

目 录

第 1 章 一阶近轴光学	1
1.1 近轴光学算法	1
1.1.1 一阶近似	1
1.1.2 YNU 近轴光线追迹	1
1.1.3 YUI 近轴光线追迹	2
1.2 近轴光学定义	4
1.2.1 基础光线 Basic Ray	7
1.2.2 有效焦距 EFFL	7
1.2.3 入瞳直径 EPDI	9
1.2.4 入瞳位置 ENPP	9
1.2.5 出瞳直径 EXPD	12
1.2.6 出瞳位置 EXPP	12
1.2.7 近轴放大率 PMAG	13
1.2.8 角放大率 AMAG	13
1.2.9 像空间 F/# ISFN	16
1.2.10 近轴工作 F/# PWFN	17
1.2.11 工作 F/# WFNO	17
1.2.12 数值孔径 NA	17
1.3 理想光学成像	18
1.3.1 理想光学成像定律	18
1.3.2 理想光学成像实例	19
第 2 章 三阶光学及像差理论	22
2.1 光线追迹 Ray Tracing	22
2.2 点列图和光线扇形图	22
2.3 三阶近似和赛德尔像差	23
2.3.1 球差 SPHA	25
2.3.2 彗差 COMA	27
2.3.3 像散 ASTI	29
2.3.4 场曲 FCUR	30
2.3.5 畸变 DIST	32
2.3.6 色差	34

第 3 章 CAXCAD 光学设计软件	35
3.1 重点功能和定义	35
3.1.1 归一化视场和光瞳	35
3.1.2 渐晕	36
3.1.3 光线瞄准 Ray Aiming	38
3.1.4 系统孔径 System Aperture	40
3.1.5 波长 Wavelength	41
3.1.6 视场 Field	41
3.1.7 求解 Solve	42
3.1.8 表面类型 Surface Type	43
3.1.9 光线追迹 Ray Trace	46
3.2 玻璃库 GLASS	46
3.2.1 玻璃库文件格式	47
3.2.2 导入 ZEMAX 玻璃文件	47
3.3 数据编辑器 Editors	48
3.3.1 透镜数据编辑器 Lens Data Editor (LDE)	48
3.3.2 波长编辑器 Wavelength Data Editor (WDE)	49
3.3.3 视场编辑器 Field Data Editor (FDE)	49
3.3.4 评价函数编辑器 Merit Function Editor (MFE)	50
3.3.5 多重结构编辑器 Multi-Configuration Editor (MCE)	51
3.4 界面窗口	51
3.4.1 偏好设置 Preference	51
3.4.2 图形窗口	52
3.4.3 文本窗口	53
3.4.4 对话框	54
第 4 章 经典基础习作实例	55
4.1 单透镜设计	55
4.1.1 近轴焦点	60
4.1.2 像差系数	60
4.2 双胶合透镜	61
第 5 章 光学系统的优化	65
5.1 快速优化工具	65
5.1.1 快速聚焦 Quick Focus	65
5.1.2 快速调整 Quick Adjust	66
5.1.3 滚动条 SLIDER BAR	67
5.2 优化的组成	68
5.2.1 评价函数 Merit Function	68

5.2.2	变量 Variables 及导数增量 Derivative Increments	69
5.2.3	边界控制	71
5.3	阻尼最小二乘法	72
5.4	默认评价函数	73
5.4.1	优化类型 Type	74
5.4.2	目标函数 Function	74
5.4.3	默认评价函数相关的操作数	74
5.4.4	参考标准 Reference	76
5.4.5	是否旋转对称 Assume Axial Symmetry	76
5.4.6	忽略垂轴色差 Ignore Lateral Color	76
5.4.7	提升制造良率 SSN2	76
5.4.8	光瞳采样 Pupil Integration	82
5.4.9	边界厚度控制	82
5.5	横向色差评价函数	83
5.5.1	三阶像差 Third Order Aberration	85
5.5.2	近轴光线追迹 Paraxial Ray Trace	86
5.5.3	真实光线追迹 Real Ray Trace	87
5.6	用户特定操作数	88
5.6.1	表面数据 Surface Data	90
5.6.2	表面参数 Surface Parameter	91
5.6.3	厚度 Thickness	92
5.6.4	玻璃 Glass	93
5.6.5	数学运算 Math	94
5.6.6	操作数控制 Operand Control	95
5.6.7	全局坐标 Global Coordinate	96
5.6.8	多重结构 Multi-Configuration	97
5.7	FFT 衍射计算操作数	97
5.8	局部优化 Local Optimization	99
5.9	全局优化 Global Optimization	101
5.9.1	混合方法 Hybrid Approach	102
5.9.2	快速引擎 Fast Engine	102
5.9.3	实例一:全局优化库克镜头	103
5.9.4	实例二:全局优化双高斯镜头	109
5.10	玻璃材质的优化 Glass Optimization	114
5.10.1	玻璃模型求解 Glass Model Solve	114
5.10.2	玻璃的快速替换	114
5.10.3	全局玻璃替代优化 Global Glass Substitute	117
5.10.4	玻璃边界控制	118
5.11	ASXY 优化系统像散	119

