

激光陶瓷

自1957年美国陶瓷学家Coble制造出第一块透明氧化铝陶瓷，透明陶瓷经过几十年的发展，到目前已经研制出了几十种透明陶瓷：从过去的氧化铝透明陶瓷、氧化镁透明陶瓷、氧化钇透明陶瓷等发展到铝镁尖晶石透明陶瓷、氮化铝透明陶瓷、氮氧化铝透明陶瓷、透明PLZT电光陶瓷、钇铝石榴石激光透明陶瓷、以及YGO、GGG、Gd2O₂S透明闪烁陶瓷等材料。

根据透明陶瓷的用途和功能可将透明陶瓷分为透明结构陶瓷和透明功能陶瓷。透明结构陶瓷主要用于高压钠光灯管、高温透视窗等方面，包括氧化铝，氧化钇，氧化锆，氧化镁及尖晶石透明陶瓷等结构材料。透明功能陶瓷包括：电光透明陶瓷(PLZT)、激光透明陶瓷(Nd:YAG)、闪烁透明陶瓷(YGO、GGG、Gd₂O₂S等)等。最近功能透明陶瓷尤其是透明激光陶瓷和闪烁陶瓷得到了广泛的研究与关注，并取得了可喜的成果，已成功地研制出透明YAG激光陶瓷和透明YGO等闪烁陶瓷。

透明陶瓷材料，作为一种新型的光学材料，兼具单晶和玻璃两者的优势于一体，具有优良的热物理性能、机械强度和耐腐蚀性，及光学性能。通过合适的稀土离子掺杂，还可实现不同的特殊光功能特性。通过组分和结构调控，它们在高功率固体激光、白光LED照明、核医学和高能物理探测、国防武器装备等领域均具有其他材料不可替代的应用优势，具有广阔的市场前景。

Nd:YAG激光陶瓷相对于Nd:YAG激光晶体而言，具有生产成本低、易于批量制备、可以实现高浓度掺杂和大尺寸等优点，已经在半导体泵浦固体激光器领域显示了巨大的应用潜力。一旦高光学质量Nd:YAG激光陶瓷制备技术走向成熟，并且由于更好的机械性能和更低的生产成本，很大一部分Nd:YAG单晶的市场将被其相应陶瓷所取代。并且由于YAG激光陶瓷具有诸多单晶材料所不具备的优势（大尺寸、复合结构等），其在国防军工用超高功率激光武器、激光核聚变等领域具有极大的应用潜力和需求。

与YAG激光晶体相比多晶YAG透明激光陶瓷具有以下优点：

(1) 可以实现高掺杂、而且掺杂均匀。

高掺杂的激光晶体可以提高激光器的输出功率使激光器小型化，因此高掺杂晶体是发展微片激光器和半导体泵浦激光器的一个目标。由于Nd离子在YAG中的分凝系数大约为0.2，因此很难制造均匀高浓度的YAG单晶棒。而多晶的YAG透明陶瓷可以均匀地掺入高达4.8%的Nd离子，掺杂高的多晶透明Nd:YAG陶瓷的输出功率超过了掺杂低的单晶YAG棒。

(2) 制备容易，成本低，可以大批量生产。

(3) 可以制备大尺寸，形状复杂的材料以减少后处理加工等的损耗。

(4) 可以制备多层多功能陶瓷结构。

本公司与国外公司合作，成功制备了Nd:YAG、Yb:YAG、Er:YAG、Tm:YAG、Ce:YAG和Ho:YAG等透明激光陶瓷，并已经实现了工艺的的稳定化和批量生产。所制备的YAG基透明陶瓷光学性能优异，指标不仅达到单晶水平，少数指标甚至优于单晶，目前的技术处于国际先进水平。采用该工艺所制备的激光陶瓷，目前已经实现多种稀土离子掺杂YAG陶瓷的激光输出。例如，采用0.8% Nd:YAG透明陶瓷，在半导体激光泵浦下实现了63.8%的高效1064nm激光输出，其水平与目前国际报道的最好结果基本一致，远优于目前国内最好水平。采用1.5% Ho:YAG陶瓷，实现了输出功率为21W、效率为61%的2107nm激光输出；采用0.5% Er:YAG陶瓷，实现了输出功率为13W，效率为53%的1645nm激光输出；上述两个方面的工作均为目前国际最好结果。所制备的Ce:YAG陶瓷荧光体，具有接近85%的发光量子效率，应用于白光LED领域，可实现140lm/W的光效。在YAG大尺寸制备方面，已经实现100x100x10 mm的高光学质量YAG陶瓷制备。

本公司可以根据客户需求，订制各种规格的不同掺杂率的陶瓷棒（直径 x 长度）、陶瓷板（长 x 宽 x 高），欢迎垂询！

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

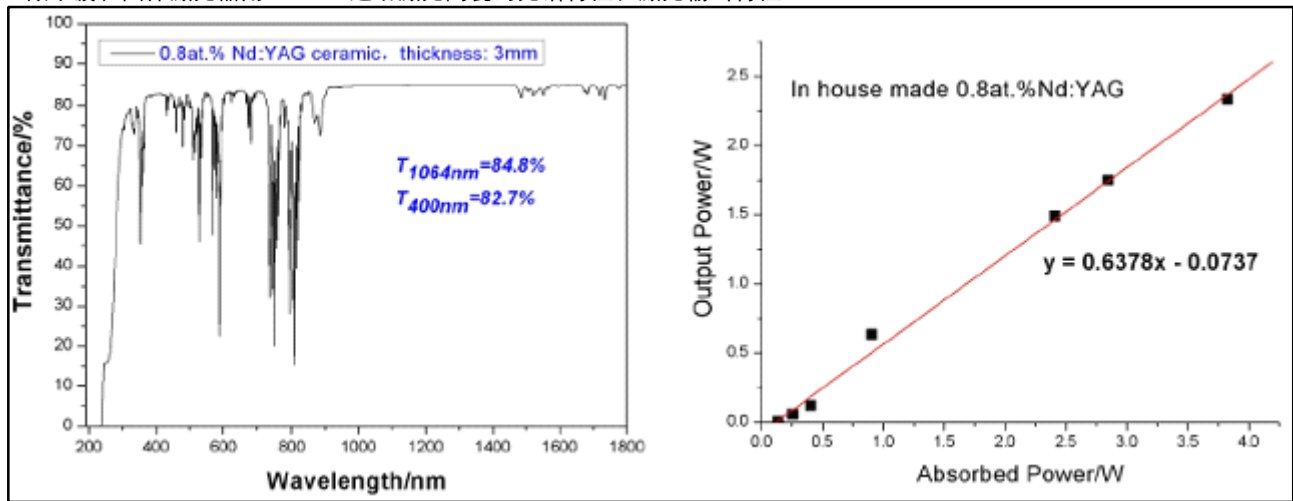
电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

