



2 μ m锑化物半导体激光器光纤输出模块

李森森 张宇 徐应强 牛智川 闫秀生

Fiber coupling module for GaSb-based semiconductor laser at 2 μ m wavelength

....

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3788/IHLA20220493>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

500W级半导体激光器光纤耦合输出模块设计

Design of 500 W-output fiber-coupled diode laser module

红外与激光工程. 2017, 46(10): 1005005 <https://doi.org/10.3788/IHLA201756.1005005>

2 μ m GaSb基大功率半导体激光器研究进展

Research progress of 2 μ m GaSb-based high power semiconductor laser

红外与激光工程. 2018, 47(5): 503003 <https://doi.org/10.3788/IHLA201847.0503003>

2~4 μ m中红外锑化物半导体激光器研究进展（特邀）

Research progress of 2~4 μ m mid-infrared antimonide semiconductor lasers (*Invited*)

红外与激光工程. 2020, 49(12): 20201075 <https://doi.org/10.3788/IHLA20201075>

半导体激光器双波长光纤耦合模块的ZEMAX设计

Design of double wavelengths fiber coupled module of semiconductor diode laser by ZEMAX

红外与激光工程. 2018, 47(1): 105002 <https://doi.org/10.3788/IHLA201847.0105002>

锑化物中红外单模半导体激光器研究进展

Research progress of antimonide infrared single mode semiconductor laser

红外与激光工程. 2018, 47(5): 503002 <https://doi.org/10.3788/IHLA201847.0503002>

2 μ m波段Tm:YAP晶体半导体可饱和吸收镜连续波锁模激光器

CW mode-locked Tm: YAP laser with semiconductor saturable-absorber mirror at around 2 μ m

红外与激光工程. 2018, 47(5): 505003 <https://doi.org/10.3788/IHLA201847.0505003>

2 μm 锑化物半导体激光器光纤输出模块

李森森^{1,2}, 张 宇^{3,4,5}, 徐应强^{3,4,5}, 牛智川^{3,4,5}, 闫秀生^{1,2}

(1. 光电信息控制和安全技术重点实验室, 天津 300308;
2. 中国电子科技集团公司光电研究院, 天津 300308;
3. 中国科学院半导体研究所 半导体超晶格国家重点实验室, 北京 100083;
4. 中国科学院大学 材料科学与光电技术学院, 北京 100049;
5. 晋城市国科半导体研究所, 山西 晋城 048000)

中图分类号: O432.1 文献标志码: A DOI: 10.3788/IRLA20220493

锑化物作为窄带隙半导体材料, 禁带宽度覆盖了 1.5~5 μm 波段, 是中红外波段半导体激光器理想的材料体系, 利用锑化物半导体激光器产生短波红外(2 μm)激光是目前的研究热点, 可为红外激光对抗、生物显微镜、医学照明、塑料焊接等提供优质光源。

笔者团队与中国科学院半导体研究所合作, 自 2017 年以来开展了 2 μm 波段锑化物半导体激光器技术及其应用研究。最近, 研究组利用石英光纤透镜直接耦合 0.5 W 激光芯片获得了 0.28 W 的短波红外激光输出。2 μm 波段锑化物半导体激光器基于最先进的量子阱外延层生长技术, 采用锑化物为基底、高可靠性脊波导结构, 法布里-珀罗腔型。锑化物半导体激光芯片采用 COS 封装方式, 芯片有源区尺寸为 100 μm × 1 μm, 快慢轴发散角分别约为 28° 和 44°, 耦合方式采用楔形光纤透镜直接耦合。输出光纤采用芯径 105 μm 的石英玻璃光纤, 光纤输出口采用 SMA-905 结构, 实物如图 1 所示。

锑化物半导体激光器光纤输出模块功率和光谱输出特性如图 2 所示。试验中, COS 芯片输出激光功率为 0.5 W, 耦合光纤后输出功率达到 0.28 W, 耦合效率为 56%。光纤透镜端面未进行镀膜处理, 导致一定

的耦合损耗。输出激光光谱分布在 2 050~2 065 nm, 呈树状谱分布, 线宽达 15 nm, 有多个纵模。这是由于增益芯片为 FP 腔型结构, 选频不够单一, 进一步的光谱整形可采用 DFB 结构, 实现窄线宽输出, 但输出功率会大大降低。利用 CCD 测量光纤输出端的激光近、远场分布如图 3(a)、(b) 所示。下一步将基于以上光纤透镜耦合平台, 通过多路光纤合束等方式实现功率进一步提高和光束质量改善。



图 1 锑化物半导体激光器光纤耦合模块实物图
Fig.1 Photograph of the fiber coupling module for GaSb-based semiconductor laser

