國立交通大學

光電工程研究所

碩士論文

大光束端泵浦摻釹釩酸釔雷射在簡併共振腔

下的動力學研究

Dynamics of End Pump NdYVO4 Laser with Large

Pumping Spot Size around Degenerate Cavity

研究生 ： 李國昶

指導教授 ： 謝文峰博士

中華民國九十三年六月

大光束端泵浦摻釹釩酸釔雷射在簡併共振腔下的動力學研究

Dynamics of End Pump NdYVO4 Laser with Large Pumping Spot Size around Degenerate Cavity

研究生 ： 李國昶　　Student : Guo-Chang Li

指導教授 ： 謝文峰博士　　Advisor : Dr. Wen-Feng Hsieh

國 立 交 通 大 學

光 電 工 程 研 究 所

碩 士 論 文

A Thesis

Submitted to Institute of Electro-Optical Engineering

Collage of Electrical Engineering and Computer Science

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Master

In

Electro-optical Engineering

June 2000

Hsin-chu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十三年六月

大光束端泵浦摻鈸釩酸釔雷射在簡併共振腔下的動力學研究

學生：李國昶　　指導教授：謝文峰 教授

國立交通大學光電工程研究所

摘要

我們分別從實驗與模擬去試圖了解當我們用大光束端泵浦摻鈸釩酸釔雷射時，在簡併共振腔下的雷射行為。我們發現橫模間的交互作用會使得雷射輸出出現不穩定。而從實驗與模擬，我們都發現從穩定到不穩定間的第二閥值對腔長作圖是一個V形的曲線。而該V形曲線的特性與輸入功率跟端泵光束大小有關。同時我們也發現在該雷射系統中存在數種動態行為，包括渾沌、脈衝等，我們也利用模擬畫出各種動態行為所存在的區域。

Dynamic of End Pump NdYVO4 Laser with Large Pumping Spot Size around Degenerate Cavity

Student : Guo-Chang Li Advisor : Dr. Wen-Feng Hsieh

INSTITUTE OF ELECTRO-OPTICAL ENGINEERING

NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

Abstract

The behavior of the axially pumped Nd:YVO4 laser with large pumping spot size is experimently and numerically studied. We show that the instability of this laser system is due to transverse mode beating. We found that there is a V-shaped second threshold of quasi-periodic which agrees with our simulation result. The character of the V-shaped depends on both the pumping power and pumping spot size. In addition, we also observed several kinds of laser dynamics and the instability regions they exit, such as chaos, modulated pulsation, and quasi-period.

Content

Graphic Content

致謝

很快的兩年過去了，這兩年最要感謝的當然是指導教授謝文峰老師共同指導吳小華老師在實驗工作上的指導與建議。當然還要謝謝學長戴伯澤，教了我很多實驗上應該注意的細節與技巧。而且很多次當我遇到困難的時候，學長也適時的提供很多建議與經驗，讓我可以順利的進行我的實驗。以及陳慶緒學長，給我很多數值模擬上的經驗，讓我在實驗上可以藉以對照，使我更能掌握整個狀況。另外，也要謝謝雷射組其他的學長們家弘跟智章，也常常給我一些實驗上的經驗。謝謝兩位老師與各位學長，讓我能順利完成我的工作。

還有實驗室的其他學長姐、同學們與學弟妹們，謝謝你們帶給我兩年美好的回憶。尤其是許育儒，幾乎每個禮拜都會跟你去打撞球，雖然我很少贏，不過至少勝率不是零，還不至於太丟臉。

感謝國科會計畫編號 NSC 92-2112-M009-037 的經費支持，使得研究得以順利完成。

終究是得離開的，謝謝大家，我會永遠記得這兩年的。