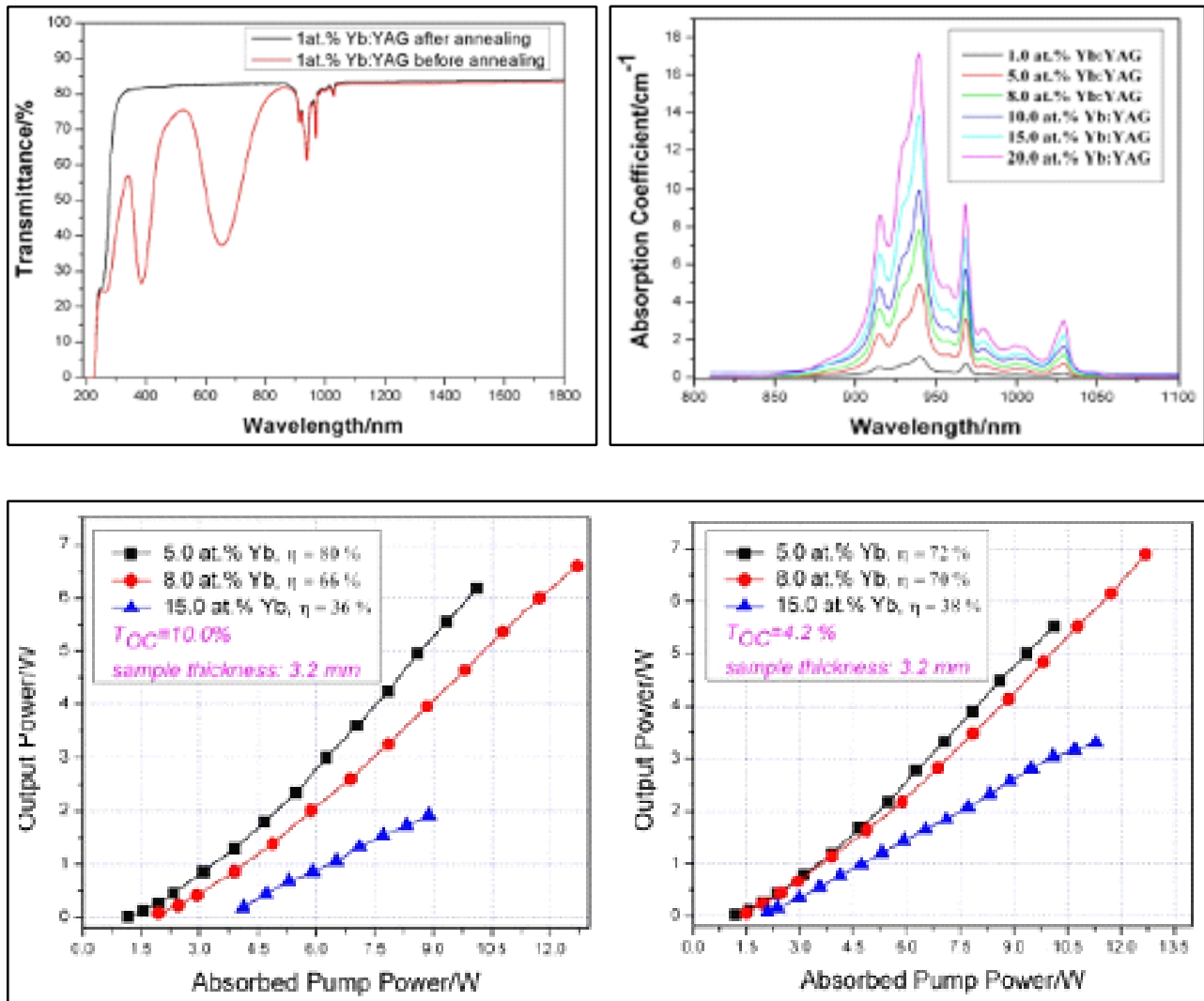
网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

