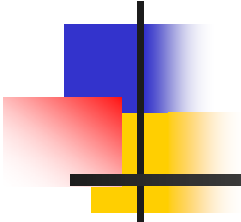
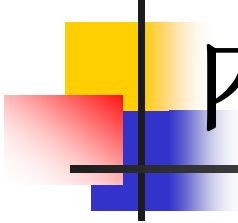


光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台！
2011福布斯中国最具发展潜力企业榜上榜企业（第**64**位）



光学设计软件应用

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台！
2011福布斯中国最具发展潜力企业榜上榜企业（第**64**位）



内容：

- 1. 光学设计软件简介
- 2. **Zemax**界面操作 / 软件介绍
- 3. 设计实例（成像物镜设计分析）
- 4 总结
- 5 参考文献

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>

记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！

打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台！

2011福布斯中国最具发展潜力企业榜上榜企业（第64位）

1、光学设计软件简介

- 1) 光学设计软件
- 成像设计：
 - CodeV（ORA 公司产品，USA）
 - Zemax（ZEMAX Development Corporation
 - OSLO(**Lambda Research Corporation**公司，USA)
- 照明设计：Lighttools（ORA 公司产品）
- ASAP
- Tracepro
- ODIS
- 光通讯设计软件：OptiWave
- 薄膜设计：TFCalc, Filmstar等
-

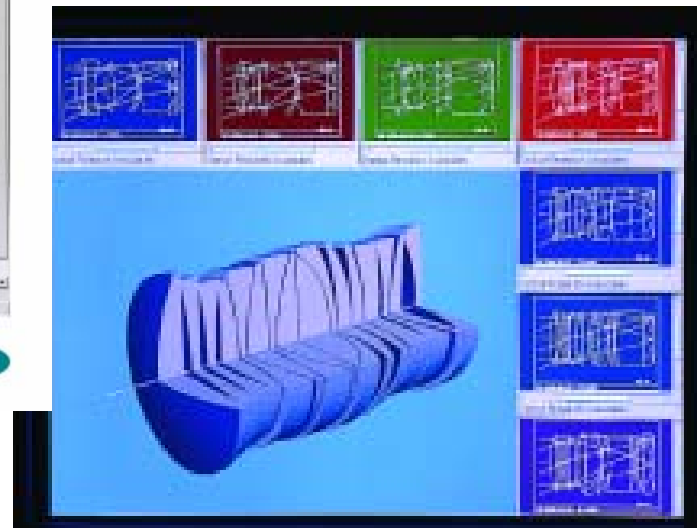
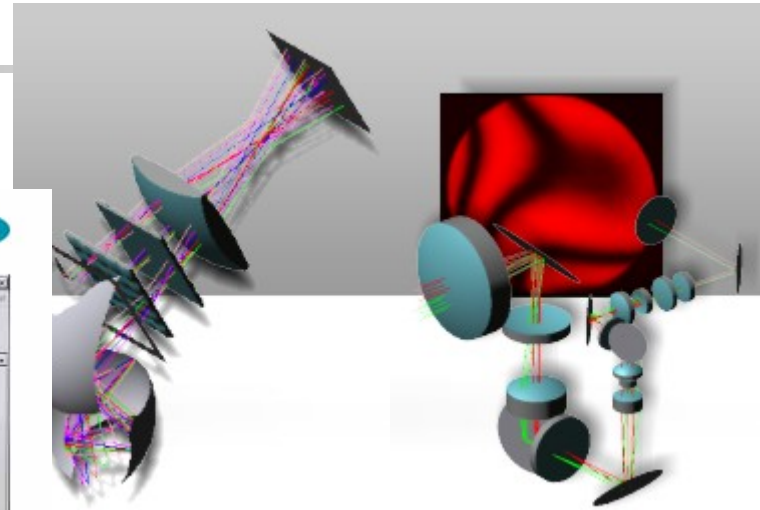
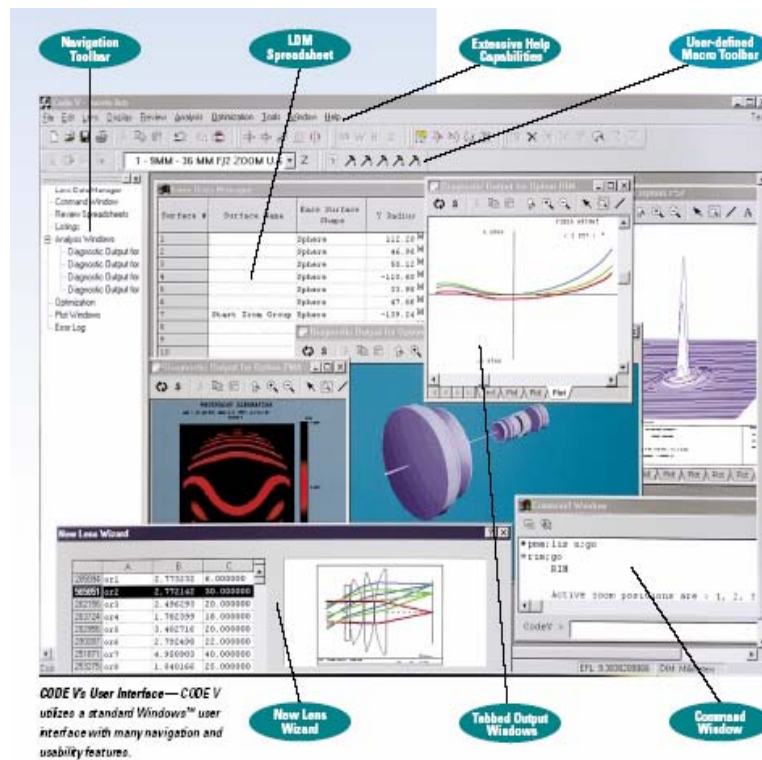
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>

