

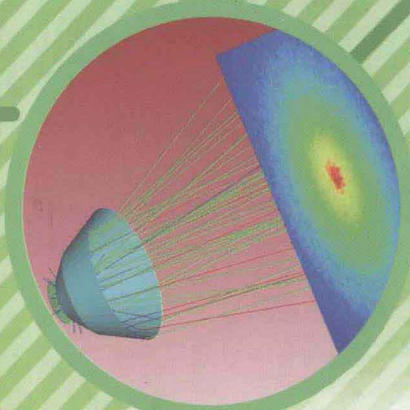
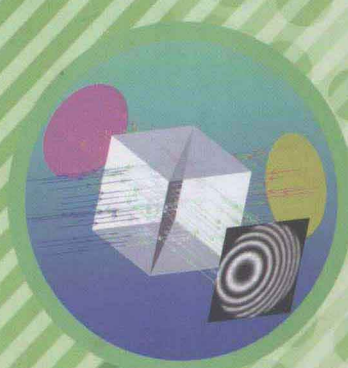
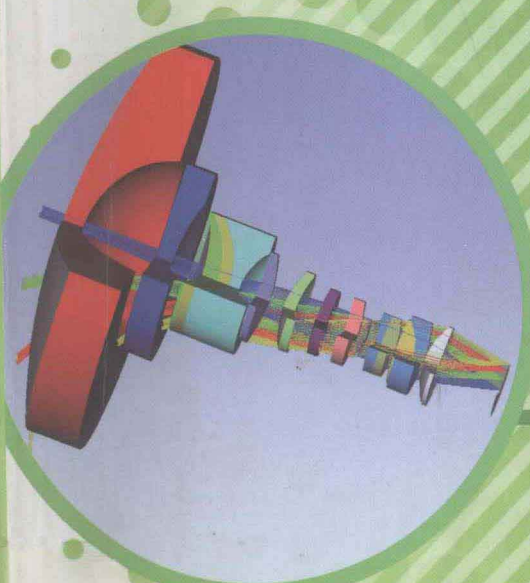
★★★ 新版ZEMAX光学设计软件操作指南

Software For Optical System Design

ZEMAX

中文使用手册

2010年2月1日版



光研科学有限公司

荣誉出品

光研科学
WAVELAB SCIENTIFIC

www.wavelab-sci.com.cn

声明

ZEMAX® 是 ZEMAX Development Corporation (ZDC) 的注册商标。所有商标权益皆受相关法律保护。涉及到的所有其它产品名称和商标分别为它们的拥有者所有。本手册中所提及的软件和参考资料都获相关许可，只有在符合使用许可的条件下才能被使用或复制。本书内容受著作权法保护，本书的简体中文版由 ZDC 授权光研科学有限公司翻译并发行。光研科学有限公司禁止任何未经本公司授权的以任何形式传播、复制、引用与保存本书及其内容的行为。本书内容是 ZEMAX 光学设计软件的官方指导用书，仅用于软件使用的指导。本书不得用作最终设计、生产与加工的依据。任何由于未经验证而将设计投入生产和加工而导致的损失不得要求 ZDC 以及光研科学有限公司负责。任何修改和错误修正将不会另行通知，请用户自行询问。

光研科学版权所有 翻印必究

目录

第一章	绪论
关于本手册的说明 (About this document)	35
ZEMAX能做什么? (What does ZEMAX do) ?	35
ZEMAX不能做什么? (What doesn' t ZEMAX do?)	35
学习如何使用ZEMAX (Learning to use ZEMAX)	36
系统要求 (System requirements)	36
多处理器的计算机 (Multiple processor computers)	36
安装过程 (Installation Procedure)	36
密钥政策 (Policy on the Key)	36
支持的定义 (Definition of support)	36
获得技术支持 (Getting technical support)	37
错误修正的政策 (Policy on bug fixes)	37
第二章	用户界面
引言 (Introduction)	39
窗口的类型 (Types of windows)	39
主窗口的操作 (Main window operations)	39
编辑窗口操作 (Editor windows Operations)	40
图形窗口操作 (Graphic windows Operations)	40
使用注释功能 (Using the annotation feature)	42
使用移动和缩放功能 (Using pan and zoom)	43
文本窗口操作 (Text windows operations)	43
对话操作 (Dialog operations)	44
取消长时间的计算 (Aborting long computations)	44
常用快捷键综述 (Summary Of useful shortcuts)	45
使用Windows剪贴板 (Using the Windows clipboard)	46
ZEMAX的文件扩展名 (文件名后缀) (ZEMAX file types by extension)	46
第三章	约定与定义
引言 (introduction)	49
当前组态 (Active configuration)	49
角放大率 (Angular magnification)	49
光瞳分布 (Apodization)	49
后焦距 (Back focal length)	49
基面 (Cardinal planes)	49
主光线 (Chief ray)	49
坐标轴 (Coordinate axes)	50
衍射极限 (Diffraction Limited)	50
边缘厚度 (Edge thickness)	50
有效焦距 (Effective focal length)	51
入瞳直径 (Entrance pupil diameter)	51
入瞳位置 (Entrance pupil position)	51
出瞳直径 (Exit pupil diameter)	51
出瞳位置 (Exit pupil position)	51
附加数据 (Extra data)	51
视场角与物高 (Field heights)	51
随光阑尺寸漂移 (Float by stop size)	51
鬼像反射 (Ghost reflections)	52

