

# 密閉式二氧化碳雷射管壽命與氣體比例及壓力的關係研究

王力恆、林漢年

E-mail: 9223472@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

二氧化碳雷射可運用在外科,婦產科,皮膚科,牙科,整型外科,耳鼻喉科與美容相關手術等,使用雷射手術時不需要接觸到組織即可進行治療,所以沒有接觸感染的問題,並於手術時可以同時進行切割與即時的止血,具切割面平整,切割速度快,對人體組織進行汽化的能力強等優點,可以讓病人得到最佳的治療品質,所以若能於國內研發出此雷射管的填充技術並研究使其雷射管壽命更長的方法,那便能使二氧化碳雷射的購機成本降低,甚至可以讓以後的維護費用減低到每一位醫師均可以接受的範圍,讓二氧化碳雷射在國內更普及,使每位有需要二氧化碳雷射手術治療的民眾均能得到更好醫療品質的照顧. 本論文採用實驗的方式來驗證理論,利用 He 分子容易經由滲透而降低在雷射管內的氣體比例之理論,充填三種不同比例的混合氣體來分別填充於二氧化碳雷射管並進行長時間的激發測試,以研究何種比例的充填可以得到需要的功率及最長的壽命,並於最佳的氣體比例上進行三種不同壓力的實驗來得到最佳的混合氣體比例及壓力的參數,來達到改善二氧化碳雷射管壽命的目的.

關鍵詞: 二氧化碳雷射; 密閉式雷射管; 雷射管氣體比例

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
.....iv 英文摘要.....	v	誌謝.....	vi
.....vi 目錄.....	vii	圖目錄.....	x
.....x 第一章 二氧化碳雷射(CO <sub>2</sub> LASER)的發展與運用 1.1 光譜與雷射的關係.....	1	1.2 光譜與雷射的關係.....	3
.....1.2 光譜與雷射的關係.....	3	1.3 雷射波長與吸收曲線的關係.....	4
.....4 1.4 其他雷射在醫療上的運用.....	5	1.5 雷射波長與治療目標物的關係.....	7
.....7 1.6 各種雷射的介紹.....	12	1.7 快速脈衝式開關的介紹.....	19
1.8 二氧化碳雷射運用於醫療上的優點.....	21	第二章 醫療用二氧化碳雷射 ( CO <sub>2</sub> LASER ) 的種類 2.1 外接二氧化碳混合氣體鋼瓶式雷射.....	22
.....22 2.2 密閉式二氧化碳混合氣體雷射.....	23	2.3 密閉式雷射管的種類.....	25
.....25 2.4 橫流式雷射管.....	25	2.5 軸流式雷射管.....	27
.....27 第三章 二氧化碳雷射 ( CO <sub>2</sub> LASER ) 之原理與結構 3.1 二氧化碳雷射的光學元件介紹.....	31	3.2 雷射輸出手握把的介紹.....	35
.....31 3.2 雷射輸出手握把的介紹.....	35	3.3 二氧化碳雷射的冷卻元件介紹.....	38
.....38 3.4 二氧化碳雷射的高壓元件介紹.....	39	3.5 二氧化碳雷射的控制元件介紹.....	40
.....40 3.6 二氧化碳雷射傳輸元件介紹.....	42	3.7 電磁橫向模態.....	44
.....44 第四章:二氧化碳雷射 ( CO <sub>2</sub> LASER ) 的理論分析 4.1 雷射管氣體比例.....	46	4.2 雷射管徑長度與能量的關係.....	47
.....47 4.3 雷射的增益實驗.....	47	4.4 雷射共振腔的調整.....	48
.....48 4.5 如何得到更高的功率.....	48	第五章 實務分析 5.1 氣體的充填.....	51
.....51 5.2 雷射管壽命的實驗.....	53	5.3 驗證結果.....	55
.....55 5.4 研究所需的元件與工具清單.....	56	第六章 雷射安全須知 6.1 雷射的危險及傷害.....	58
.....58 6.2 雷射安全標準的分類.....	60	6.3 保護眼睛的方法.....	62
.....62 6.4 護目鏡的樣式及規格介紹.....	63	第七章 實驗過程與結果 7.1 三種氣體比例的實驗結果.....	65
.....65 7.2 填充壓力的實驗.....	66	7.3 結論.....	67
.....67 參考文獻.....	68		

## 參考文獻

- 1.SHARPLAN COMPACT CO<sub>2</sub> LASER SERVICE MANUAL,以色列原廠雷射維修手冊,1996年.
- 2.SHARPLAN 733A CO<sub>2</sub> LASER SERVICE MANUAL,以色列原廠雷射維修手冊,1990年.
- 3.雷射原理與量測概論,楊國輝,黃宏彥編著,五南圖書出版有限公司,2001年.
- 4.光電工程,丁勝懋編著,中國電機工程學會,1999年.
- 5.光電及雷射概論,廖偉民編著,亞東書局,1987年.
- 6.Fundamentals of Photonics,BAHAA E.A.SALEH,MALVIN CARL TEICH.
- 7.高電壓工程,顏世雄編著,新學識文教出版中心,1989年.
- 8.工業安全,工業安全編輯委員會編著,先鋒企管出版,1898年.
- 9.FIBER-PTIC COMMUNICATIONS TECHNOLOGY,DJAFAR K.MYNBAEV,LOWELL L.SCHEINER.
- 10.LASER ELECTRONICS,JOSEPH T.VERDEYEN,PRENTICE-HALL,INC.