

为 1563.596nm。

激光谱测试完后,紧接着进行激光功率测试,从 16A 开始,至 30A 时的激光功率见图 8,其中 30A(也就是入纤功率为约 $1.1 \times 0.98 = 1.0W$) 时的激光功率为 242mW。

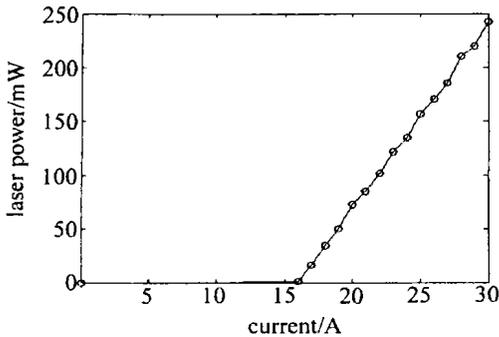


Fig. 8 Laser power as a function of driving current

从图中可看出:产生的激光功率随电流的增加基本上呈直线单调增加,计算的斜效率为 45.4%,量子转换效率为 24.2%。

2.3 对实验结果的分析

从测试得到的 1563.596nm 的激光功率同稳态时模拟^[5]得出的功率相比较发现:二者存在一定的差异,同样的光纤长度下,1W 的泵浦功率模拟时得到的激光功率为 0.40W(激光波长用 1563.596nm),而实验得到的功率仅为 0.242W。造成两者差异的原因有:(1) 光纤端面的影响。实验发现,光纤端面的平整度对产生的激光功率有巨大的影响,端面越平整,产生的激光功率越高。造成光纤端面不平整的原因有:一方面,由于泵浦光经聚焦后在焦点的功率极高,造成放置于该点处的光纤端面熔融,而熔融后的端面使产生的激光功率下降,另一方面,由于条

件的限制,手工所做的光纤端面与理想状况下的端面有较大的差异,也是产生的激光功率低于模拟的激光功率的又一原因。(2) 组合效果的影响。由于使用的是分立元件,可能组合效果没有达到最佳。(3) Er^{3+} 浓度猝灭的影响。掺 Er^{3+} 光纤激光器的浓度猝灭导致 Er^{3+} 部分不可受激和非饱和吸收^[5] 是一个不争的事实,虽然 Yb^{3+} 的加入能有效地抑制浓度的猝灭^[2],但不可能彻底抑制这种作用,并且抑制 Er^{3+} 浓度猝灭影响的最佳掺 Yb^{3+} 比率为 $V(Yb^{3+})/V(Er^{3+}) = 10 \sim 12$ ^[6],从该光纤掺杂的比例 ($V(Yb^{3+})/V(Er^{3+}) = 7.7$) 来看,没有达到最佳抑制 Er^{3+} 浓度猝灭的水准,而作者的模拟是在仅考虑均匀上转换,忽略非均匀上转换的理想情况下进行的,这之间必然会有差异。此外光纤的非线性等也会对产生的功率造成影响。

3 小结

通过实验,得到了波长为 1563.596nm、功率为 0.242W 的激光输出,计算的斜效率为 45.4%,量子转换效率为 24%。最后,分析了输出功率低的原因。

参考文献

- [1] Aiso K, Tashiro Y, Funikawa Review, 2001(20): 389~391.
- [2] 占生宝,赵尚弘,董淑福. 激光与红外, 2002(6): 400~402.
- [3] Alam S U, Tumer P W, Gudimov A B *et al.* High power cladding pumped erbium ytterbium co doped fiber laser. Washington DC: OSA, 2001: paper Tu14, Tu14 + TuF 3.
- [4] Dignonet M J F. J Lightwave Technol, 1986, LT4(11): 1631~1639.
- [5] 占生宝,赵尚弘,董淑福. 激光技术, 2003, 27(4): 345~348.
- [6] Vienne G G, Caplen J E, Liang D J. J Lightwave Technol, 1998, 16(11): 1990~2001.

· 简 讯 ·

半导体全向反射镜与光器件集成

全向薄膜反射镜是一种多层薄膜:这种薄膜对于某一特定的波长,其入射角反射率范围可从正入射变化到 90° 入射。韩国汉城国立大学的研究人员利用复合半导体材料制作了这样一个反射镜。分子束外延制造工艺的优点在于有极高的重复性;另外,在激光和光电二极管的基底上同样可生产出这样的半导体镀膜。先培养 4 组 GaAs/AlAs 层,然后用湿热氧化法,将 AlAs 涂层氧化为氧化铝。GaAs 和氧化后的 AlAs 涂层的一般厚度分别是 65nm 和 145nm。在实验中发现,对于 TM 偏振光来说,它的全方位反射范围锁定在一个非常窄的波段(主要集中在 900nm);对于 TE 光来说,波长范围则从 900nm 扩大到了 1100nm。即使 GaAs 对短波长吸收,在低于 850nm 以下也可获得高反射率。

(蒋锐 曹三松 供稿)