记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！

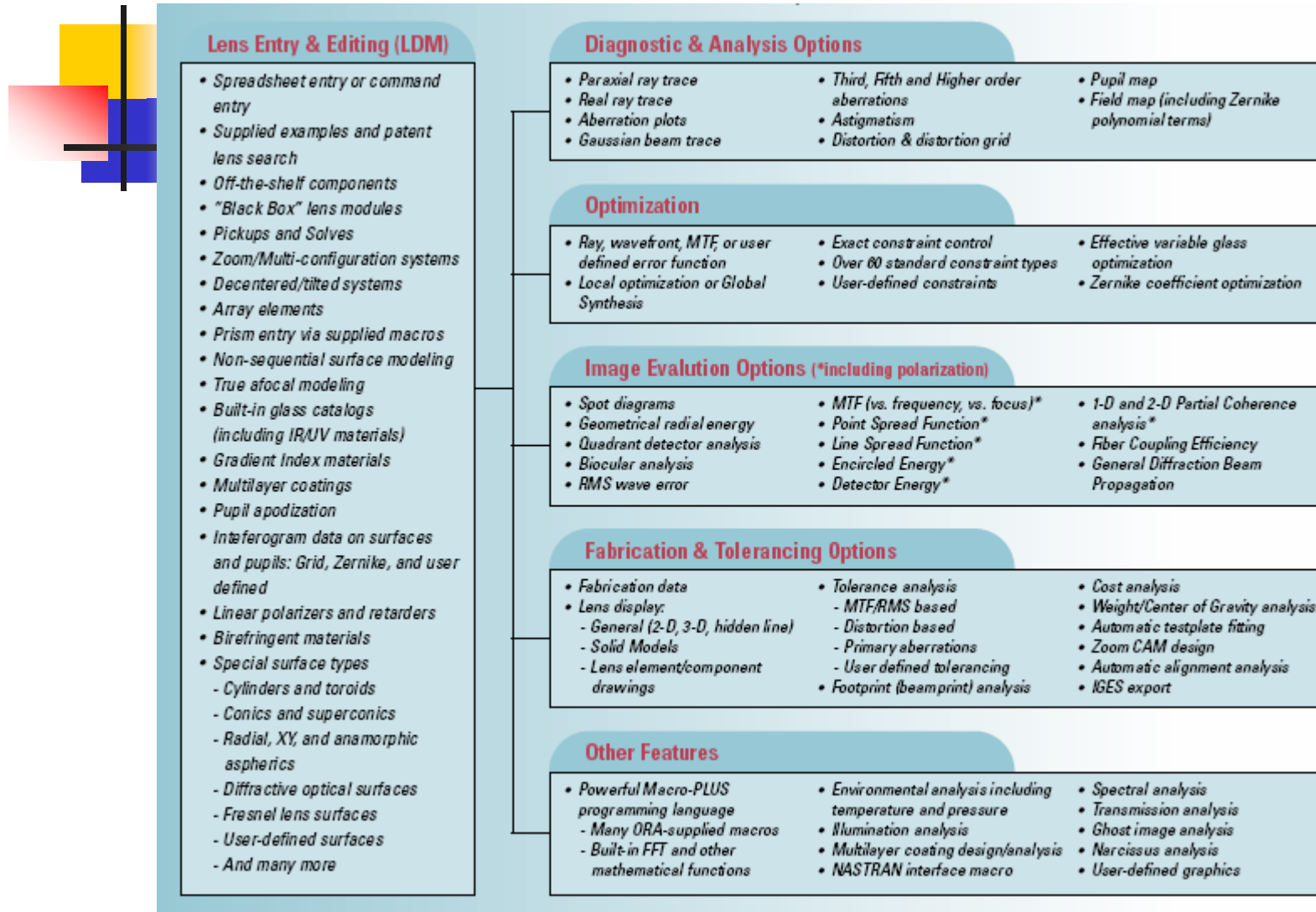
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