1 微米波长固体激光器用 Nd:YAG 透明激光陶瓷的光谱特性和激光输出特性



1 微米波长固体激光器用 Yb:YAG 透明激光陶瓷的光谱特性和激光输出特性



地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

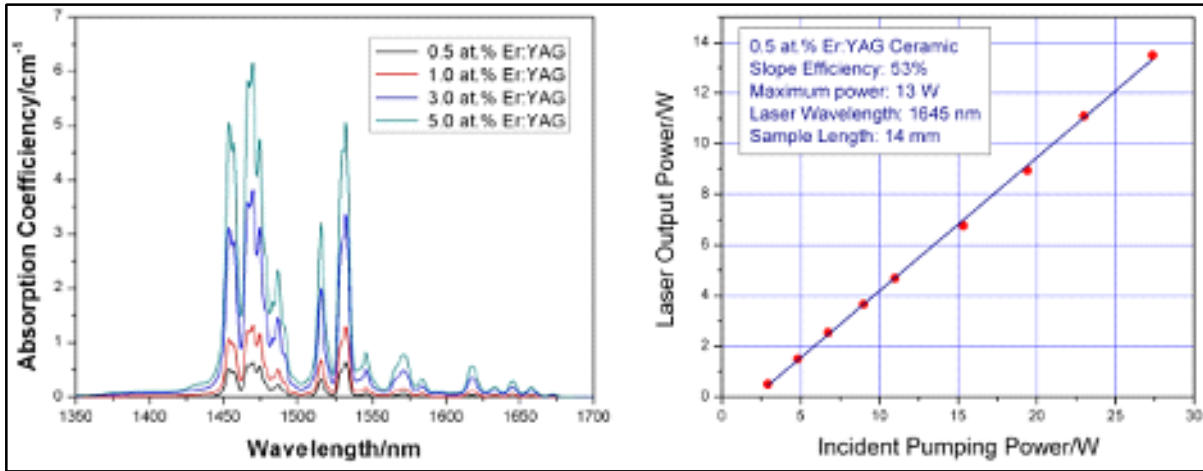
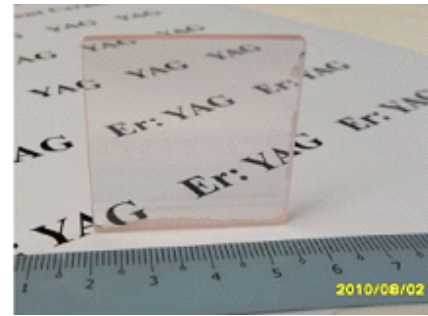
电话：+86 (020) 28395114/5167

网址：www.antelaser.com (中文)

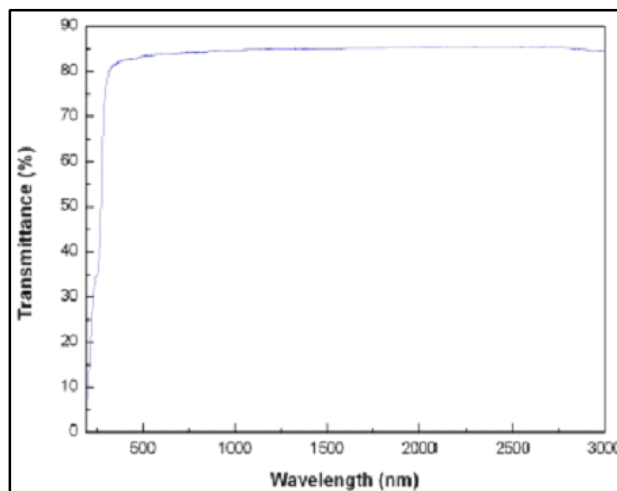
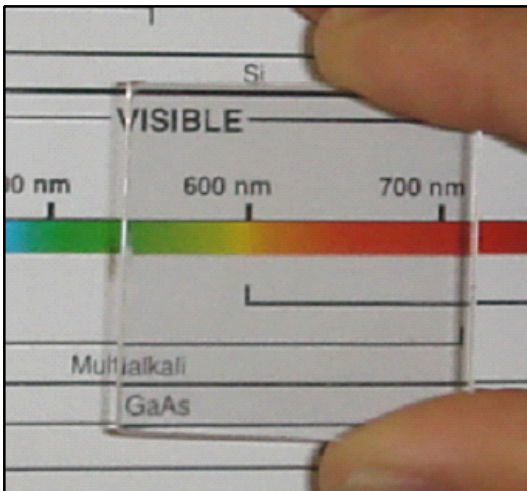
传真：+86 (020) 28395073

www.antelaser.cn (English)

1. 645 微米波长固体激光器用 Er:YAG 透明激光陶瓷



光学窗口用纯 YAG 透明陶瓷



2. 097 微米波长固体激光器用 Ho:YAG 透明激光陶瓷



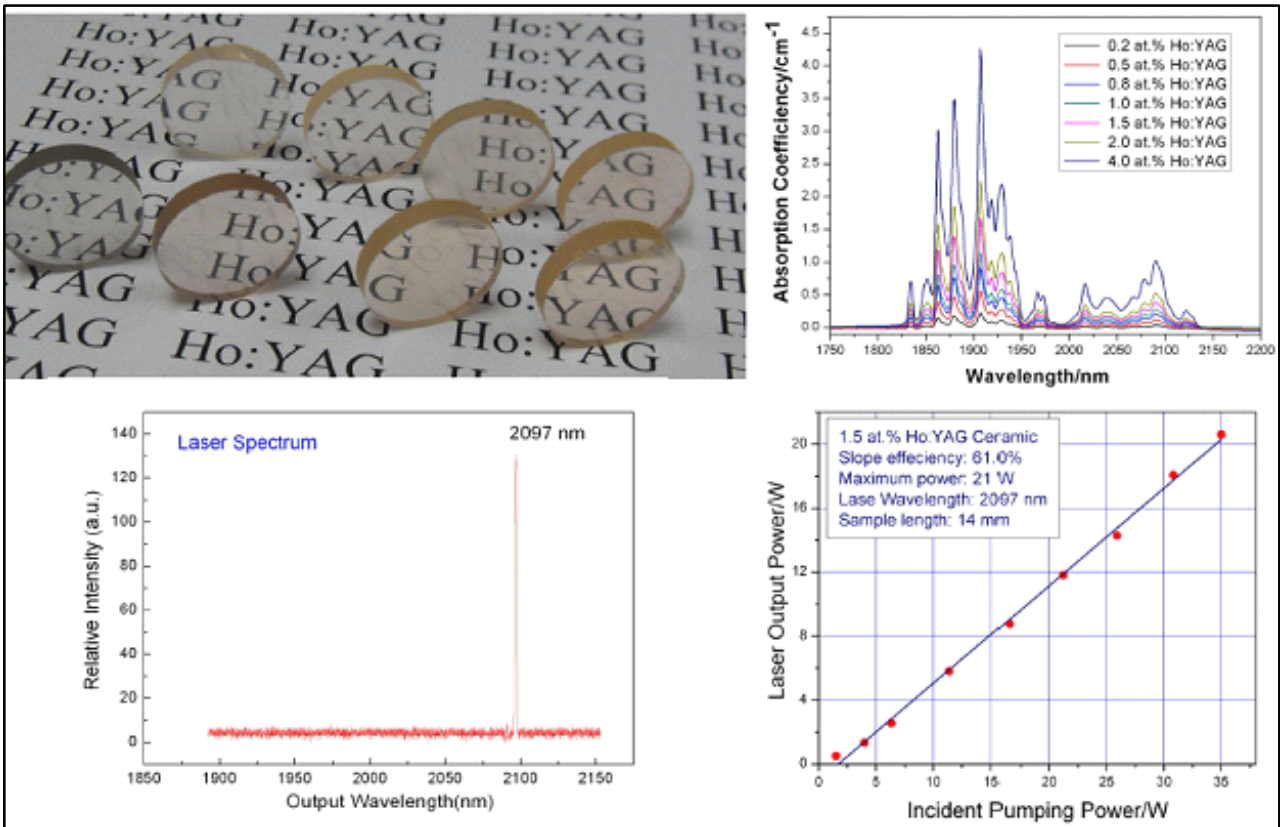
地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

