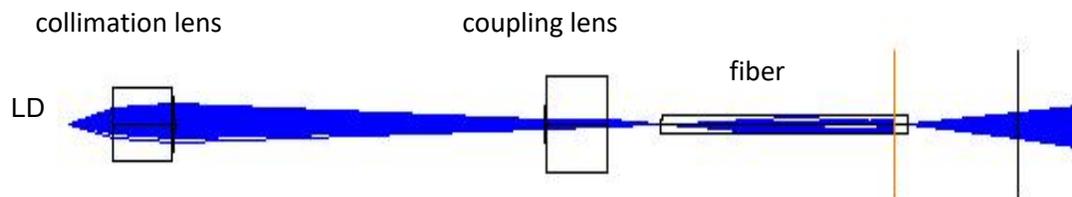
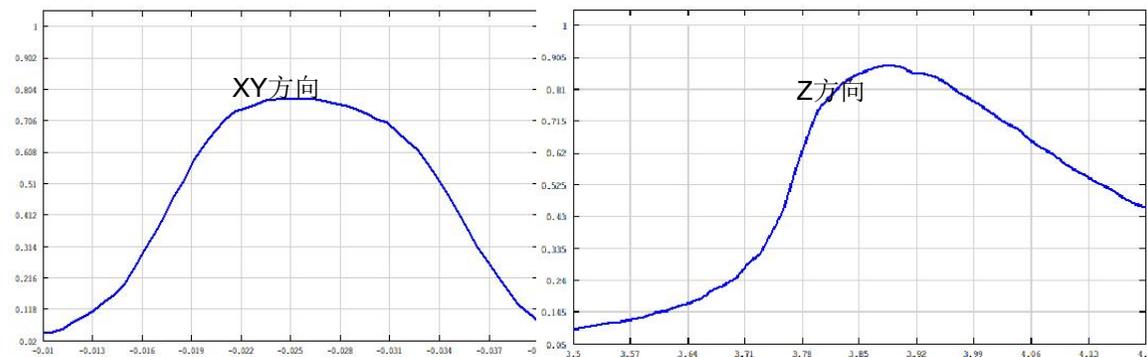
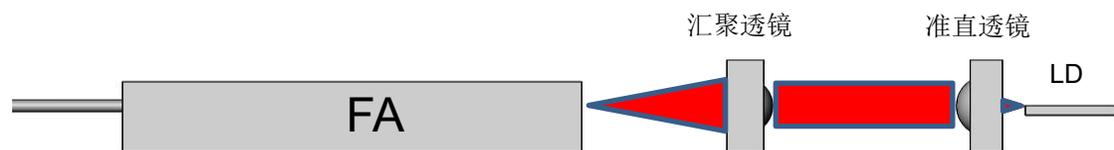
55°C , SE: 0.23



三、ELS关键技术-单模光路双透镜耦合



- 双透镜实现LD到单模FA，耦合效率 $\geq 75\%$;
- 通道一致性 $< 0.5\text{dB}$;