玻璃 (Glasses)	52
六边环 (Hexapolar rings)	52
像空间 F/# (Image space F/#)	52
像空间数值孔径 (Image space numerical aperture. NA)	52
透镜 (镜头) 单位 (Lens units)	52
边缘光线 (Marginal ray)	52
最大视场 (Maximum field)	52
非近轴系统 (Non-paraxial systems)	53
非序列光线追迹 (Non-sequential ray tracing)	53
归一化视场坐标 (Normalized field coordinates)	53
圆形视场归一化 (Radial field normalization)	53
矩形视场归一化 (Rectangular field normalization)	54
归一化光瞳坐标 (Normalized pupil coordinates)	55
物空间数值孔径 (object space numerical aperture)	55
参数数据 (Parameter data)	55
近轴和傍轴光线 (Paraxial and paraxial rays)	55
近轴像高 (Paraxial image height)	56
近轴放大率 (Paraxial magnification)	56
近轴工作F/# (Paraxial working F/#)	56
主波长 (Primary wavelength)	56
半径 (Radii)	56
真实传播 (Real propagation)	56
弧矢与子午 (Sagittal and Tangential)	57
半直径 (Semi-diameters)	57
序列光线追迹 (Sequential ray tracing)	57
特殊字符 (Special characters)	58
斯特利尔数 (Strehl ratio)	58
表面孔径 (Surface apertures)	58
系统孔径 (System aperture)	58
子午面 (Tangential)	58
厚度 (Thickness)	58
全反射 (Total internal reflection: TIR)	58
总长度 (Total track)	58
单位 (Units)	59
渐晕因子 (Vignetting factors)	59
虚传播 (Virtual propagation)	60
波长数据 (Wavelength data)	60
工作F/# (Working F/#)	60

第四章

文件菜单

新建 (NEW)	63
打开 (Open)	63
保存 (Save)	63
保存为 (Save As)	63
使用场景文件 (Use Session Files)	63
备份存档文件 (Backup To Archive File)	63
恢复存档文件 (Restore From Archive File)	64
程序模式 (Program Mode)	65
插入透镜 (Insert Lens)	65
属性 (Preferences)	65
地址 (Address)	66
文件夹 (Folders)	66

图形 (Graphics)	67
杂项 (Miscellaneous)	68
编辑 (Editors)	69
打印 (Printing)	70
颜色1-12, 颜色13-24 (Colors1-12, Colors13-24)	71
按钮1-16, 按钮17-32, 按钮33-48 (Button 1-16, Button17-32, Button33-48) ..	71
状态栏 (Status Bar)	71
退出 (Exit)	72
最近用的文件 (Recently used files)	72

第五章

编辑菜单

镜头数据 (Lens Data)	73
插入和删除表面 (Inserting and deleting surfaces)	73
面序号显示 (The surface number display)	73
剪切、复制、粘贴表面数据 (Cutting, Copying, and Pasting surface data) ..	73
输入表面注释 (Entering surface comments)	74
输入半径数据 (Entering radii data)	74
输入厚度数据 (Entering thickness data)	74
输入玻璃数据 (Entering glass data)	74
输入半口径数据 (Entering semi-diameter)	74
输入二次曲面数据 (Entering conic data)	74
输入参数数据 (Entering parameter data)	74
表面特性对话框 (The Surface Properties dialog box)	74
表面特性类型标签 (Surface Properties type tab)	75
表面类型 (Surface Type)	75
表面DLL (Surface DLL)	75
表面颜色 (Surface Color)	75
表面的不透明化 (Surface Opacity)	75
行颜色 (Row Color)	75
使该面变为光阑 (Make Surface Stop)	75
使该面变为全局坐标参考面 (Make Surface Global Coordinate Reference) ..	75
表面不能为超半球面 (Surface cannot Be Hyperhemispheric)	75
忽略此表面 (Ignore This Surface)	76
表面特性画图标签 (Surface properties draw tab)	76
隐藏表面的入射光线和出射光线 (Hiding ray to surfaces)	76
光线跳过此面 (Skip Rays To This Surface)	76
不画出此面 (Do Not Draw This Surface)	76
不画出始于此面的边缘 (Do Not Draw Edges From This Surface) ..	76
画出局部轴 (Draw Local Axis)	76
将边缘画作 (Draw Edge As)	76
镜面基底和厚度 (Mirror Substrate and Thickness)	77
表面特性孔径标签 (Surface properties aperture tab)	77
孔径类型和其它孔径控制 (Aperture type and other aperture controls) ..	77
孔径类型代码和参数 (Aperture type codes and parameters)	78
非平面上的孔径投影 (Aperture projection on non-plan surfaces)	78
孔径偏心和跟随 (Aperture decenters and pickups)	78
用户定义孔径 / 遮阑 (User defined apertures and obscurations) ..	78
UDA 文件格式 (The UDA file format)	79
UDA 例子 (UDA Examples)	80
表面特性散射标签 (Surface properties scattering tab)	82
表面散射设置 (Surface scattering settings)	82
表面倾斜 / 偏心标签 (Surface tilt / decenter tab)	82