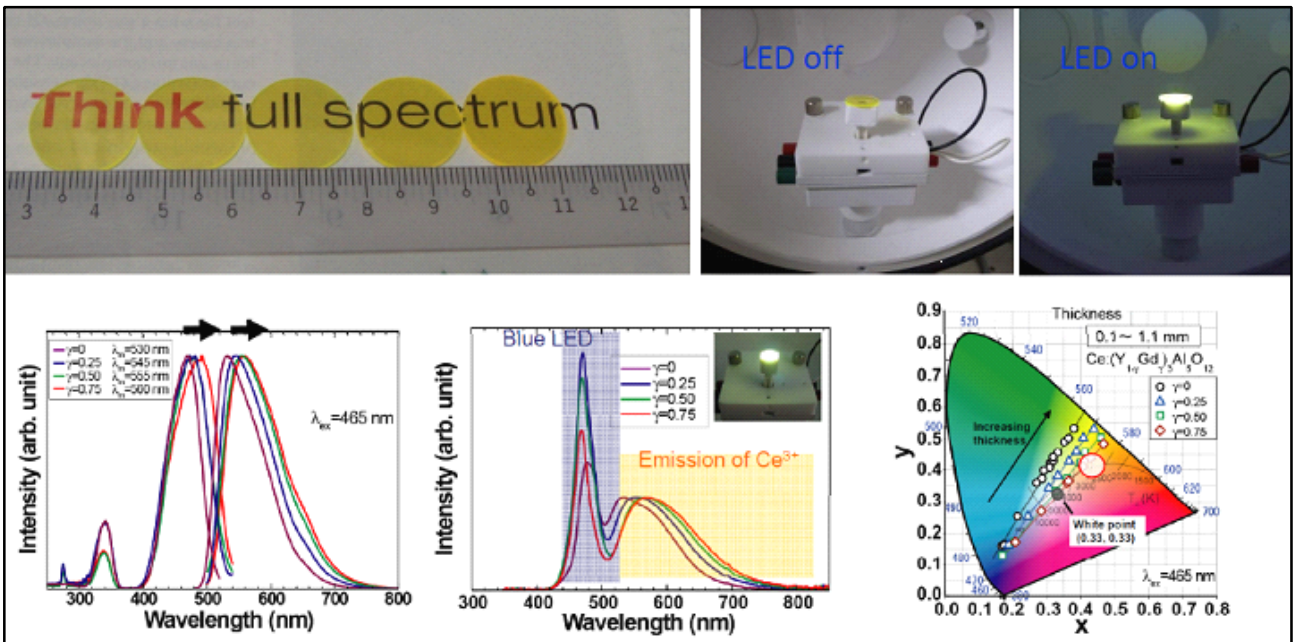
网址：www.antelaser.com (中文)

传真：+86 (020) 28395073

www.antelaser.cn (English)



高功率白光 LED 用 Ce:YAG 透明陶瓷荧光体



地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

Nd:YAG 棒

本公司专业代理销售进口的 Nd:YAG 棒，用于连续或脉冲 Nd:YAG 激光器中。

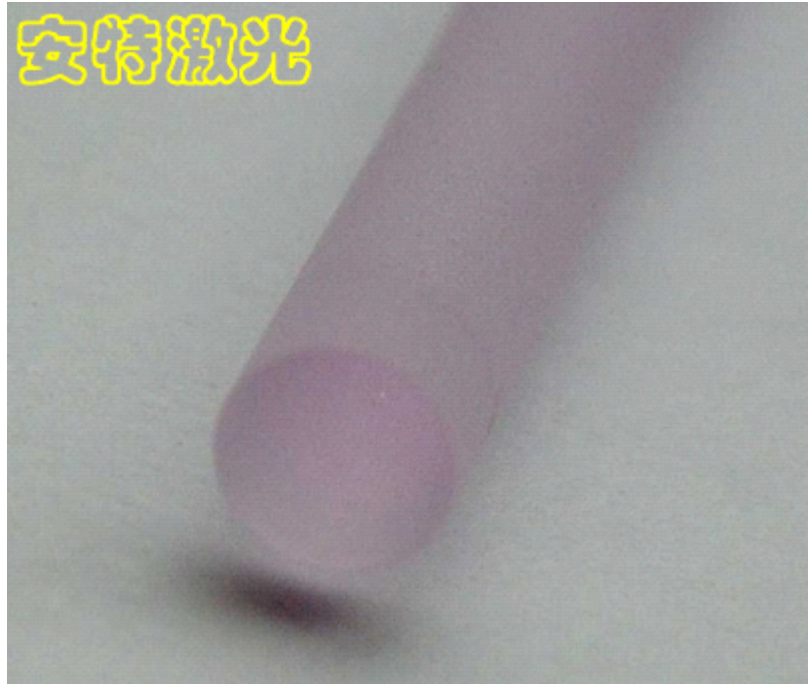
- 棒直径：2 - 12mm
- 棒长度：1 - 180mm
- Nd 掺杂浓度：0.6% - 1.3%
- 抛光，镀膜

主要技术参数：

- 材料：Nd:YAG 晶体
- 掺杂浓度误差：± 0.1%
- 平行度：10''
- 平整度：1/10 @ 632nm
- 垂直度：< 2'
- 干涉条纹：< 0.05 条/英寸
- 消光比：>32db
- 透过率：³99.8%
- 损伤阈值：>15J/cm²