CodeV (ORA 公司产品, USA) —— 成像光学设计分析软件

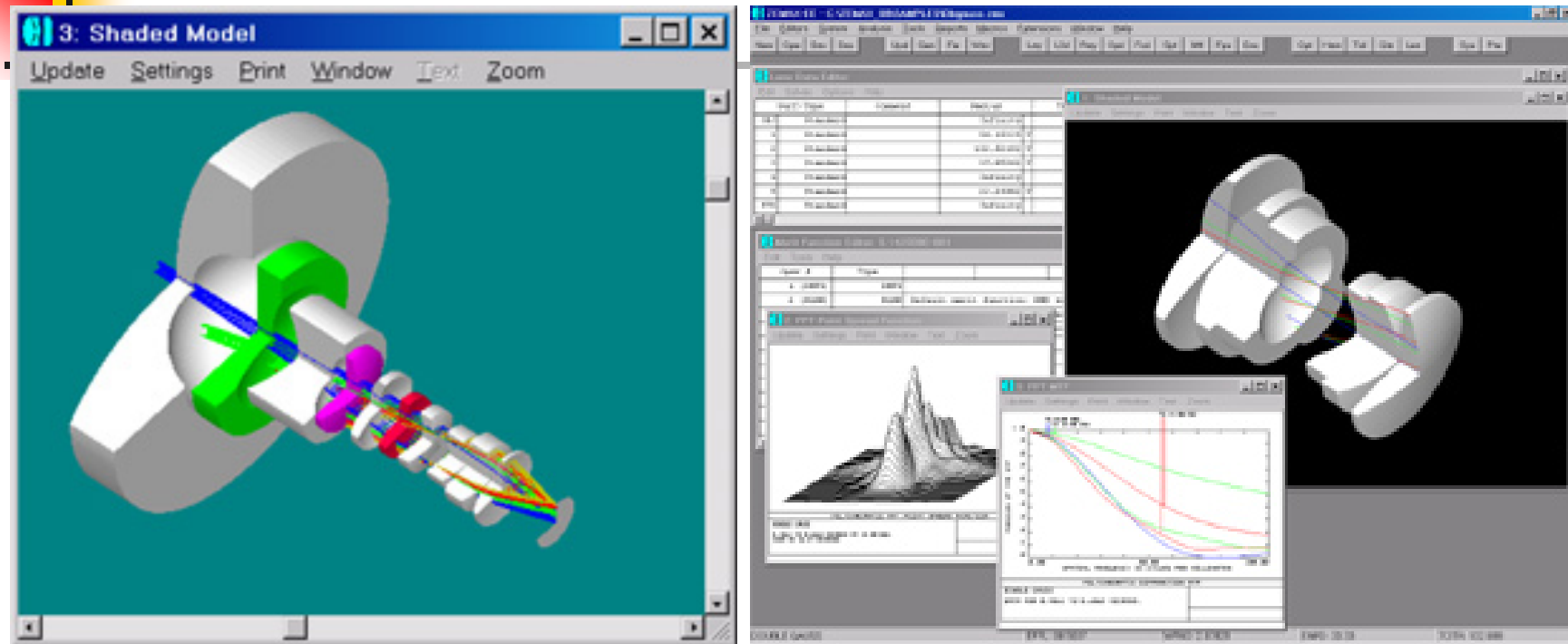


CodeV (ORA 公司产品, USA) ——功能



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

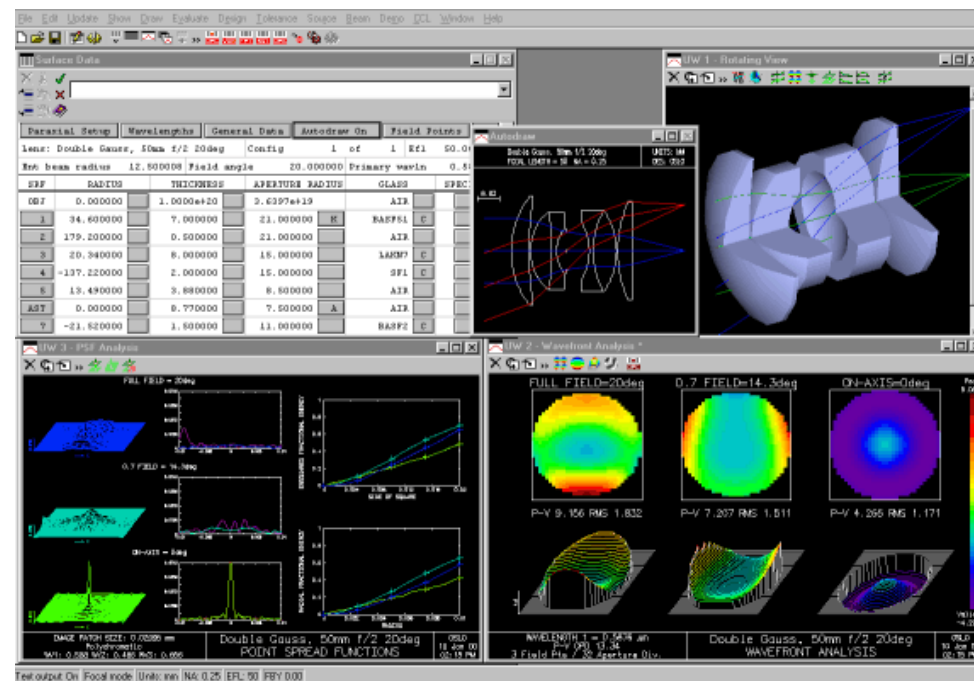
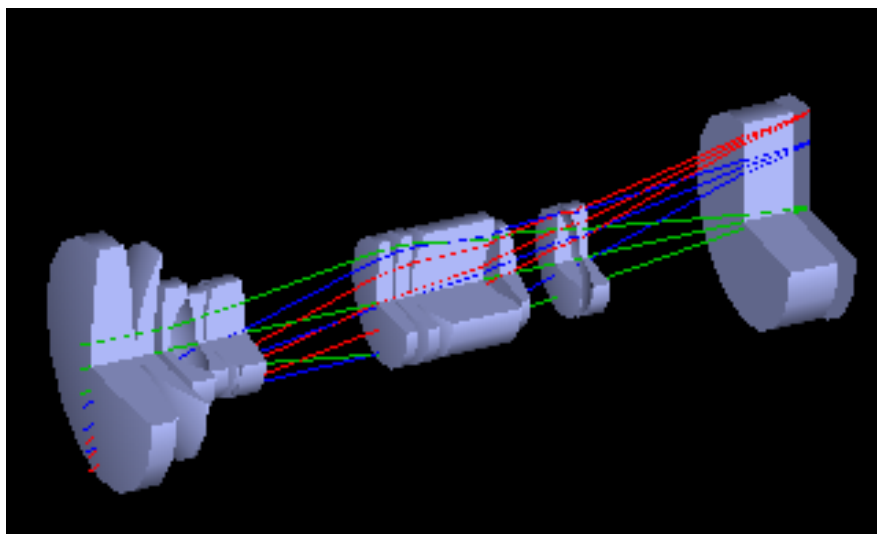
Zemax (Zemax公司, USA) ——光学设计分析软件



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

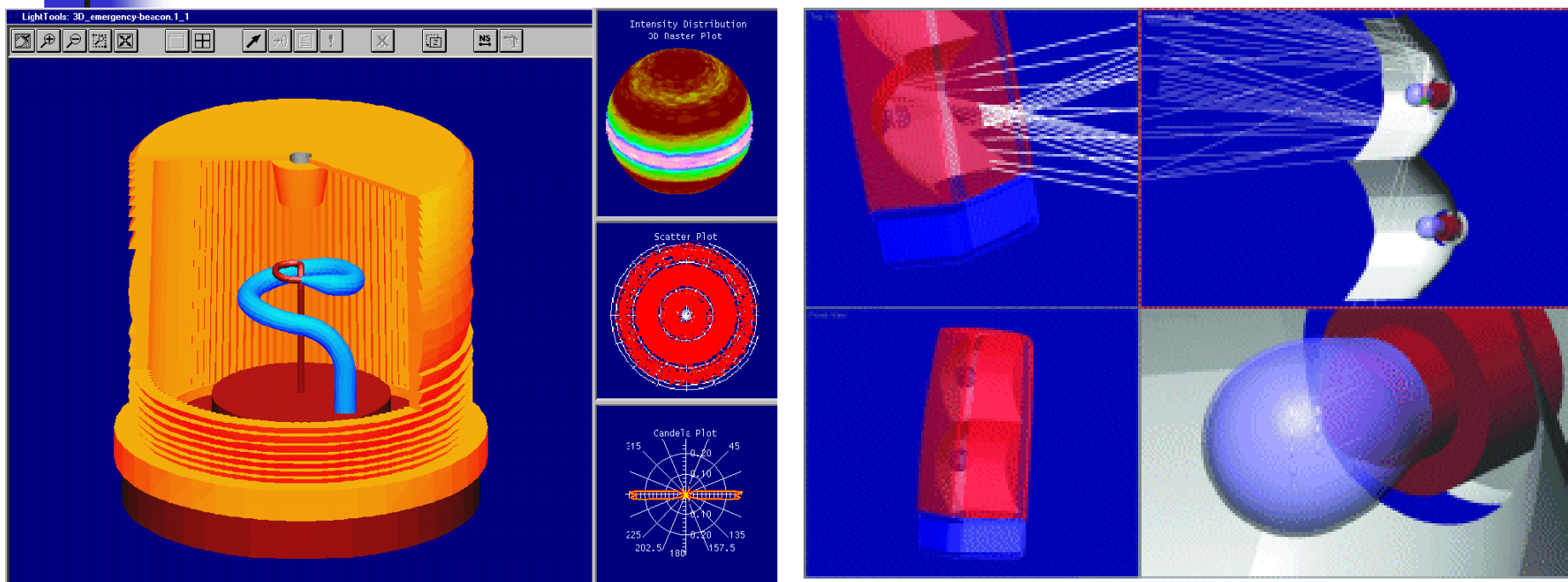
Oslo (Lambda Research Corporation公司, USA) —— 成像设计分析软件