使用坐标返回 (Using the Coordinate Return)	83
表面物理光学标签 (Surface physical optics tab)	84
表面镀膜标签 (Surface coating tab)	84
设置和移除解 (Setting and removing Solves)	84
设置和移除变量 (Setting and removing variables)	84
菜单选项 (Menu Options)	84
编辑 (Edit)	84
解 (Solves)	85
视图 (View)	86
帮助 (Help)	86
评价函数 (Merit Function)	86
菜单选项 (Menu Options)	86
编辑 (Edit)	86
工具 (Tool)	87
视图 (View)	87
帮助 (Help)	87
多重结构 (Multi-Configuration)	87
菜单选项 (Menu Options)	87
编辑 (Edit)	87
解 (Solves)	88
工具 (Tools)	88
视图 (View)	89
帮助 (Help)	89
公差数据 (Tolerance Data)	90
菜单选项 (Menu Options)	90
编辑 (Edit)	90
工具 (Tool)	90
视图 (View)	91
帮助 (Help)	91
附加数据 (Extra Data)	91
菜单选项 (Menu Options)	91
编辑 (Edit)	91
解 (Solves)	91
工具 (Tool)	91
视图 (View)	92
帮助 (Help)	92
非序列元件 (Non-Sequential Components)	92
菜单选项 (Menu Options)	92
编辑 (Edit)	92
解 (Solves)	93
误差 (Errors)	93
探测器 (Detectors)	93
数据库 (Database)	94
工具 (Tools)	94
视图 (View)	94
帮助 (Help)	94
撤消、重做、恢复 (Undo, Redo, Recover)	94
撤消: 无 (Undo: None)	94
撤消: 一步记忆撤消 (Undo: Memory 1 step)	94
撤消: 多步存盘撤消 (Undo: Disk Multi Step)	94

第六章

系统菜单

更新 (Update)	97
全部更新 (Update All)	97
通用 (General)	97
孔径 (Aperture)	97
孔径类型 (Aperture Type)	97
孔径值 (Aperture value)	98
分布类型 (Apodization Type)	98
均匀分布 (Uniform apodization)	98
高斯分布 (Gaussian apodization)	98
余弦立方分布 (Cosine cubed apodization)	98
用户定义分布 (User defined apodization)	99
分布因子 (Apodization Factor)	99
远心物空间 (Telecentric Object Space)	99
无焦像空间 (Afocal Image Space)	99
优化时重设求解 (Iterate Solves When Updating)	100
单位 (Units)	100
透镜单位 (Lens Units)	100
光源单位 (Source Units)	101
分析单位 (Analysis Units)	101
无焦模式的单位 (Afocal Mode Units)	101
MTF单位 (MTF Units)	102
标题/注释 (Title/Notes)	102
镜头标题 (Lens Title)	102
注释 (Notes)	102
玻璃库 (Glass Catalogs)	102
光线校准 (Ray Aiming)	102
光线校准 (Ray Aiming)	102
使用光线校准缓存 (Use Ray Aiming Cache)	103
加强型光线校准 (慢) (Robust Ray Aiming (Slow))	103
光瞳偏移: X, Y, Z (Pupil Shift: X, Y, and Z)	103
环境 (Environment)	104
根据环境调整折射率数据 (Adjust Index Data To Environment)	104
摄氏温度 (Temperature in degree C)	104
ATM 压力 (Pressure in ATM)	104
偏振 (仅EE 支持) (Polarization (ZEMAX-EE only))	104
非偏振 (Unpolarized)	105
Jx, Jy, X-Phase, Y-Phase	105
将膜层相位转换成等效光线 (convert thin film phase to ray equivalent)	105
方法 (Method)	105
文件 (Files)	105
镀膜文件 (coating files)	105
散射表面文件 (scatter Profile)	105
ABG 数据文件 (ABg Data File)	105
梯度特性文件 (GRADIUM Profile)	106
杂项 (Miscellaneous)	106
光程差参考 (Reference OPD)	106
近轴光线 (Paraxial Rays)	106
半口径余量 (用透镜单位表示) (Semi Diameter Margin (lens units))	107
半口径余量% (Semi Diameter Margin in %)	107
全局坐标参考面 (Global Coordinate Reference Surface)	107

计算F/#的方法 (Method To Compute F/#)	108
快速球面追迹 (Fast Asphere Trace)	108
半口径的快速算法 (Fast Semi-Diameters)	108
检查GRIN 孔径 (Check GRIN Aperture)	109
关闭线程 (Turn Off Threading)	109
不要打印坐标转折数据 (Don' t Print Coordinate Break Data)	109
OPD模式(OPD Modulo)	109
非序列 (Non-Sequential)	109
每条光线的最大交点数 (Maximum Intersections Per Ray)	109
每条光线最大区段数 (Maximum Segments Per Ray)	109
最大嵌套/密接物体 (Maximum Nested/Touching Objects)	110
最小相对光线强度 (Minimum Relative Ray Intensity)	110
最小绝对光线强度 (Minimum Absolute Ray Intensity)	110
用透镜单位表示的胶合距离 (Glue Distance In Lens Units)	110
透镜单位下错过光线的画出长度 (Missed Ray Draw Distance In Lens Units)	110
内存中的最大文件型光源的光线数 (Maximum Source File Rays In Memory)	111
简单的光线分束 (Simple Ray Splitting)	111
文件打开时重新追迹光源的光线 (Retrace Source Rays Upon File Open)	111
视场(Fields)	111
渐晕因子 (Vignetting Factors)	111
保存及导入视场数据 (Saving and loading field data)	112
波长 (Wavelengths)	112
保存和载入波长数据 (Saving and Loading Wavelength Data)	112
下一组态 (Next Configuration)	112
最后组态 (Last Configuration)	112