常用尺寸：

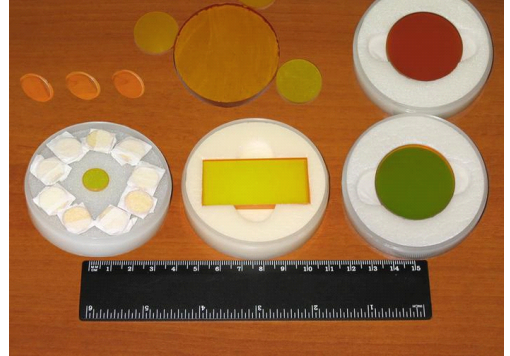
直径 3mm，长度 50mm
直径 3mm，长度 60mm
直径 3mm，长度 110mm
直径 4mm，长度 50mm
直径 4mm，长度 60mm
直径 4mm，长度 110mm
直径 5mm，长度 110mm
直径 5mm，长度 140mm
直径 5mm，长度 150mm
直径 6mm，长度 110mm
直径 6mm，长度 150mm
直径 8mm，长度 185mm
直径 10mm，长度 160mm



硒化锌光学材料

硒化锌材料是一种黄色透明的多晶材料，结晶颗粒大小约为 $70\ \mu\text{m}$ ，透光范围 $0.5\text{--}15\ \mu\text{m}$ 。由化学气相沉积 (CVD) 方法合成的硒化锌材料基本不存在杂质吸收，散射损失极低。由于对 $10.6\ \mu\text{m}$ 波长光的吸收很小，因此成为制作高功率 CO₂ 激光器系统中光学器件的首选材料。此外在其整个透光波段内，也是在不同光学系统中所普遍使用的材料。

硒化锌材料对热冲击具有很高的承受能力，使它成为高功率 CO₂ 激光器系统中的最佳光学材料。硬度只是多光谱级 ZnS 的 2/3，材质较软易产生划痕，而且材料折射率较大，所以需要在其表面镀制高硬度减反射膜来加以保护并获得较高的透过率。在其常用光谱范围内，散射很低。在用做高功率激光器件时，需要严格控制材料的体吸收和内部结构缺陷，并采用最小破坏程度的抛光技术和最高光学质量的镀膜工艺。



硒化锌材料用来制作全反射镜、半反射镜、扩束镜、平场透镜、中红外镜片、远红外 $10.6\ \mu\text{m}$ /CO₂ 大小功率激光器上各种平凸透镜、凸凹月牙切割透镜、镀金反射镜、圆偏振镜、扩束镜、平场透镜等，广泛应用于激光、医学、天文学和红外夜视等领域中。

本公司供应优质的进口硒化锌材料，欢迎垂询！

硒化锌材料物理性能：

光学性能：	
10.6 μm 时体吸收系数	0.0005/cm
10.6 μm 时折射率温度变化率	$61 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
632.8nm 时折射率不均匀性	$< 6 \times 10^{-6}$
热力学性能：	
热传导率	$0.18\text{W}/\text{cm}/^{\circ}\text{C}$
比热	$0.356\text{J}/\text{g}/^{\circ}\text{C}$
20 $^{\circ}\text{C}$ 时线性膨胀系数	$7.57 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
机械性能：	
杨氏模量	$6.85 \times 10^{11}\ \text{dyne}/\text{cm}^2$
断裂模量	$5.7 \times 10^8\ \text{dyne}/\text{cm}^2$
努氏硬度	110–130Kg/mm ²
密度	$5.27\text{g}/\text{cm}^3$
泊松比	0.28

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

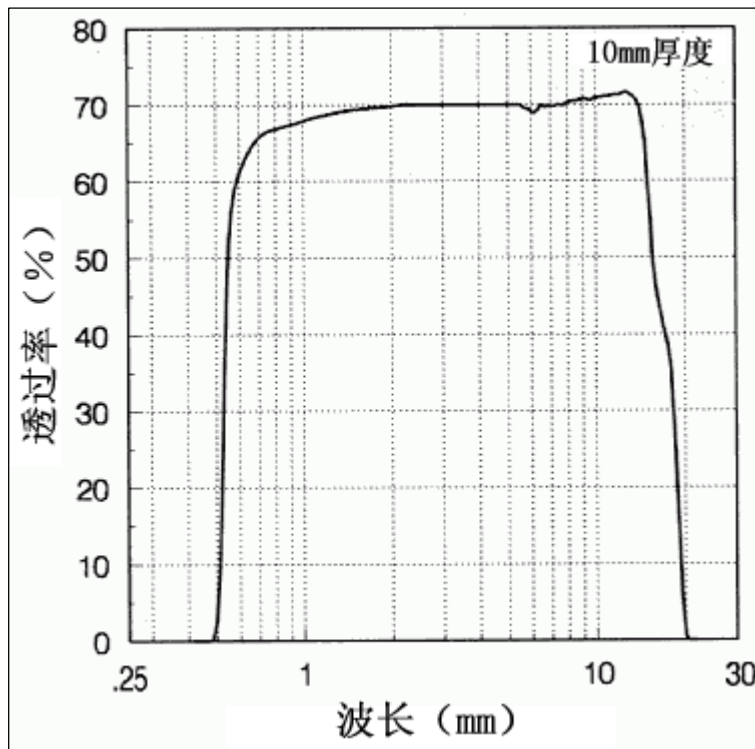
传真：+86 (020) 28395073

网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

硒化锌材料光学折射率

波长 (μm)	折射率	波长 (μm)	折射率	波长 (μm)	折射率	波长 (μm)	折射率
0.54	2.68	1.8	2.45	7.4	2.42	13.0	2.39
0.58	2.63	2.2	2.44	7.8	2.42	13.4	2.38
0.62	2.60	2.6	2.44	8.2	2.42	13.8	2.38
0.66	2.58	3.0	2.44	8.6	2.41	14.2	2.37
0.70	2.56	3.4	2.44	9.0	2.41	14.6	2.37
0.74	2.54	3.8	2.43	9.40	2.41	15.0	2.37
0.78	2.53	4.2	2.43	9.80	2.41	15.4	2.36
0.82	2.52	4.6	2.43	10.2	2.41	15.8	2.36
0.86	2.51	5.0	2.43	10.6	2.40	16.2	2.35
0.90	2.50	5.4	2.43	11.0	2.40	16.6	2.35
0.94	2.50	5.8	2.43	11.4	2.40	17.0	2.34
0.98	2.49	6.2	2.43	11.8	2.39	17.4	2.34
1.0	2.49	6.6	2.42	12.2	2.39	17.8	2.33
1.4	2.46	7.0	2.42	12.6	2.39	18.2	2.33