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

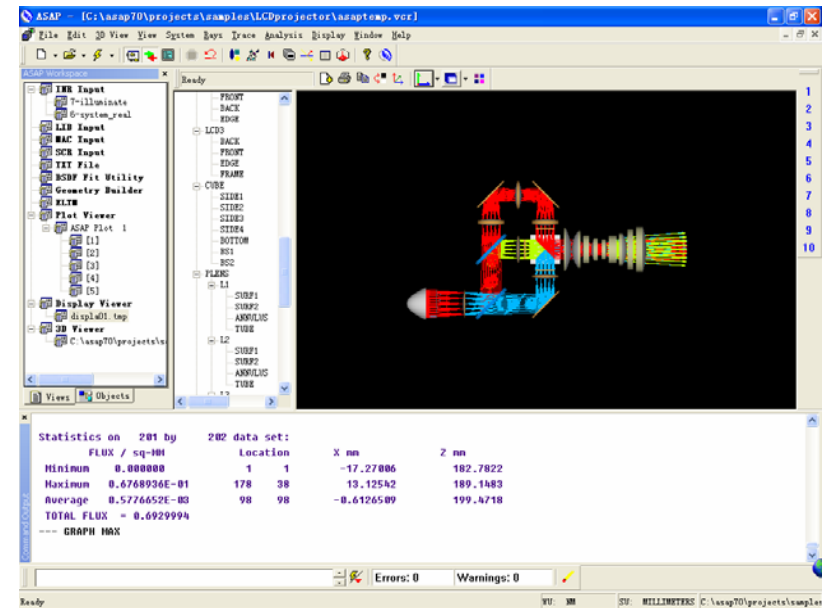
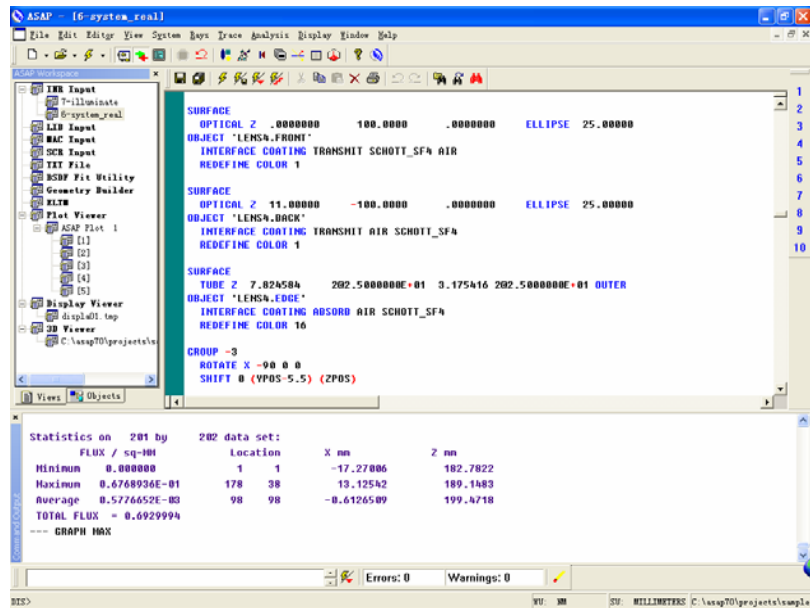
Lighttools (ORA 公司产品, USA) —— 照明光学设计分析软件



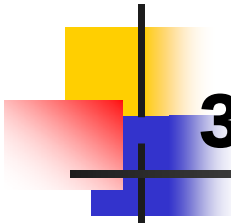
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

ASAP (Breault Co.)——照明光学设计分析软件



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



3) 光学设计应用广泛

眼镜

照相机、**CD**、**VCD/DVD**、**DC**、**DV**等

扫描仪、复印机、投影仪等

显微镜、内窥镜、**X**光机等

日常照明、汽车车灯等

望远镜、瞄准仪、测量仪器

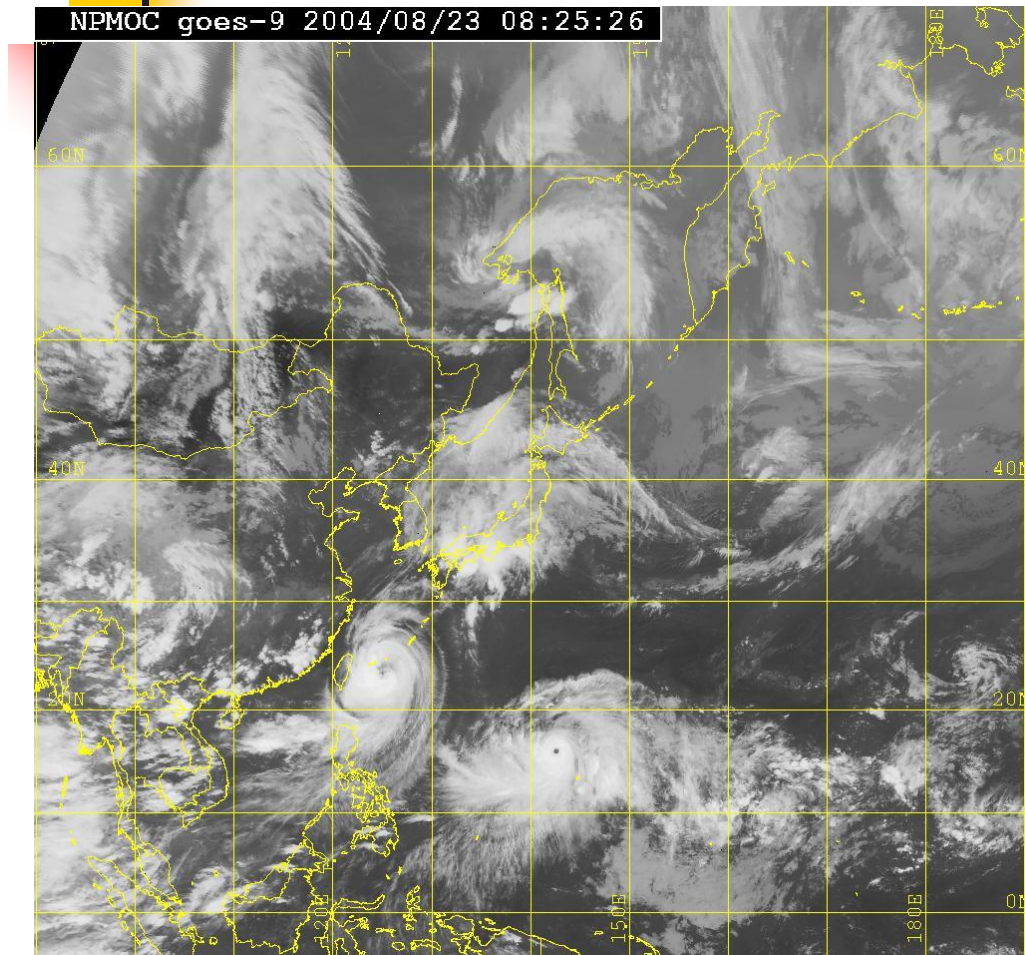
激光、卫星等

光纤通讯等

非成像光学、太阳能利用等

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

■ 卫星云图

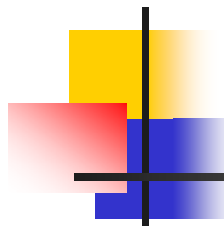


■ 航拍



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

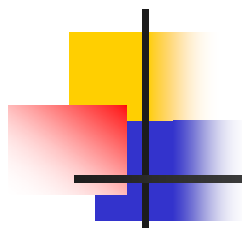
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