ASXY 优化实例	119
第 6 章 坐标断点和离轴系统	122
6.1 坐标断点面使用方法 Coordinate Break	122
6.1.1 镜片偏心	123
6.1.2 镜片倾斜	123
6.1.3 45°倾斜平板	125
6.1.4 反射定律	128
6.1.5 45°反射镜	128
6.2 坐标断点实例	131
6.2.1 离轴反射式扩束镜	131
6.2.2 牛顿望远镜	136
6.2.3 离轴三反系统	141
6.2.4 光栅光谱仪	148
第 7 章 多重结构	152
7.1 多重结构的基础	152
7.1.1 多重结构编辑器 MCE	152
7.1.2 多重结构的图形显示	152
7.1.3 多重结构操作数	155
7.2 多重结构的求解和优化	157
7.2.1 参数跟随求解 Pick up	158
7.2.2 温度跟随求解 Thermal pickup	158
7.2.3 CONF 操作数	158
7.3 多重结构实例	159
7.3.1 变焦镜头 Zoom Lens	159
7.3.2 衍射光栅 Diffraction Grating	163
7.3.3 扫描透镜 Scan Lens	168
7.3.4 温度分析及无热化	173
第 8 章 目视光学系统设计	177
8.1 人眼模型	177
8.2 放大镜与视觉	183
8.2.1 放大镜的放大倍率	183
8.2.2 目镜的放大倍率	186
8.2.3 显微镜的放大倍率	186
8.2.4 望远镜放大倍率	193
8.3 放大镜设计实例	197
8.4 目镜设计实例	202

8.4.1	拉姆斯登目镜 Ramsden Eyepiece	202
8.4.2	凯涅尔目镜 Kellner eyepiece	207
8.4.3	对称式目镜 Ploessl eyepiece	213
8.4.4	埃弗利目镜 Erfle eyepiece	219
8.5	显微物镜设计实例	221
8.6	望远物镜设计实例	226
8.7	枪瞄光学系统的设计	229
8.7.1	枪瞄中继镜	229
8.7.2	枪瞄物镜	231
8.7.3	枪瞄目镜	239
第 9 章	照相镜头设计	241
9.1	Petzval 镜头设计	241
9.1.1	Petzval 镜头实例	242
9.1.2	改进场曲的方法一	247
9.1.3	改进场曲的方法二	250
9.2	摄远镜头设计	253
9.2.1	摄远镜头实例 1	253
9.2.2	摄远镜头实例 2	257
9.2.3	摄远镜头专利优化	258
9.3	库克三片式镜头设计	263
9.3.1	库克镜头实例	263
9.3.2	玻璃的选择	268
9.3.3	渐晕的影响	272
9.4	双高斯镜头设计	275
9.4.1	Planar 镜头	276
9.4.2	Mandler 双高斯镜	277
9.4.3	Mandler 改进优化	277
9.5	广角镜头设计	281
9.5.1	Biogon 广角镜头	281
9.5.2	施耐德超广角镜头	285
9.5.3	单反广角镜头 SLR Lens	288
9.6	红外热成像镜头设计	291
9.6.1	双片式红外镜头	291
9.6.2	三片式红外镜头	295
第 10 章	激光光学系统设计	297
10.1	准直镜设计方法	297
10.1.1	理想透镜方法	298

10.1.2	默认评价函数方法	301
10.1.3	光线方向余弦	303
10.1.4	真实光线角度的方法	305
10.2	扩束镜	305
10.3	F-Theta 扫描透镜	307
10.4	非球面聚焦物镜设计	311
第 11 章	公差分析	316
11.1	公差数据	316
11.1.1	默认公差设置	316
11.1.2	公差控制操作数	317
11.2	敏感度分析	320
11.2.1	敏感度公差实例	321
11.2.2	苹果手机专利镜头 SSN2 敏感度分析	324
11.2.3	MTF 公差预测	333
11.3	公差指令 User Script	335
11.3.1	公差指令集	335
11.3.2	公差指令实例	337
第 12 章	宏指令 Macro	340
12.1	宏指令窗口	340
12.2	常用宏指令	341
12.3	CAXCAD 的文件格式	345