硒化锌材料光学透过率


地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

 网址：www.antelaser.com (中文)

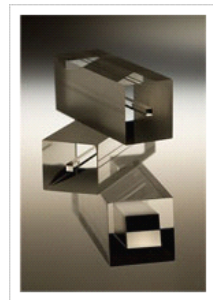
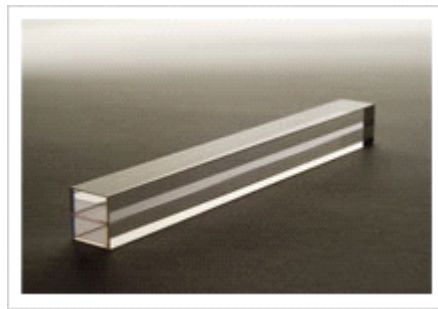
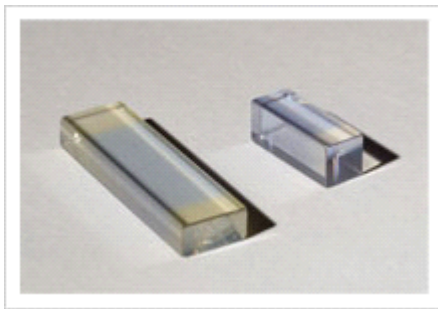
www.antelaser.cn (English)

无胶键合器件

键合晶体是把一块激光晶体和一块或两块纯的非掺杂同质基底材料通过键合技术实现稳固结合的一种产品。由于不掺杂晶体起到热沉的作用，利于晶体更好地散热，有效地改善了晶体中心和侧面的温度梯度(在相同泵浦条件下，以复合晶体：YVO4 & Nd:YVO4 替代 Nd:YVO 晶体，最大温升可降低 23.4%)，减小了由端面变形引起的热透镜效应，有利于激光器稳定及高功率运转。

热键合也称扩散键合，就是首先将两块经过一系列表面处理后，紧密地贴在一起，在室温下形成光胶，然后再对晶体进行热处理，在无须其他粘结剂和高压的情况下形成永久性键合，目前美国、日本和英国等国都已经成功地实现了这项技术，完成了如 YAG, GGG, YVO4, TiSapphire 等许多光学晶体的热键合，并将其应用到了各种领域。E. C. Honea 等人对 Y 与 Tm: YAG 键合构成的复合晶体的热性能和光束质量进行了研究，结果表明不掺杂的晶体键合在同基质掺杂晶体的两端作为端帽时，端面温升很小，接近冷却剂的温度，减少了热透镜效应和分光镀膜的热诱导波长移动造成的端面扭曲，有利于激光器的稳定及高功率的激光运转。因此这种热键合技术在激光应用方面不仅可以大大改善激光热性能和光束质量，而且有利于激光系统的集成化和获得大尺寸晶体。

美国欧尼克斯光学有限公司在固体激光用的复合晶体和玻璃器件的键合技术方面世界领先。该公司成立于 1992 年，拥有无胶键合技术专利，通过 ISO9001:2000 质量论证体系，可根据用户需要和设计，量身定做各种键合晶体。



1、无胶键合技术与应用

拥有专利的欧尼克斯是键合技术的世界领先者。两块相似和相异的晶体和玻璃可以很强和光学透明地键合在一起，键合后就像是本身是一体地材料。

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

无胶键合技术开始时也叫扩散键合、热键合和光学键合，它在两种材料地接触面（界面）没有任何粘结剂，它不同于化学活性键合。化学活性键合在界面处有些化学材料（如胶），否则它的键合不是很牢，它也不适合不同材料地键合，但无胶键合可以做到。

无胶键合技术的应用很广，主要包括：

- 国防与航天：导弹、雷达、遥测、风速测量、云和气溶胶监测等。
- 材料加工：打孔、切割、焊接、打标、立体印刷、薄膜厚度等。
- 医疗与医学：眼科、整形、微手术、皮肤科、美容、脱毛等。
- 科学研究：高功率半导体泵浦激光器、光学振荡放大器、环形激光器、小型激光器、光碟刻写等。

2、适合无胶键合的材料

- 常用的激光材料，如氧化物（YAG、GGG、蓝宝石、尖晶石）、氟化物（YLF、LuLiF、S-FAP）、钒酸盐（YVO4、GdVO4）、晶体和玻璃。
- 相异的材料也可以键合，如 YAG/尖晶石、YAG/蓝宝石、YAG/玻璃。
- 最常用的组合，如 YVO4/Nd:YVO4、Yb:YAG/YAG、Yb:YAG/蓝宝石、Cr4+:YAG/Nd:YAG、Nd:YAG/YAG、Nd:YAG/Cr4+:YAG 等。
- 下列材料也可以键合：YAG、LuAG、GGG、TeO2、SiC、钻石、蓝宝石、LiNbO3、YALO (YAP)、YVO4、YLF、LuLiF、S-FAP、Ti:Sapphire、SrTiO3、尖晶石、激光玻璃、熔融硅、光学玻璃、陶瓷、KTP、ZGP、ALON、GVO4 等。