收稿日期:2022-07-15; 修訂日期:2022-08-01

作者简介:李森森,高级工程师,博士生导师,博士,主要从事新型光源技术研究与开发。

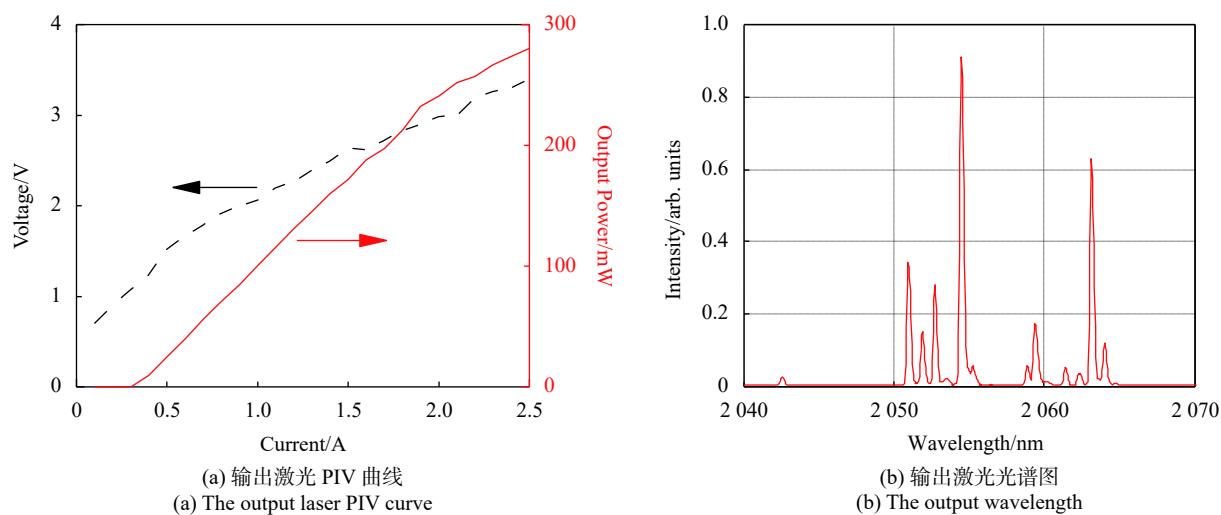


图 2 锗化物半导体光纤耦合模块输出激光 PIV 曲线与光谱图

Fig.2 PIV curve and wavelength of the fiber coupling module for GaSb-based semiconductor laser

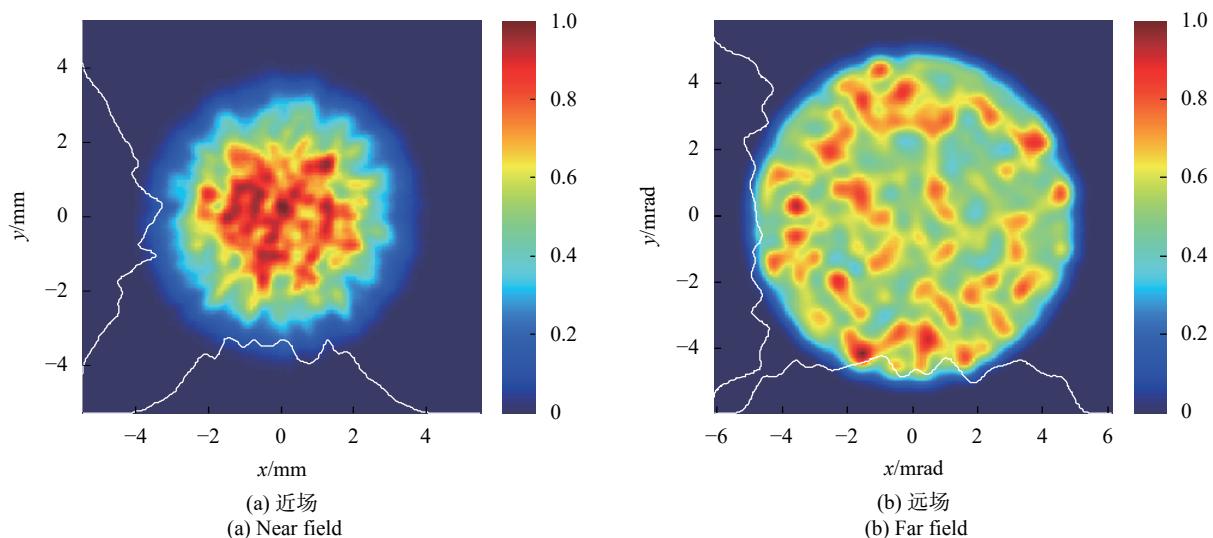


图 3 锗化物半导体光纤耦合模块输出激光近场和远场光斑

Fig.3 Output laser near field and far field of the fiber coupling module for GaSb-based semiconductor laser