Zemax简介

- ◆ Zemax公司开发光学设计软件
- ◆ 功能完整（设计、分析、优化、公差分析等）
- ◆ 使用方遍
- ◆ 光线追迹算法
 - 序列光线追迹
 - 非序列光线追迹（蒙特卡罗算法）

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



Zemax软件特点

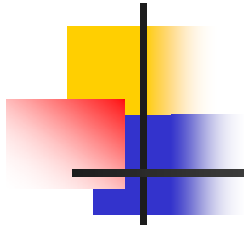
- ◆ 完整的数据表格式输入，编辑方便
- ◆ 多功能分析（MTF、点列图等）
- ◆ 多种优化方式
- ◆ 公差分析能力
- ◆ 其他CAD文件格式转换等
- ◆ 光线追迹算法

— 序列光线追迹

— 非序列光线追迹（蒙特卡罗算法）

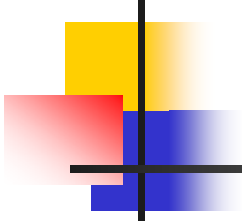
版本

- ◆ SE：标准版
- ◆ XE：完整版
- ◆ EE：专业版
（可算非序列）



Zemax用户界面

- ◆ 主要有四种用户界面
 - Editors: 编辑各种光学面参数或其他参数
 - Graphic Windows: 显示各种图形数据
 - Text Windows: 显示各种文本数据
 - Dialog Boxes: 编辑其他各种Window的数据或报告错误信息。

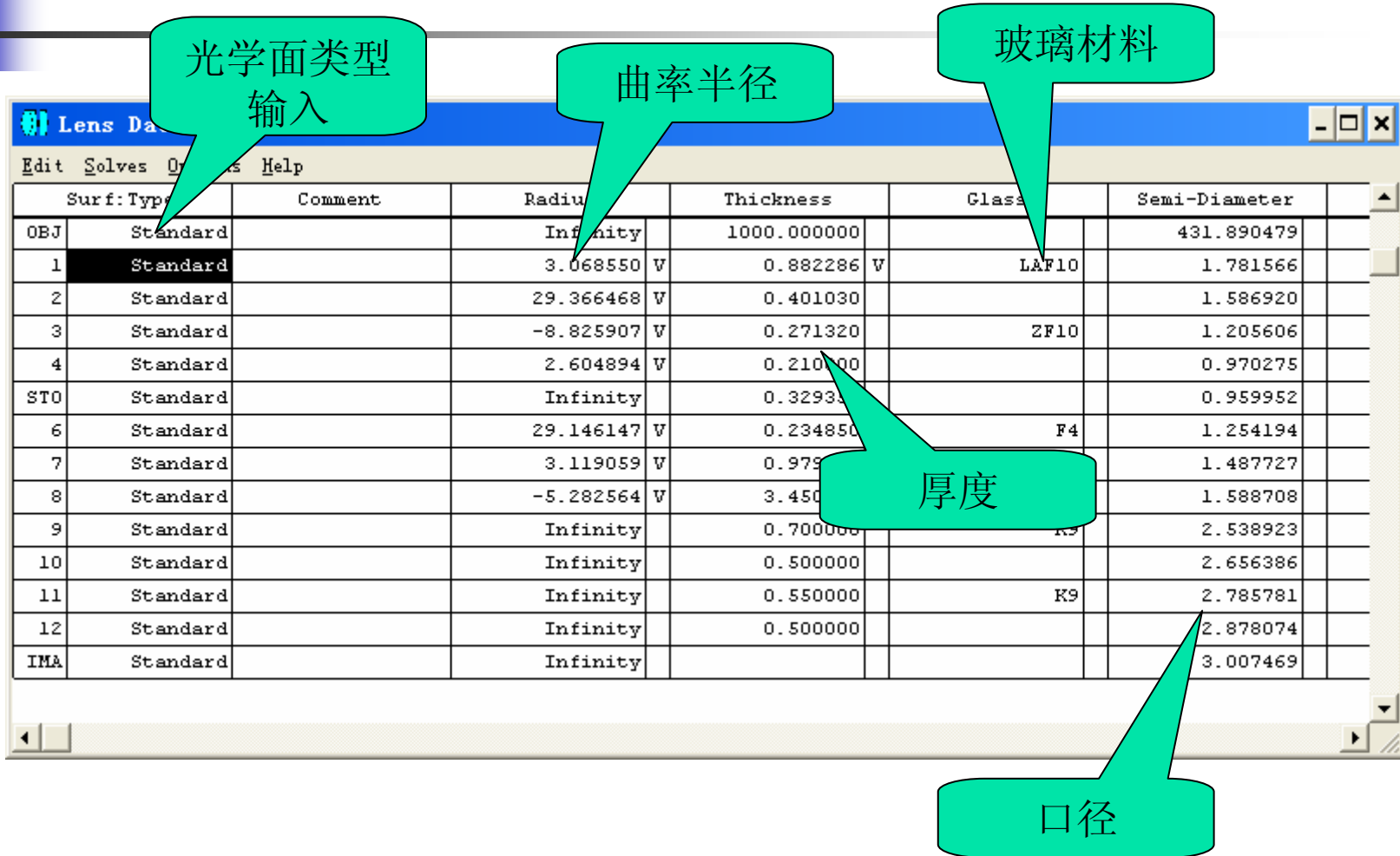


1) Editors

- ◆ Lens Data Editor: 输入透镜参数
- ◆ Merit Function Editor: 优化函数构建
- ◆ Multi-Configuration Editor: 多重结构参数定义
- ◆ Tolerance Data Editor: 公差分析函数设定
- ◆ Extra Data Editor: 附加数据
- ◆ Non-Sequential Components Editor: 非序列光学系统

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Lens Data Editor



	Surf: Type	Comment	Radius	Thickness	Glass	Semi-Diameter
OBJ	Standard		Infinity	1000.000000		431.890479
1	Standard		3.068550 V	0.882286 V	LAF10	1.781566
2	Standard		29.366468 V	0.401030		1.586920
3	Standard		-8.825907 V	0.271320	ZF10	1.205606
4	Standard		2.604894 V	0.210000		0.970275
STO	Standard		Infinity	0.329300		0.959952
6	Standard		29.146147 V	0.234850	F4	1.254194
7	Standard		3.119059 V	0.979000		1.487727
8	Standard		-5.282564 V	3.450000		1.588708
9	Standard		Infinity	0.700000	K9	2.538923
10	Standard		Infinity	0.500000		2.656386
11	Standard		Infinity	0.550000	K9	2.785781
12	Standard		Infinity	0.500000		2.878074
IMA	Standard		Infinity			3.007469