第七章

分析菜单

前言 (Introduction)	113
视图 (Layout)	113
二维视图 (2D Layout)	113
三维视图 (3D Layout)	114
方向指示器 (The orientation indicator)	115
光线异常 (Ray errors)	115
组态数据 (Configuration data)	116
光线列表文件格式 (Raylist file format)	116
阴影模型 (Shaded Model)	116
ZEMAX 元件图 (ZEMAX Element Drawing)	117
特殊字符 (Special characters)	119
ISO 元件图 (ISO Element Drawing)	119
ISO 10110 符号和代号概述 (Summary of ISO 10110 symbols and codes)	120
直径和斜角 (Diameters and bevels)	121
公差数据 (Tolerance data)	121
NSC 三维视图 (NSC 3D Layout)	121
非序列阴影模式 (NSC Shaded Model)	122
NSC 物体察看器 (NSC Object Viewer)	122
扇形图 (Fans)	123
光线像差 (Ray Aberration)	123
在中间表面上评估结果 (Evaluating results at intermediate Surfaces)	124
光程 (Optical Path)	125
光瞳像差 (Pupil Aberration)	125
点列图 (Spot Diagram)	125

标准 (Standard)	125
离焦 (Through Focus)	127
全视场 (Full Field)	128
矩阵 (Matrix)	128
组态矩阵 (Configuration Matrix)	128
调制传递函数 (MTF)	129
快速傅立叶变换调制传递函数 (FFT MTF)	129
离焦的MTF (FFT Through Focus MTF)	130
FFT 面MTF (FFT Surface MTF)	131
FFT MTF vs. 视场 (FFT MTF vs. Field)	131
关于渐晕因子的说明 (Comment about vignetting factors)	132
快速傅立叶MTF图 (FFT MTF Map)	132
惠更斯MTF (Huygens MTF)	133
惠更斯离焦MTF (Huygens Through Focus MTF)	134
惠更斯表面MTF (Huygens Surface MTF)	134
几何传递函数MTF (Geometric MTF)	135
离焦的几何MTF (Geometric Through Focus MTF)	135
几何MTF与视场 (Geometric MTF vs. Field)	136
几何MTF图 (Geometric MTF Map)	136
点扩散函数 (PSF)	137
FFT 点扩散函数 (FFT PSF)	137
在FFT PSF 计算中使用的假设 (Assumption used in the FFT PSF calculation)	138
对FFT 方法和采样的说明 (Discussion of the FFT method and sampling issues)	138
FFT PSF 横截面 (FFT PSF Cross Section)	140
FFT 线/边缘 (FFT Line/Edge Spread)	141
惠更斯点扩散函数 (Huygens PSF)	141
惠更斯 PSF 横截面 (Huygens PSF Cross Section)	143
波前 (Wavefront)	143
波前图 (Wavefront Map)	143
干涉图 (Interferogram)	144
傅科分析 (Foucault Analysis)	145
表面 (Surface)	146
表面矢高 (Surface sag)	146
等高线格式字符串 (The Contour Format String)	147
表面相位 (surface Phase)	147
均方根 (RMS)	148
视场vs. 均方根 (RMS vs. Field)	148
关于RMS计算方法的说明 (Comments about RMS computation methods)	149
关于RMS波前计算的说明 (Comments about RMS wavefront computations)	149
波长vs. RMS (RMS vs. Wavelength)	149
离焦vs. 均方根 (RMS vs. Focus)	150
RMS视场图 (RMS Field Map)	151
圈入能量 (Encircled energy)	152
衍射 (Diffraction)	152
几何 (Geometric)	153
几何线性 / 边缘扩散 (Geometric Line / Edge Spread)	154
扩展光源 (Extended Source)	155
像模拟 (Image Simulation)	156
像模拟 (Image Simulation)	156
使用建议 (Suggestions for use)	158
有关使用场角的解释 (Comments on using field angles)	159
有关使用近轴像高和实际像高的解释 (Comments on using paraxial and real image height)	159
有关JPG和BMP文件的解释 (Comments on JPG and BMP file)	159

