

# 遠場狹縫繞射對羅倫茲脈衝頻譜影響之探討

鍾義郎、韓斌

E-mail: 9223478@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

光譜線(Spectral Line)經過不同孔洞繞射過後其光譜線會產生不同的變化，本論文即探討不同孔洞的遠場狹縫繞射對羅倫茲脈衝頻譜所產生的影響，其中包括了單狹縫、矩形及三角形等。在進行分析後發現，在孔洞的中心正前方處之光譜線，會隨著譜線寬度(Linewidth)越寬而越產生藍位移(blue-shift)，當譜線寬度固定時，單狹縫及矩形在 $k$ 值為  $\lambda/2$ 時光譜線不會產生飄移，小於  $\lambda/2$ 時光譜線會有藍位移的現象，而當 $k$ 值大於  $\lambda/2$ 時則會出現紅位移(red-shift)的現象，且開口越寬的孔洞光譜線變化越快。三角形孔洞則在水平方向與單狹縫及矩形相同，但在垂直方向上看來，譜線的線型(Line Profile)更窄，且越往高頻處強度越小，以傾斜45度角的方向來看，譜線的線型變的較不規則，且較高頻處之強度雖不高，但都保持在非零狀態。

關鍵詞：羅倫茲脈衝波；單狹縫；矩形孔洞；三角形孔洞；藍位移；紅位移；遠場繞射

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	vi	英文摘要.....	viii
要.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	viii
目錄.....	x	表目錄.....	xiii	第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1	1.2 研究方法與論文結構.....	1	第二章 基本概念.....	3
2.1 光與物質相互作用的三種基本過程.....	3	2.2 譜線寬度和譜線輪廓.....	3	2.3 球面波.....	7
2.4 平面波.....	12	2.5 空間頻率.....	15	第三章 繞射基本理論.....	20
3.1 克希荷夫積分定式.....	20	3.2 弗瑞涅-克希荷夫積分公式.....	25	3.3 弗瑞涅-克希荷夫近似公式.....	29
第四章 羅倫茲脈衝波的遠場繞射探討.....	37	4.1 羅倫茲脈衝波的探討.....	37	4.2 羅倫茲脈衝波的單狹縫遠場繞射探討.....	38
4.3 羅倫茲脈衝波的矩形狹縫遠場繞射探討.....	41	4.4 羅倫茲脈衝波的三角形狹縫遠場繞射探討.....	45	第五章 結論.....	72
參考文獻.....	72		75		

## 參考文獻

- [1]賴燕炯, "邊緣近場繞射高斯波形短脈衝頻譜影響之探討", 大葉大學
- [2]丁勝懋, "雷射工程導論" 第四版, pp.96~106, 中央圖書, 民84
- [3]沈柯, "雷射原理教程" 第一版, pp.71~73, 亞東書局, 民79
- [4]Wolfgang Demtroder, " Laser Spectroscopy - Basic Concepts and Instrumentation ", Chapter 3, Springer-Verlag, 1988.
- [5]吳漢雄, "工程數學向量解析與應用", Chapter 5.1~5.2, 逢甲書局, 1983.
- [6]Ishimaru, Akira, " Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering ", pp.565~566, Prentice-Hall, 1991.
- [7]徐統編譯, "繞射物理學", Chapter 1.4, 國立編譯館, 2001.
- [8]Keigo Iizuka, " Engineering Optics " 2nd Edition, Chapter 2~3, Springer -Verlag, 1983.
- [9]Max Born and Emil Wolf, " Principles of Optics ", 7th Edition, Chapter 8, Cambridge University, 1999
- [10]Eugene Hecht, " Optics ", 4th Edition, Chapter 2、9~11, Addison Wesley, 2002.
- [11]Joseph W. Goodman, " Introduction To Fourier Optics ", 2nd Edition, Chapter 2~4, McGRAW-HILL, 1996.
- [12]Pin Han, Hone-Ene Hwang, Yee-Mou Kao, Gwo-Huei Yang, Jyh-Chyau Cherng, I-Lang Chung, " Spectral Intensity Distribution of a Lorentzian Lineshape Pulse from a Slit in the Far-Field ", Proc. of International Topical meeting on Optics and Photonics Taiwan ' 02, PF-4
- [13]Z Y Liu and D Y Fan, " Diffraction characteristics of an ultra-short pulsed beam in the far field ", Pure Appl. Opt. 6 No 5 (September 1997) L43-L47