注：1）可以在键合面镀膜。

2）可以在端面、侧面或其它面处键合。

3、无胶键合器件

- 各种板条、碟片、圆柱形键合器件。
- 钒酸盐键合器件：无胶键合 YVO4 或 GdYVO4 器件在以钒酸盐为基体的高功率激光器中是非常重要的。未掺杂的材料端面损失阈值很高，它作为热沉和散热器，使掺杂的激光材料的端面可以承受的泵浦功率大大提高。端面可以是平面，也可以是曲面。
- 无胶键合微型芯片器件：无胶键合微型芯片，特别是 Nd:YAG/Cr4+:YAG 被动 Q 开关微型芯片，具有很广的应用。由于把激光材料和 Q 开关集成一个单块组件，它的体积很小，但效率很高。

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

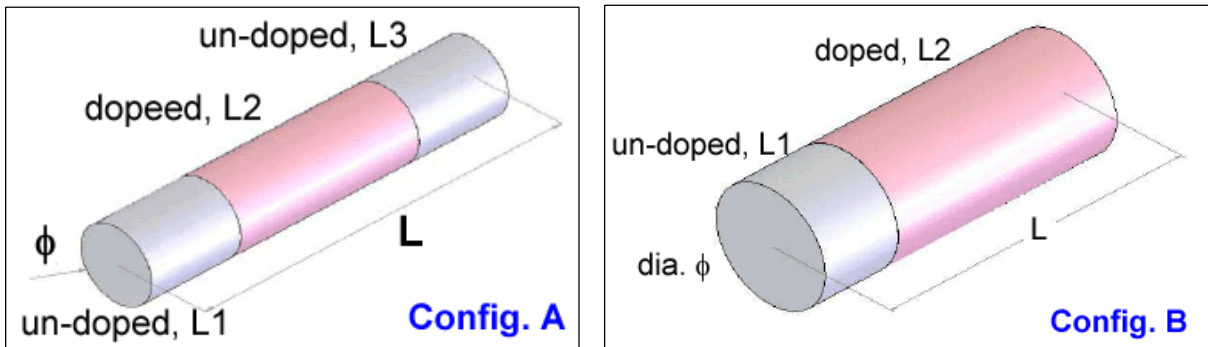
电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

- 无胶键合波导器件。

4、常用无胶键合器件列表


编号	结构	φ	L	未掺杂		掺杂		未掺杂		端面	镀膜	存货量
				材料	L1	材料 %	L2	材料	L3			
0128	A	4	20	YAG	5	Nd:YAG, 1.1	10	YAG	5	F/F	否	
0136	A	5	22	YAG	5	Nd:YAG, 1.0	12	YAG	5	1° 斜面	否	2
0138	A	6.35	156	YAG	20	Nd:YAG, 0.6	116	YAG	20	F/F	否	1
0143	A	2	8.5	YAG	2.75	Nd:YAG, 1.0	3	YAG	2.75	F/F	否	S
0150	A	2.7	55	YAG	9.5	Nd:YAG, 1.1	36	YAG	9.5	F/F	否	1
0153	A	3	63	YAG	7	Nd:YAG, 0.8	49	YAG	7	F/F	否	1
0156	A	2	10	YAG	2.5	Nd:YAG, 0.6	5	YAG	2.5	F/F	否	4
0165	A	4	54	YAG	7	Nd:YAG, 0.1	40	YAG	7	F/F	否	2
0172	A	3	3	YAG	1	Nd:YAG, 1.1	1	YAG	1	F/F	否	1
0173	A	4	20	YAG	5	Nd:YAG, 1.1	10	YAG	5	F/F	否	1
0174	A	3	4	YAG	1	Nd:YAG, 1.1	2	YAG	1	F/F	否	2
0180	A	6.35	140	YAG	20	Nd:YAG, 0.6	100	YAG	20	F/F	否	1
0184	A	3	54	YAG	7	Nd:YAG, 0.1	40	YAG	7	F/F	否	1
0185	A	2	8.5	YAG	2.75	Nd:YAG, 1.0	3	YAG	2.75	F/F	否	2
0199	A	3	54	YAG	7	Nd:YAG, 0.1	40	YAG	7	F/F	否	4
0140	A	1.5	65	YAG	22.5	Nd:YAG, 0.5	20	YAG	22.5	F/F	否	1
0192	A	4	20	YAG	5	Nd:YAG, 1.1	10	YAG	5	F/F	说明 1)	1
0200	A	3	54	YAG	7	Nd:YAG, 0.1	40	YAG	7	F/F	否	2
0134	A	3	95	YAG	15	Tm:YAG, 3.0	65	YAG	15	F/F	否	1
0155	A	3	105	YAG	20	Tm:YAG, 3.0	65	YAG	20	F/F	否	1
0162	A	4	20	YAG	5	Tm:YAG, 3.0	10	YAG	5	F/F	否	1
0186	A	2.5	27.8	YAG	5	Tm:YAG, 3.0	17.8	YAG	5	F/F	否	1
0202	A	3	85	YAG	10	Tm:YAG, 3.0	65	YAG	10	F/F	否	1
0210	A	3	100	YAG	10	Er:YAG, 0.5	80	YAG	10	F/F	否	1
0203	A	2	50	YAG	15	Yb:YAG, 3.0	20	YAG	15	F/F	否	1
0182	A	4	52	YLF	16	Th:YLF	20	YLF	16	F/F	否	1

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

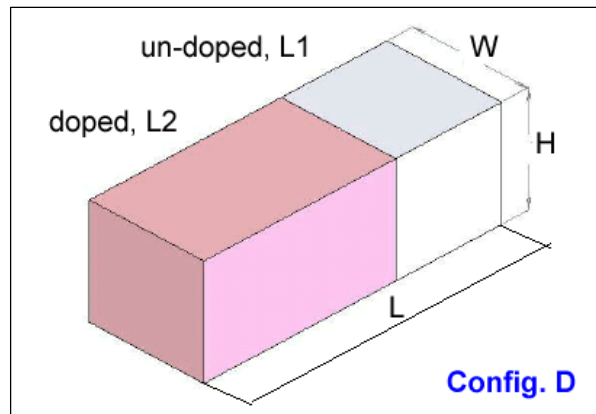
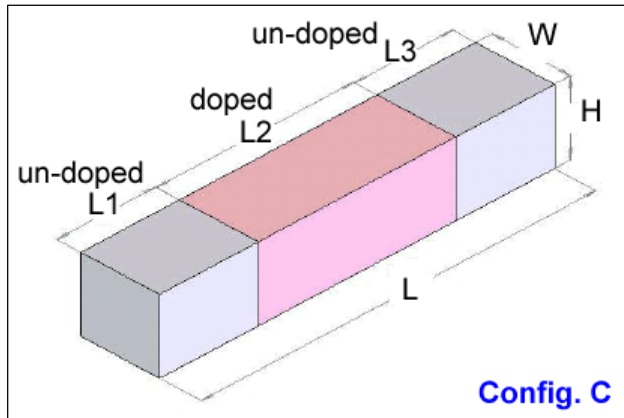
传真：+86 (020) 28395073