几何像分析 (Geometric Image Analysis)	159
IMA 格式 (The IMA format)	161
BIM 格式 (The BIM format)	162
有关使用场角的解释 (Comments on using field angles)	162
有关使用近轴像高和实际像高的解释 (Comments on using field angles)	162
怎样选择分析用的光线 (How rays are chosen for analysis)	162
计算多模光纤的效率 (Calculating efficiency Of multi-mode fibers)	163
文本输出 (Text output)	163
几何位图图像分析 (Geometric Bitmap image Analysis)	163
关于视场单位的说明 (Comments on field units)	165
光线的选择和追迹 (Selection and tracing of rays)	165
部分相干像分析 (Partially Coherent Image Analysis)	166
有关使用IMA文件的说明 (Comment about using the IMA file format)	168
有关使用ZBF文件的说明 (Comment about using the ZBF file format)	169
光学传递函数运算法则 (The optical transfer function algorithm)	169
相干光学传递函数说明 (Comment about the coherent optical transfer function)	169
计算部分相干像 (Computing partially coherent images)	169
使用X/Y横截面计算MTF (Computing MTF using Cross Section X/Y)	171
扩展衍射像分析 (Extended Diffraction Image Analysis)	171
IMA/BIM 文件查看器 (IMA / BIM File Viewer)	173
双目分析 (Biocular Analysis)	174
视场 (Field Of View)	174
双目垂直发散度 / 会聚度 (Dipvergence / Convergence)	175
杂项 (Miscellaneous)	176
场曲和畸变 (Field Curvature/Distortion)	176
当使用真实像高作为视场类型时计算畸变 (Computing distortion when using real image height as the field type)	178
网格畸变 (Grid Distortion)	178
相对照度 (Relative Illumination)	180
有效F/# (Effective F/#)	181
渐晕图 (Vignetting Plot)	181
光线足迹图 (Footprint Diagram)	182
轴向像差 (Longitudinal Aberration)	182
横向色差 (Lateral color)	183
Y-Y bar 图 (Y-Y bar Diagram)	183
色差移焦 (Chromatic Focal Shift)	184
系统综述图 (System Summary Graphic)	184
光焦度场图 (Power Field Map)	184
光焦度光瞳图 (Power Pupil Map)	186
像差系数 (Aberration coefficients)	187
赛德尔系数 (Seidel Coefficients)	187
赛德尔图 (Seidel Diagram)	188
Zernike Fringe 系数 (Zenike Fringe Coefficients)	189
子孔径计算 (Subaperture computations)	190
Strehl 数近似 (Strehl ratio approximation)	190
泽尼克标准系数 (Zernike Standard Coefficients)	192
泽尼克环形Annular 系数 (Zernike Annular Coefficients)	195
计算 (Calculations)	198
光线追迹 (Ray Trace)	198
光纤耦合效率 (Fiber Coupling Efficiency)	198
YNI 贡献 (YNI Contributions)	200
矢高表 (Sag Table)	201
基点 (Cardinal Points)	201

玻璃与渐变折射率 (Glass and Gradient Index)	202
色散图 (Dispersion Diagram)	202
玻璃图 (Glass Map)	202
无热玻璃图 (Athermal Glass map)	203
内透射率vs. 波长 (Internal Transmittance vs. Wavelength)	204
渐变折射率剖面 (Grin Profile)	204
Gradium™ 剖面 (Gradium™ Profile)	205
万用图 (Universal Plot)	205
新1维万用图 (New Universal 1D Plot)	205
新2维万用图 (New Universal 2D Plot)	207
偏振 (Polarization)	209
偏振光线追迹 (Polarization Ray Trace)	209
偏振光瞳图 (Polarization Pupil Map)	209
模拟组态间的干涉 (Modeling interference between configurations)	210
透射率 (Transmission)	210
相位差 (Phase Aberration)	211
透射率扇形图 (Transmission Fan)	212
膜层 (Coating)	212
反射率vs. 角度 (Reflection vs. Angle)	212
透射率与角度关系 (Transmission vs. Angle)	213
吸收率与入射角关系 (Absorption vs. Angle)	213
双向衰减与角度关系 (Diattenuation vs. Angle)	213
相位与入射角的关系 (Phase vs. Angle)	213
表面延迟与入射角的关系 (Retardance vs. Angle)	213
反射率与波长之间关系 (Reflection vs. Wavelength)	214
透射率与波长关系 (Transmission vs. Wavelength)	214
吸收率与波长关系 (Absorption vs. Wavelength)	214
衰减与角度关系 (Diattenuation vs. Wavelength)	215
相位与波长的关系 (Phase vs. Wavelength)	215
表面延迟与波长的关系 (Retardance vs. Wavelength)	215
物理光学 (Physical Optics)	215
近轴高斯光束 (Paraxial Gaussian Beam)	215
此分析的局限性 (Limitations of the analysis)	216
高斯光束概论 (Overview of Gaussian beams)	216
默认光束参数 (Default beam parameters)	216
传播基本光束 (Propagation the embedded beam)	216
Quality 因数 (The quality factor)	217
互动分析 (Interactive analysis)	217
倾斜高斯光束 (Skew Gaussian Beam)	217
物理光学传播 (Physical Optics Propagation)	218
光束发射说明 (Comment about beam projection)	221
光束文件查看器 (Beam File Viewer)	221
过时 (Obsolete)	222
网格模型 (Wireframe)	222
实体模型 (Solid Model)	223
XY方向照度分布 (Illumination XY Scan)	223
二维面上的照度 (Illumination 2D Surface)	225
输出IGES线视图 (Export IGES Line Work)	225
输出二维DXF文件 (Export 2D DXF File)	226
输出三维DXF文件 (Export 3D DXF File)	227
共轭面分析 (Conjugate Surface Analysis)	228