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手, 要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Merit Function Editor

Oper #	Type	Wave	Target	Weight
1 (EFL)	EFL	2	7.000000	1.000000
2 (ETGT)	ETGT	7	0.400000	1.000000
3 (ETLT)	ETLT	7	3.000000	1.000000
4 (ETGT)	ETGT	1	0.400000	1.000000
5 (BLNK)	BLNK			
6 (DMFS)	DMFS			
7 (BLNK)	BLNK			
8 (BLNK)	BLNK			
9 (BLNK)	BLNK			
10 (BLNK)	BLNK			
11 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000
12 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000
13 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000
14 (OPDX)	OPDX	2	0.000000	0.000000
15 (OPDX)	OPDX	2	0.000000	0.000000
16 (OPDX)	OPDX	2	0.000000	0.000000
17 (OPDX)	OPDX	3	0.000000	0.000000
18 (OPDX)	OPDX	3	0.000000	0.000000

评价函数构成

$$\phi(x_1, x_2, \dots, x_N) = u_1^2 (f_1 - f_1^*)^2 + u_2^2 (f_2 - f_2^*)^2 + \dots + u_M^2 (f_M - f_M^*)^2$$

u_i 为权重

实用的优化方法: 最小二乘法 (局部最优)

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Multi-Configuration Editor

Multi-
Configuration
Editor

多重结
构参数

多重结
构数值

Configuration Editor

Active	Config 1*	Config 2	Config 3
1: THIC	8	43.056401 V	34.697574 V
2: THIC	14	4.076554 V	9.157332 V
3: THIC	19	4.544170 V	4.506132 V
4: APER	0	1.750000	2.000000
5: TSP2	24	126.889059 V	126.889059 P
6: SDIA	0	1270.000000	1270.000000
7: FLWT	1	50.000000	30.000000
8: FLWT	2	20.000000	0.000000
9: FLWT	3	40.000000	10.000000
10: CWGT	0	1.000000	100.000000

3D LAYOUT

LENS HAS NO TITLE.
TUE DEC 5 2006

EFFL: 30.054 WFNO: 1.82866 ENPD: 17.1858 TOTR: 215.926

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Tolerance Data Editor

Tolerance Data Editor								
Edit Tools Help								
Oper #	Type	Surf	Code	-	Nominal	Min	Max	
1 (COMP)	COMP	31	0	-	-	-1.000000	1.0000	
2 (TWAV)	TWAV	-	-	-	-	0.632800		
3 (TRAD)	TRAD	1	-	-	78.253382	-0.200000	0.2000	
4 (TRAD)	TRAD	2	-	-	46.375343	-0.200000	0.2000	
5 (TRAD)	TRAD	3	-	-	127.906875	-0.200000	0.2000	
6 (TRAD)	TRAD	4	-	-	17952.608580	-0.200000	0.2000	
7 (TRAD)	TRAD	5	-	-	98.749190	-0.200000	0.2000	
8 (TRAD)	TRAD	6	-	-	37.118204	-0.200000	0.2000	
9 (TRAD)	TRAD	7	-	-	101.471031	-0.200000	0.2000	
	TRAD	8	-	-	33.249951	-0.200000	0.2000	
	TRAD	9	-	-	40.592348	-0.200000	0.2000	
	TRAD	10	-	-	-25.017360	-0.200000	0.2000	
	TRAD	11	-	-	-41.780180	-0.200000	0.2000	
	TRAD	12	-	-	52.460331	-0.200000	0.2000	
14 (TRAD)	TRAD	13	-	-	-309.518571	-0.200000	0.2000	
15 (TRAD)	TRAD	15	-	-	91.588619	-0.200000	0.2000	
16 (TRAD)	TRAD	16	-	-	-132.663320	-0.200000	0.2000	

公差分
析参数

公差分
析面

公差分
析面设
计值

公差分
析面变
动值

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Non-Sequential Component Editor

ZEMAX-EE (NS Mode) - E:\教学\课件\光学设计\Beam splitter.ZMX

File Editors System Analysis Tools Reports Macros Extensions Window Help

New Ope Sav Sas Upd Upa Gen Wav L3n LSn Dcl Dvr Rdb Gla ABg Pre

2: Detector Viewer 1 3: Detector Viewer 2

Non-Sequential Component Editor: Component Group on Surface 1

Edit Solves Errors Detectors Database Help

Object Type	Comment	Ref Object	Inside Of	X Position	Y Position	Z Position	Tilt About X
1 Source Elli..		0	0	0.000000	0.000000	35.000000	5.000000
2 Poly Object	PRISM45.POB	0	0	0.000000	0.000000	50.000000	0.000000
3 Poly Object	PRISM45.POB	0	0	0.000000	0.000000	70.000000	180.000000
4 Detector Rect		0	0	0.000000	0.000000	120.000000	0.000000
5 Detector Rect		0	0	0.000000	50.000000	60.000000	90.000000
6 Detector Rect		0	0	0.000000	-50.000000	60.000000	90.000000
7 Detector Rect		0	0	0.000000	0.000000	10.000000	

