

被饱和到光腔镜面损失所规定的值 $-\frac{1}{2L} \ln(R_1 R_2)$, 从而在流动入口的镜面上, 辐射场达到了很高的峰值。这一现象显然不符合实际观察到的实验结果。1974 年 G. Lee 亦指出了 Cool 这一假定的不合理性, 同时他提出了另一稳定振荡条件:

$$\frac{1}{S} \int_0^S \left(g - \frac{1}{2L} \ln \frac{1}{R_1 R_2} \right) x = 0,$$

这里 S 是沿流动方向镜子的长度。他并没有证明这一条件的正确性, 只是认为这一条件比 Cool 条件的优点似乎考虑了衍射效应。他在辐射场均匀分布的假定下, 利用这一稳定振荡条件, 计算了输出功率。本文导出了一般的稳定振荡条件, 并指出在 $g(x)$ 变化不太剧烈的情况下, Lee 的条件可近似适用, 但不能在所有情形都假定辐射场均匀分布。

最近, 对采用不稳定腔的高速流动激光器, 把辐射场方程与增益动力学方程联立起来求数值解的工作发表不少, 这些计算可以算出辐射场的三维分布, 并可计算激波、镜子畸变与光偏差等对辐射场分布功率的影响。但对于平行平面镜的情形, 用这些数值迭代法一般得不到稳定收敛的解。正如本文指出的对这种谐振腔一般是多模振荡。

本文就是研究充有高速流动介质的平行平面镜腔的模式结构与功率。我们首先由辐射场方程与边界条件导出一般的稳定振荡条件并由它求出功率表达式。用几何光学近似求出横模表达式, 并对 Gerry 的典型实验进行了计算, 计算结果与 Gerry 的实验结果基本相符。

高速流动型激光器超音速喷管的计算

中国科学院力学研究所 盛家宁

本文分两部分, 目的为高速流动型激光器提供喷管设计的依据。

第一部分以喉道处直音速线为初始条件, 用特征线法对二维超音速锐角喷管进行了计算, 分析了节点法和区域法中特征网格稀密度和计算精度的关系, 得到了比热比为 1.35、1.37、1.40, 出口马赫数为 4.00、4.20、4.40、4.50、4.60、4.80、5.00、5.50 和 6.00 等各种组合时喷管型线 27 组, 作为对照, 也对风洞中常用的“ATKLN”喷管设计法作了相应计算, 列出了全部喷管型线。

第二部分以喉道处跨音速流场的弯曲等特性线为起始条件, 用特征线法对各种不同膨胀速率的超音速喷管型线进行了计算, 得到了喉道处为锐角膨胀和弧型膨胀的两类快速膨胀喷管型线, 将所得结果和第一部分有关型线作了比较, 分析了它们对高速流动型激光器的适用程度, 给出了比热比为 1.40, 出口马赫数为 4.00、4.50、5.00、5.50 及 6.00, 喉道曲率半径为一倍喉高的超音速段型线, 该型线是喉道呈弧型膨胀时壁面不出现逆压梯度的最快膨胀形式。

本文所给数据, 可作喷管设计参考。

本文计算程序, 可推广应用于任意跨音速流场之解。

气动激光器的非平衡流计算

中国科学院力学研究所 严海星 陈丽吟

本文对 $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{-H}_2\text{O}$ 激光体系提出了三振型四(振动)温度的振动弛豫模型, 并给出了正确的弛豫方程组。此方程组同样适用于存在辐射场的情况。对 Anderson 采用的弛豫模型和弛豫方程组作了评述, 认为他