第八章

工具菜单

优化 (Optimization)	231
优化 (Optimization)	231
全域搜索 (Global Search)	231
锤形优化 (Hammer Optimization)	231
寻找最佳非球面 (Find Best Asphere)	231
评价函数列表 (Merit Function Listing)	232
删除所有变量 (Remove All Variable)	232
玻璃替代模板 (Glass Substitution Template)	232
公差 (Tolerancing)	233
公差 (Tolerancing)	233
公差列表 (Tolerance Listing)	234
公差汇总表 (Tolerance Summary)	234
测试板 (Test Plates)	234
测试板 (Test Plates)	234
样板列表 (Test Plate Lists)	235
数据库 (Catalogs)	236
玻璃库 (Glass Catalogs)	236
玻璃比较 (Glass Compare)	236
玻璃拟合 (Glass Fitting)	236
镜头库 (Lens Catalog)	238
膜层 (Coatings)	241
编辑膜层文件 (Edit Coating File)	242
重新载入膜层数据 (Reload Coating File)	242
给所有表面添加膜层 (Add Coating to All Surface)	242
膜层列表 (Coating Listing)	242
输出加密膜层 (Export Encrypted Coating)	242
散射 (Scattering)	243
ABg 散射数据库 (ABg Scatter Data Catalogs)	243
ABg 数据的波长比例缩放 (Wavelength scaling of ABg data)	244
散射函数浏览器 (Scatter Funtion Viewer)	244
孔径 (Apertures)	246
变半口径为圆形孔径 (Convert Semi-Diameter to Circular Apertures)	246
变半口径为浮动孔径 (Convert Semi-Diameter to Floating Apertures)	246
变半口径为最大孔径 (Convert Semi-Diameter to Maximum Apertures)	246
删除所有的孔径 (Remove All Apertures)	246
用孔径替换渐晕 (Repalce Vignetting With Apertures)	246
坐标 (Coordinates)	247
倾斜/偏心元件 (Tilt/Decenter Elements)	247
添加转折反射镜 (Add Fold Mirror)	247
在折叠反射镜面之后的表面反转的局限性 (Limitations of reversing surface following the fold mirror)	248
删除转折面 (Delete Fold Mirror)	248
局部到全局 (Local To Global)	248
全局到局部 (Global To Local)	249
输出数据 (Export Data)	249
输出IGES/SAT/STEP 实体 (Export IGES/SAT/STEP Solid)	249
输出光源数据 (Export Source Data)	251
杂项 (Miscellaneous)	252
将组件反向排列 (Reverse Elements)	252
镜头缩放 (Scale Lens)	252

改变焦距 (Make Focal)	253
鬼影发生器 (Ghost Focus Generator)	253
性能测试 (Performance Test)	254
锁定/撤销锁定所有窗口 (Lock/Unlock All Windows)	255
快速聚焦 (Quick Focus)	255
快速调整 (Quick Adjust)	255
滑动器 (Slider)	256
转换到NSC 组 (Convert to NSC Group)	257
转化文件格式 (Convert File Formats)	258
.INT 型泽尼克文件 (INT Zernike files)	259
.INT 型栅格文件 (.INT Grid Files)	259
OptiWave *F3D files	260

第九章

报告菜单

引言 (Introduction)	261
面数据 (Surface Data)	261
系统数据 (System Data)	261
规格数据 (Prescription Data)	261
关于计算元件体积的说明 (Comments on computing element volumes)	262
系统检查 (System Check)	262
报告图形4 / 6 (Report Graphics 4/6)	263

第十章

宏和扩展菜单

编辑/执行ZPL 宏指令 (Eidt/Run ZPL Macros)	265
更新宏指令列表 (Refresh macro list)	265
宏指令名 (Macro Names)	265
扩展 (Extensions)	265
更新扩展列表 (Refresh Extensions List)	266
扩展名称 (Extension Names)	266

第十一章

面型

引言 (Introduction)	267
参数数据 (Parameter data)	267
附加数据 (Extra data)	267
面型综述 (Summary of surface types)	267
用户自定义面 (User defined Surfaces)	267
面型 (Surface Types)	268
ABCD	270
另类偶次非球面 (Alternate Even)	270
另类奇次非球面 (Alternate Odd)	271
大气折射面 (Atmospheric Refraction)	271
双二次曲面 (Biconic)	271
双二次泽尼克面 (Biconic Zernike)	272
二元光学面1 (Binary Optic 1)	273
二元光学系数符号规定 (Binary Optic coefficients sign converntion) ..	274
二元光学面2 (Binary Optic 2)	274
二元光学面系数的符号规则 (Binary optic coefficients sign conventions) ..	275
二元光学面3 (Binary Optic 3)	275
二元光学面系数的符号规则 (Binary optic coefficients sign conventions) ..	277
双折射入/出 (Birefringent In/Out)	277
定义基底形状 (Defining the substrate shape)	279
定义折射率 (Defining the index)	279

