

Diffractive Optical Elements Applied to the Design and Analyse of High-Level Mobile Phone Camera

田允盛、鍾翼能

E-mail: 9605043@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In recent years, the demand of the cell-phone market is breaking through the new peak constantly, the function of the cell-phone is being developed into the pluralism in accordance with various kinds of requests constantly too, The photo function is the basic requirement for a high-order cell-phone. The type of camera lens include 2P3P, 1G2P (1Glass & 2Plastic lens), and 3P1G. In the design, the cell-phone even has lens groups, such as 1DOE2P (1 Diffractive Optical Elements surface & 2Plastic lens), etc. Because of the manufacturing cost of the lens, the developer must try to design by different kinds of ways. If the lens of digital camera less than 2 million pixels, it usually uses un-sphere plastic lens and sphere glass lens. If it is more than, 2 million pixels considering quality, light, and thin problems, must join the design the diffraction component in the lens group. In order to achieve the new development, there. Is this thesis, we will introduce the optical theorem, the chases mark simulation, and surveys MTF data. Using one (1 diffraction + 1 surface sphere) plastic lens together with one sphere plastic lens design and Cmos Sensor, apply to 2 million pixels cell-phone lens. Finally, we compare two kinds of optics and designs to analyze their advantages. This analysis will have contribution for design the developed for the optics lens.

Keywords : Optical Design ; Mobile Phone Camera Lens ; Diffractive Optical Elements ; Molding Glass Lens ; Aspheric Lens ; ZEMAX

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	
. iv 英文摘要		v 誌謝	
. vi 目錄		vii 圖目錄	x
表目錄	xii	第一章 緒論 1.2 研究背景	
. 1 1.2 研究動機	2	1.3 論文架構	3
第二章 基本概念 2.1 光程	4	2.2 反射與折射定律	
. 5 2.2.1 反射定律	6	2.2.2 折射定律	7
2.3 色散	8	2.4 成像公式	9
. 12 2.6 造鏡者公式	13	2.7 像場彎曲	
. 16 2.8 畸變	17	第三章 繞射光學 3.1 前言	
. 19 3.2 繞射光柵	20	3.3 繞射面的種類	
. 22 3.3.1 線性光柵	23	3.3.2 全像光學繞射元件	
. 23 3.3.3 相位光柵模型	23	第四章 光學設計模擬與鏡頭開發流程 4.1 光學設計	25
4.2 公差分析	26	4.3 鏡頭規格制定	27
. 27 4.3.1 系統設計資料	28	4.4 設計資料與模擬分析	30
. 30 4.5 鏡頭開發流程	37	4.6 機構設計	
. 38 第五章 鏡頭組裝與實驗結果 5.1 鏡頭組裝	46	5.2 組裝注意事項	
. 49 5.3 鏡頭解像分析	51	5.4 鏡頭檢測數據	
. 56 5.5 實驗結果分析與檢討	61	5.6 討論	
. 62 第六章 結論 6.1 結論	63	6.2 未來展望	
. 64			

REFERENCES

- [1] 耿繼業、何建娃, "幾何光學", PP.30-33 & PP.47-49, 全欣資訊圖書, 1991年9月。
- [2] 王先鎔, "光學原理", PP.1-59, 正中書局, 1990年8月。
- [3] 孫慶成, "光電概論", 全華科技圖書, 2001年1月。

- [4] 林永昌, " 新型變焦鏡頭設計 ", 國立中央大學光電所, 碩士論文, 民國90年
- [5] 張弘, " 幾何光學 ", 第六章, 東華書局, 1987年3月。
- [6] 孫慶成, " 光電概論 ", PP.1-26 ~ 1-38, 全華科技圖書, 2001年1月。
- [7] 趙凱華、鍾錫華 " 光學 " 第十章, 儒林圖書, 1997年4月。
- [8] 任貽均, " 我國非球面鏡片市場 ", PP.21-22 光連第1卷第4期, 1996年。
- [9] 洪國書, " 手機相機攝影鏡頭光學設計與分析 ", 私立大葉大學電機所, 碩士論文, 民國94年。
- [10] 黃旭華, " 光學優化設計的數值方法探討 ", 國立中央大學光電所, 碩士論文, 民國85年。
- [11] 許阿娟, " 相位、幾何相位與光束分析在光學設計與測試的應用及探討 ", 國立成功大學物理所, 博士論文, 民國91年。
- [12] ZEMAX 光學設計程式使用手冊, 第14、15、16章, 訊技科技, 2003年9月。
- [13] 曾詠傑, " 非球面模造玻璃應用於三百萬畫素手機相機鏡頭之設計與檢討 ", 光學工程PE-SA1-019, OPT 2005台灣光電科技研討會。
- [14] 田允盛, " 三百萬畫素照相手機鏡頭三片式之設計 ", 南台科技大學大學學報30期, PP.93-100, 民國94年12月。
- [15] 陳昭先, " 對給定初階相差目標值之光學薄透鏡組設計方法與應用 ", 國立交通大學光電所, 博士論文, 民國86年。
- [16] 草川徹, " 基礎光學 ", 東海大學, 1997年。
- [17] 草川徹, " ???光學 ", 東海大學, 1988年。
- [18] 松居吉哉, " 結像光學入門 " 啟學, 1988。
- [19] 吉田正太郎, " OD版 天文????????望遠鏡屈折 ", 誠文堂新光社, 2000年。
- [20] 小倉敏布, " 寫真????基礎?發展 ", 朝日????, 2001年。
- [21] 蕭金延, " 數位相機與微型鏡頭之設計 ", 訊技科技光學產業研討會, 2006年。
- [22] 黃旭華, " 光學優化設計的數值方法探討 ", 國立中央大學光電所, 碩士論文, 民國85年。
- [23] Warren J. Smith, Modern Optical Engineering, 2nd ed., Mcgraw-Hill, New Yourk, 1992。
- [24] Warren J. Smith, Modern Lens Design, 2nd ed., Mcgraw-Hill, New Yourk, 1992。
- [25] Gregory Hallock Smith, Lens Design, California, 1998。
- [26] Robert E. Hopkins, Optics Design, New York, 1987。
- [27] [Http://www.eedesign.com.tw](http://www.eedesign.com.tw)