1: NSC 3D Layout

Update Settings Print Window Text Zoom

3D LAYOUT

BEAM SPLITTER USING COATINGS
MED DEC 6 2006

POWER DISTRIBUTION SUMMARY
CONFIGURATION: 1 OF 1

DETECTOR 4

Window Text Zoom

INCOHERENT IRRADIANCE

DETECTOR IMAGE: INCOHERENT IRRADIANCE

BEAM SPLITTER USING COATINGS
MED DEC 6 2006

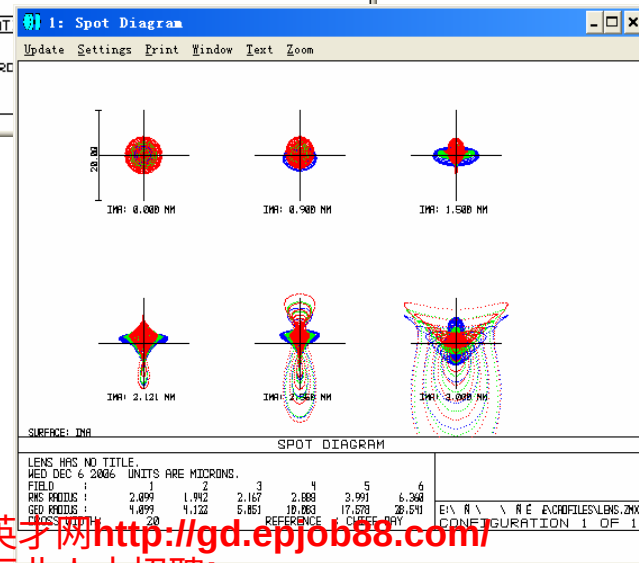
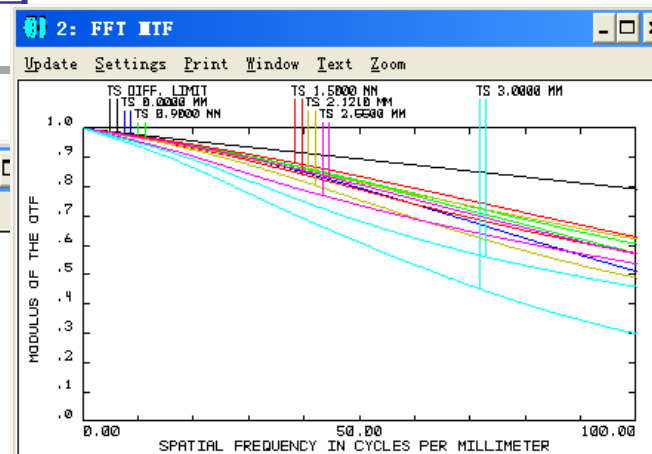
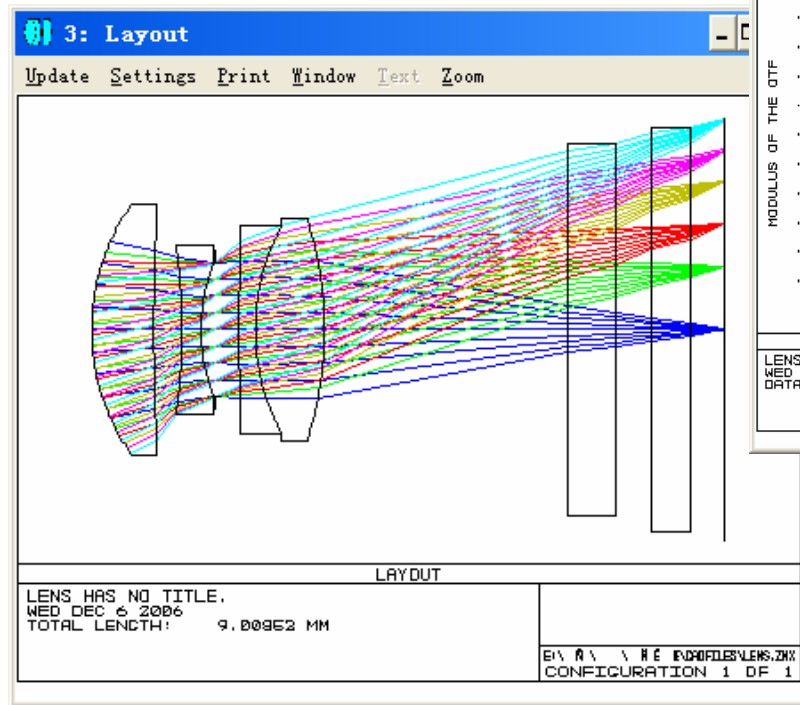
DETECTOR 6: NSC SURFACE 11
FILE SIZE: 25 N X 25 N X 10.000000, PIXELS: 25 N X 25 N, TOTAL HITS: 10
PERF. IRRADIANCE: 1.440E-001 WATTS/CMETER^2
TOTAL POWER: 1.221E-002 WATTS

CH

Beam splitter using coatings

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

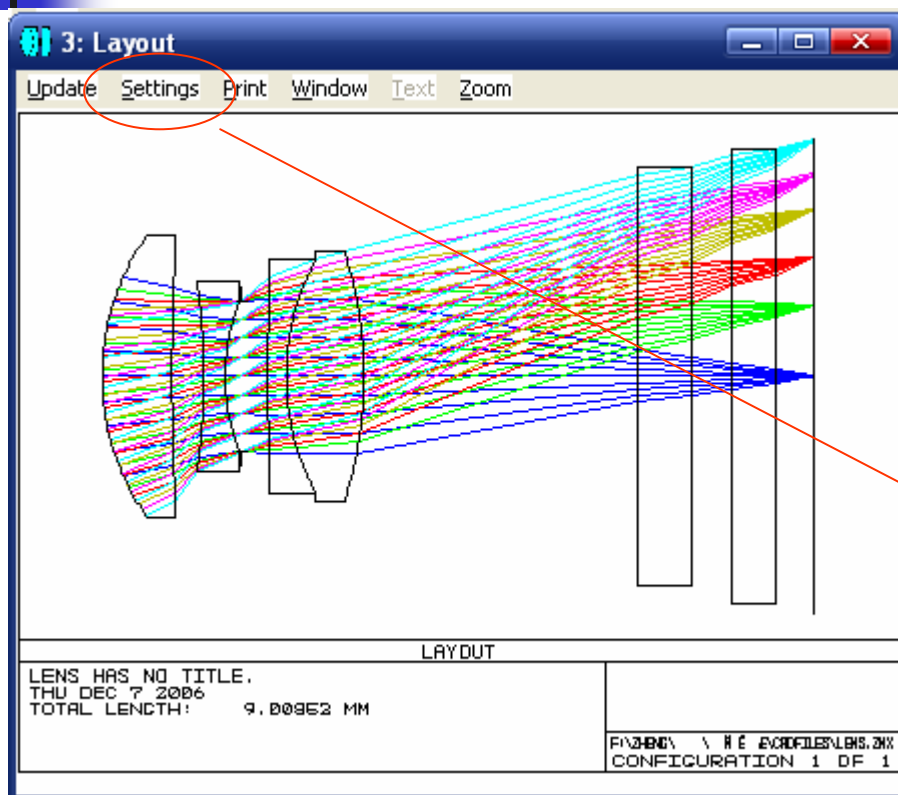
2) 图形窗口



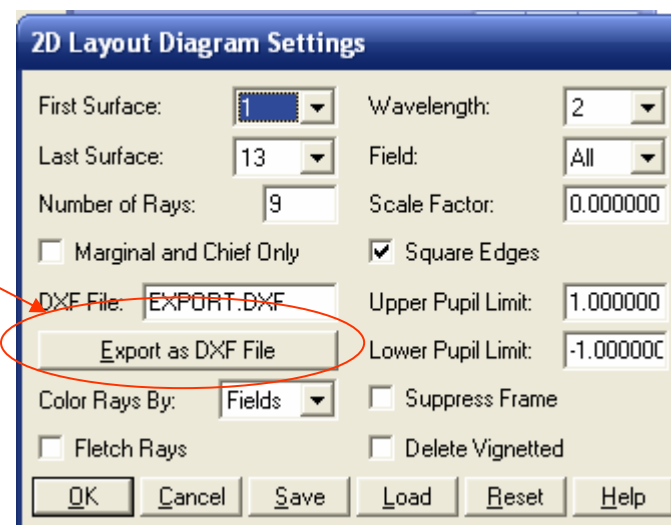
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Layout