定义各向同性材料的晶轴 (Defining the crystal axis for homogeneous materials)	279
定义各向异性材料的晶轴 (Defining the crystal axis for inhomogeneous materials)	279
决定哪根光线被追迹 (Determining which ray is traced)	280
相位旋转的说明 (Accounting for phase rotation)	280
双折射面的透射率和其它性能 (Transmission and other properties of birefringent surface)	281
样例ZEMAX 文件 (Samples ZEMAX files)	281
共轭面 (Conjugate)	282
坐标转折面 (Coordinate Break)	283
次序标签 (The order flag)	283
立方样条面 (Cubic Spline)	284
关于样条面的注释 (Comments about spline surface)	284
柱形菲涅耳面 (Cylinder Fresnel)	284
衍射光栅面 (Diffraction Grating)	285
椭圆形光栅面1 (Elliptical Grating 1)	286
椭圆光栅面的形状 (Elliptical Grating surface shape)	286
椭圆形光栅面2 (Elliptical Grating 2)	287
偶次非球面 (Even Asphere)	287
扩展非球面 (Extended Asphere)	288
扩展立方样条面 (Extended Cubic Spline)	288
扩展菲涅耳面 (Extended Fresnel)	289
扩展奇次非球面 (Extended odd Asphere)	290
扩展多项式面型 (Extended Polynomial)	291
扩展式环形光栅面 (Extended Toroidal Grating)	291
滤光片 (Filter)	293
菲涅耳面 (Fresnel)	293
通用菲涅耳面 (Generalized Fresnel)	293
梯度折射率面1 (Gradient 1)	294
梯度折射率面型的最大步长的讨论 (Discussion on maximum step size for GRIN surfaces)	294
对梯度折射率面后面的面的限制 (Restriction on surfaces following GRIN surfaces)	295
梯度折射率面2 (Gradient 2)	295
梯度折射率面3 (Gradient 3)	295
梯度折射率面4 (Gradient 4)	296
梯度折射率面5 (Gradient 5)	296
梯度折射率面6 (Gradient 6)	297
梯度折射率面7 (Gradient 7)	298
梯度折射率面™ (GRADIUM™)	299
梯度剖面文件格式 (GRADIUM profile file format)	299
梯度折射率面9 (Gradient 9)	301
梯度折射率面10 (Gradient 10)	302
栅格相位 (Grid Phase)	302
使用修改距离 (Using shear distance)	302
相位系数的符号规则 (phase coefficients sign conventions)	303
栅格矢高 (Grid Sag)	303
输入栅格数据 (Importing grid data)	303
双三次样条vs. 线性插值 (Bicubic spline vs. linear interpolation)	304
使用栅格矢高的建议 (Suggestions for using the Grid Sag surface)	304
全息面1 (Hologram 1)	305
全息面2 (Hologram 2)	306
不规则面 (Irregular)	306
琼斯矩阵面 (Jones Matrix)	307
透镜阵列 (Lenslet Array)	307
非序列组件 (Non-Sequential Components)	307
奇次非球面 (Odd Asphere)	307

奇次余弦 (Odd Cosine)	307
光学构造全息图 (Optical Fabricated Hologram)	308
定义基底的形状 (Defining the substrate shape)	309
定义构造光学元件 (Defining the construction optics)	309
优化构造及重现光学系统 (optimizing the construction and playback optics)	309
选择全息图的类型 (Selecting the Hologram type)	309
近轴面 (Paraxial)	310
设置OPD 模式 (Setting the OPD Mode)	310
XY方向近轴面 (Paraxial XY)	311
周期性表面 (Periodic)	311
多项式面 (Polynomial)	312
径向光栅 (Radial Grating)	312
径向NURBS曲面 (Radial NURBS)	313
反向反射面 (Retro Reflect)	314
标准面 (Standard)	314
用标准面模拟椭圆面 (Modeling an ellipse with the standard surface)	314
用标准面模拟轴锥体 (Modeling an axicon with the standard surface)	314
超级二次曲面 (Superconic)	315
倾斜面 (Tilted)	316
环形面 (Toroidal)	316
环形光栅 (Toroidal Grating)	317
环形全息图 (Toroidal Hologram)	318
环形NURBS面 (Toroidal NURBS)	319
用户自定义表面 (User Defined)	319
The UDS DLL	320
折射和反射UDS DLLs (Refractive and reflective UDS DLLs)	321
梯度折射率UDS DLLs (Gradient index UDS DLLs)	321
衍射UDS DLLs (Diffractive UDS DLLs)	321
使用UDS DLLs 的透镜阵列 (Lenslet arrays using DLLs)	322
使用UDS DLLs 的自定义表面分布 (User defined surface apodization using DLLs)	322
偏振及镀膜数据使用DLL (Polarization and coating data)	322
错误处理与UDS (Error handling and UDS)	322
DLLs 的例子 (Sample DLLs)	322
可变线间隔光栅 (Variable Line Space Grating)	327
泽尼克边缘相位 (Zernike Fringe Phase)	328
泽尼克边缘相位系数符号规则 (Zernike Standard Phase coefficients sign conventions)	328
泽尼克边缘矢高 (Zernike Fringe Sag)	329
泽尼克标准相位 (Zernike Standard Phase)	329
泽尼克边缘相位系数符号规则 (Zernike Standard Phase coefficients sign conventions)	330
泽尼克标准矢高 (Zernike Standard Sag)	331
波带板 (Zone Plate)	331

第十二章

非序列元件

引言 (Introduction)	333
NSC 近轴数据及光线追迹 (Paraxial data and ray tracing with NSC)	333
NSC 优化 (Optimization with NSC)	334
NSC 光线追迹的两种方法 (The two methods of using NSC ray tracing)	334
有接口的NSC (NSC With ports)	334
无接口的NSC (NSC without ports)	334
两类NSC 的结合 (Combining NSC with and without ports)	334
有接口的NSC 光线追迹纵览 (Overview of NSC ray tracing with ports)	335
入射接口 (The entry port)	335