 网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

0195	B	12.7	12.7	YAG	6.35	蓝宝石	6.36			F/F	否	1
0167	B	5	15	YAG	4	Nd:YAG, 1.0	11			F/F	否	2
0191	B	9	12	YAG	3	Nd:YAG, 0.9	9			F/F	否	1
0145	B	2.5	11	YAG	3	Nd:YAG, 1.1	8			F/F	否	2
0141	B	3	8	YAG	2	Nd:YAG, 1.1	6			F/F	否	S
0163	B	3	10	蓝宝石	8	Nd:YAG, 1.1	2			F/F	否	1

说明 1) HR 1064nm, HT 808nm 2) 端面 F/F 是平面/平面。



编号	结构	W	H	L	未掺杂		掺杂		未掺杂		端面	镀膜	库存量
					材料	L1	材料 %	L2	材料	L3			
0132	C	4	4	20	YAG	5	Nd:YAG, 1.1	10	YAG	5	F/F	说明 1	2
0139	C	5	5	10	YAG	1	Nd:YAG, 1.0	8	YAG	1	F/F	否	1
0151	C	12	2	6	YAG	2	Nd:YAG, 0.6	2	YAG	2	F/F	否	3
0179	C	9	3	64	YAG	2	Nd:YAG, 1.3	60	YAG	2	F/F	否	2
0142	C	2.5	2	17.4	YAG	3.3	Yb:YAG, 1.5	10.8	YAG	3.3	F/F	否	1
0147	C	4	2	28	YAG	12	Yb:YAG, 15	4	YAG	12	F/F	否	1
0161	C	3	3	3.5	YAG	1	Yb:YAG, 15	1.5	YAG	1	F/F	否	3
0164	C	6	3	3.5	YAG	1	Yb:YAG, 15	1.5	YAG	1	F/F	否	1
0170	C	3	3	2.5	YAG	0.5	Yb:YAG, 10	1.5	YAG	0.5	F/F	否	1
0187	C	50	4	6.5	YAG	3	Yb:YAG, 0.5	0.5	YAG	3	F/F	说明 2	1
0197	C	3	3	20	YVO4	2.5	Nd:YVO4, 0.3	15	YVO4	2.5	F/F	否	2
0133	C	3	3	7.5	YVO4	3	Nd:YVO4, 1.0	1.5	YVO4	3	F/F	否	2
0135	C	3	3	7	YVO4	3	Nd:YVO4, 0.3	1	YVO4	3	F/F	否	2
0137	C	3	3	7	YVO4	3	Nd:YVO4, 0.3	1	YVO4	3	F/F	否	1
0144	C	2.5	2.5	14	YVO4	3.4	Nd:YVO4, 0.3	8	YVO4	2.6	F/F	否	1
0152	C	4	4	14	YVO4	3	Nd:YVO4, 0.3	8	YVO4	3	F/F	否	1
0171	C	3	3	10.5	YVO4	5	Nd:YVO4, 1.0	0.5	YVO4	5	F/F	否	1
0183	C	14	3	3	YVO4	1.25	Nd:YVO4, 0.3	0.5	YVO4	1.25	F/F	否	2
0166	C	4	4	22	YLF	5	Tm:YLF, 3.5	12	YLF	5	F/F	否	1

地址：中国 广州 萝岗区科学城彩频路 11 号广东软件科学园 F 栋 2 楼

电话：+86 (020) 28395114/5167

传真：+86 (020) 28395073

网址：www.antelaser.com (中文)

www.antelaser.cn (English)

0126	C	4	4	12	YLF	5	Tm: YLF, 3.5	8	YLF	2	F/F	否	1
127A	D	4	4	10.4	YV04	3.7	Nd: YV04, 0.5	6.7			F/F	否	1
127B	D	4	4	10.6	YV04	3.8	Nd: YV04, 0.5	6.8			F/F	否	1
127C	D	4	4	10.3	YV04	3.5	Nd: YV04, 0.5	6.8			F/F	否	3
0130	D	3	3	10	YV04	2	Nd: YV04, 0.3	8			F/F	否	
0131	D	3	3	10	YV04	2	Nd: YV04, 0.3	8			F/F	说明 1	
0148	D	3	3	10	YV04	2	Nd: YV04, 0.5	8			F/F	说明 3	1
0157	D	4	4	8.1	YV04	0.3	Nd: YV04, 2.0	7.8			F/F	否	1
0158	D	14	3	3.3	YV04	3.0	Nd: YV04, 1.0	0.3			F/F	否	1
0159	D	3.2 5	3	6.5	YV04	3.25	Nd: YV04, 1.0	3.25			F/F	否	1
0160	D	2.8	2.8	11.6	YV04	3.4	Nd: YV04, 1.0	8.2			F/F	否	1
0168	D	3	3	7.9	YV04	3.4	Nd: YV04, 0.5	4.5			F/F	否	1
0188	D	3.5	3	6.5	YV04	3.0	Nd: YV04, 0.5	3.5			F/F	否	3
8001	D	4	4	15	YAG	5.0	Er: YAG, 50	10			F/F	否	

说明: 1) AR@1064nm 和 808nm

2) AR@1030nm 和 940nm

3) S1: R<0.1%@1064; S2: R<0.1% @1064, R<3% @808nm

4) 端面 F/F 是平面/平面。