方向	X方向	Y方向	Z方向
75%耦合效率容差/ μm	± 3	± 5	± 100

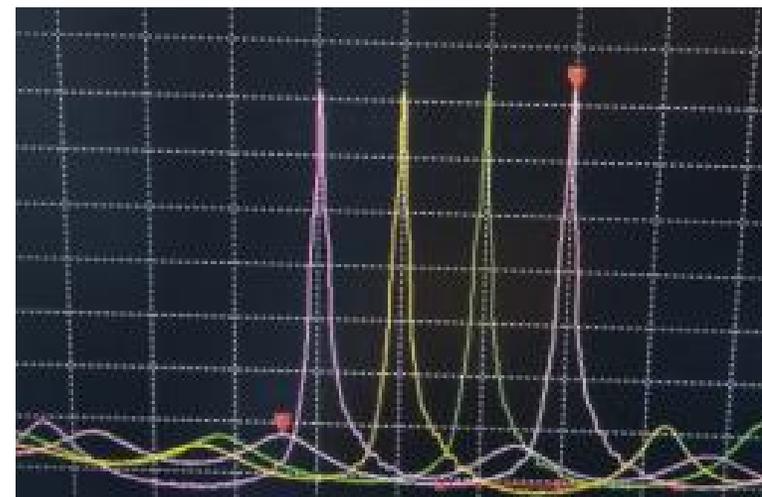
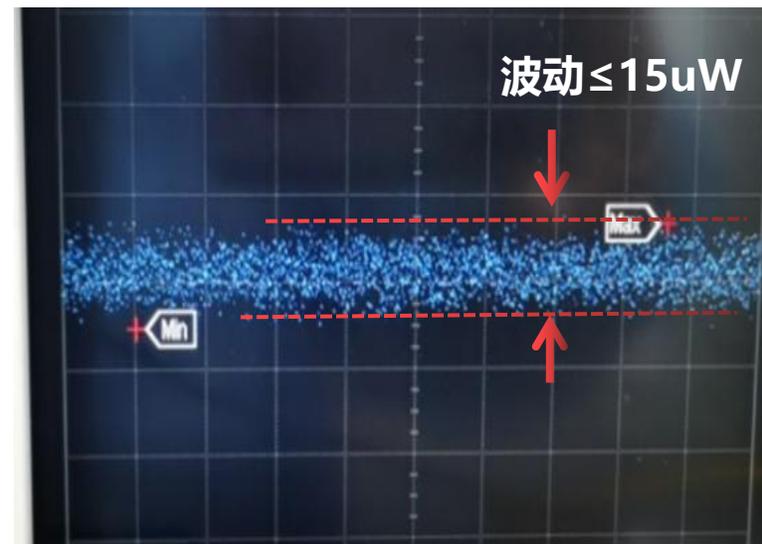
三、ELS关键技术-电流源反馈控制

- 1) 电流源稳定控制
- 2) TEC驱动电流精确控制

□ 控制精度:

@激光器驱动电流300mA调节精度 $\leq 20\mu\text{A}$ ，输出光功率18dBm波动 $\leq 15\mu\text{W}$

@TEC温控精度 $\leq \pm 0.05^\circ\text{C}$ ，波长控制精度 $\pm 0.005\text{nm}$



三、ELS的产品规格

序号	产品规格	产品名称	波长	光功率/每通道	光口	特点
1	ATX-Q0803	CWDM8 ELS光模块	1271~1311	18dBm	MPO/ APC	8通道CWDM光电两侧
2	ATX-Q0803-B	CWDM8 ELS光模块	1271~1311	18dBm	MPO/ APC	8通道CWDM光电同侧
3	ATX-Q0804	PSM8 ELS光模块	1310	18dBm	MPO/ APC	8通道PSM光电两侧
4	ATX-Q0804-B	PSM8 ELS光模块	1310	18dBm	MPO/ APC	8通道PSM光电同侧
5	ATX-Q0809	DWDM8 ELS光模块	C-band DWDM	8dBm	MPO/ APC	8通道DWDM（8波）光电 两侧



三、挑战与解决方案

- 1) 光路预算裕量。单纤出光功率, 18dBm提升到22dBm;
- 2) OE调制眼图裕量。ELS瞬时光功率稳定性, $<15\mu\text{w}$ 提升到 $<5\mu\text{w}$;
- 3) 大功率光口的损伤。MT插芯光功率耐受能力、灰尘灼伤, 镀膜或扩束;



官方微信

THANK YOU

贵州航天电器股份有限公司

Add.贵阳市小河区红河路60号

Tel.0851-88697000

Fax.0851-88697100

www.gzhtdq.com.cn



A PROFESSIONAL MANUFACTURER OF CONNECTORS, RELAYS AND MOTORS