出射接口 (The exit port)	335
光线入射 (Getting rays in)	336
在NSC 组内进行光线追迹 (Tracing rays within the NSC)	336
光线的出射 (Getting rays out)	336
无接口的NSC 光线追迹综览 (Overview of NSC ray tracing without ports)	336
光线入射 (Getting rays in)	337
NSC 内部的光线追迹 (Tracing rays within the NSC)	337
探测光线 (Detecting rays)	337
为分析发射的光线 (Launching rays for analysis)	337
NSC 物体 (NSC objects)	337
环形非球面透镜 (Annualr Aspheric Lens)	341
环形轴对称透镜 (Annualr Axial Lens)	342
环形体 (Annular Volume)	342
环面 (Annulus)	343
阵列 (Array)	343
非球面 (Aspheric Surface)	345
非球面2 (Aspheric Surface 2)	346
轴锥面 (Axicon Surface)	346
双二次曲线透镜 (Biconic Lens)	347
双锥面 (Biconic Surface)	348
生成超半球面 (Making a hyperhemispheric surface)	348
双曲泽尼克透镜 (Biconic Zernike Lens)	349
二元光学1 (Binary 1)	350
二元光学2 (Binary 2)	350
二元光学2A (Binary 2A)	351
布尔物体 (Boolean)	352
复杂抛物柱面连接件CPC (Compound Parabolic Concentrator)	354
CPC 矩形 (CPC Rectangular)	354
锥形体 (Cone)	355
柱面管 (Cylinder Pipe)	355
圆柱体 (Cylinder Volume)	355
柱面2管 (Cylinder 2 Pipe)	356
柱面2体 (Cylinder 2 Volume)	356
衍射光栅 (Diffraction Grating)	356
椭圆面 (Ellipse)	357
椭圆体 (Elliptical Volume)	357
偶次非球面透镜 (Even Asphere Lens)	357
扩展多项式透镜 (Extended Polynomial Lens)	358
扩展多项式表面 (Extended Polynomial Surface)	359
挤压 (Extruded)	359
Freeform Z	359
菲涅尔1 (Fresnel 1)	360
菲涅尔2 (Fresnel 2)	361
栅格矢高透镜 (Grid Sag Lens)	362
栅格矢高面 (Grid Sag Surface)	363
六边形透镜阵列 (Hexagonal lenslet Array)	363
全息透镜 (Hologram Lens)	363
全息面 (Hologram Surface)	364
输入物体 (Imported)	365
输入物体和ZOF 文件 (Imported objects and ZOF files)	366
关于输入物体的说明 (Comments about imported objects)	366
输入物体光线追迹的准确性 (Ray tracing accuracy for imported objects)	367
输入物体的光线追迹速度 (Ray tracing speed for imported objects)	367

输入物体的局限性 (Limitations on imported objects)	367
琼斯矩阵 (Jones Matrix)	367
透镜阵列1 (Lenslet Array 1)	368
透镜阵列2 (Lenslet Array 2)	369
微机电系统 (Micro Electro Mechanical System; MEMS)	369
空白物体 (Null Object)	370
奇次非球面透镜 (Odd Asphere Lens)	370
近轴透镜 (Paraxial Lens)	370
多边形物体 (Polygon Object)	371
光线旋转体 (Ray Rotator)	371
矩形角 (Rectangular Corner)	372
矩形 (Rectangle)	372
矩形管 (Rectangular Pipe)	372
矩形管光栅 (Rectangular Pipe Grating)	372
矩形顶 (Rectangular Roof)	373
矩形环面 (Rectangular Torus Surface)	373
矩形环体 (Rectangular Torus Volume)	373
矩形体 (Rectangular Volume)	374
有关倾斜面的注释 (Comment about tilted faces).....	374
矩形体光栅 (Rectangular Volume Grating)	374
幻灯片 (Slide)	374
球 (Sphere)	375
标准透镜 (Standard Lens)	375
标准表面 (Standard surface)	376
STL 物体 (STL Object)	376
扫场物体 (Swept Object)	377
列表径向面元 (Tabulated Faceted Radial)	378
列表面元超环面 (Tabulated Faceted Toroid)	379
列表径向菲涅尔面 (Tabulated Fresnel Radial)	379
环形全息 (Toroidal Hologram)	380
环形透镜 (Toroidal Lens)	380
环形面 (Toroidal Surface)	381
环形面 (Torus Surface)	382
环形体 (Torus Volume)	382
三面角 (Triangular Corner)	382
三角形 (Triangle)	383
用户定义物体 (User Defined Object)	383
物体DLL 范例 (sample Object DLLs)	384
泽尼克面 (Zernike Surface)	384
探测器 (Detectors)	385
颜色探测器物体 (Detector Color object)	386
有关颜色探测器像素数目的说明 (Comments on Detector Color pixel numbering)	387
有关添加像素的说明 (Comments on Pixel Interpolation)	387
极探测器物体 (Detector Polar object).....	387
有关极探测器像素数目的说明 (Comments on Detector Polar pixel numbering)	388
有关添加像素的说明 (Comments on Pixel Interpolation).....	388
矩形探测器物体 (Detector Rectangle object)	388
相干数据的计算的注释 (Comments on coherent data computations)	389
有关矩形探测器像素数目的说明 (Comments on Detector Rectangle pixel numbering).....	390
像素添加的注释 (Comments on Pixel Interpolation)	390
面探测器物体 (Detector Surface object)	390
关于探测三角形的注释 (Comments about detector triangles)	391
有关面探测器像素数目的说明 (Comments on Detector Surface pixel numbering).....	391