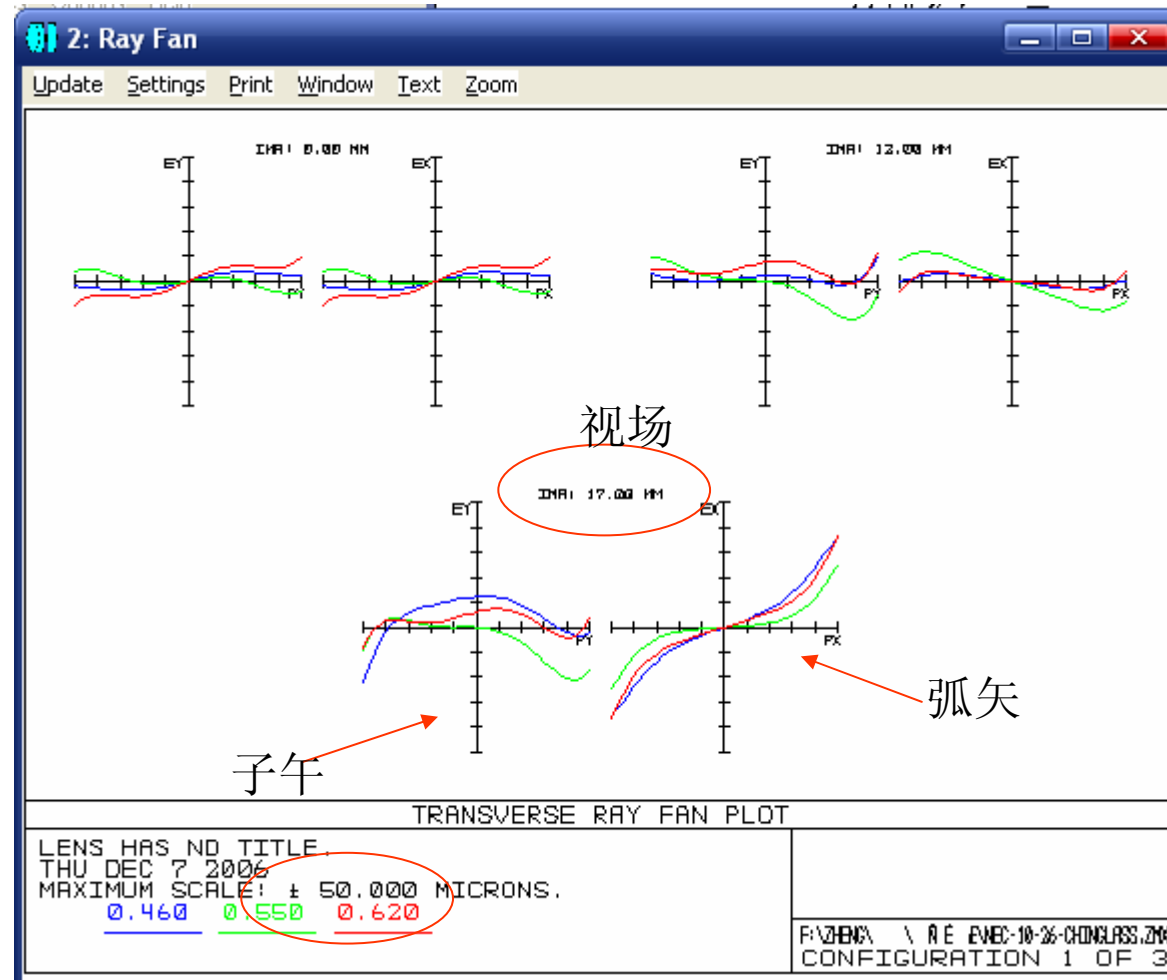
生成dxf文件



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

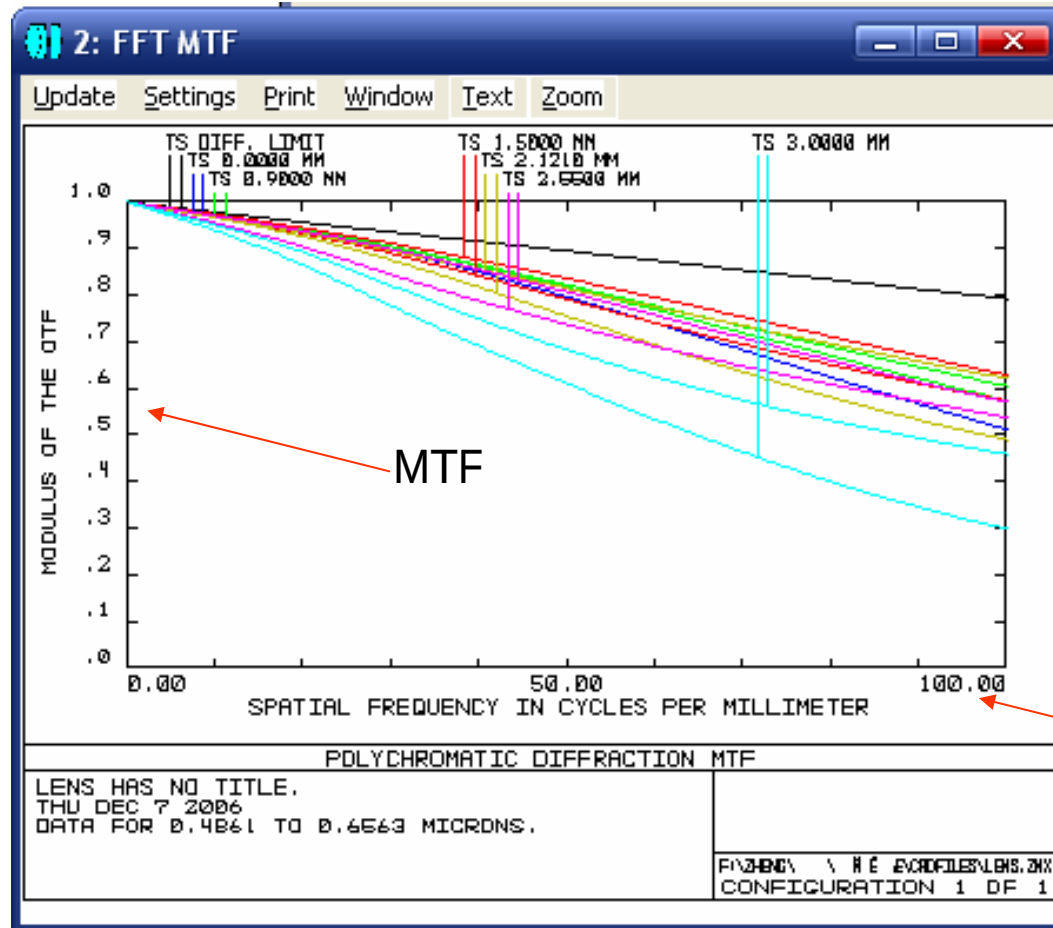
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Ray Fan



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

MTF

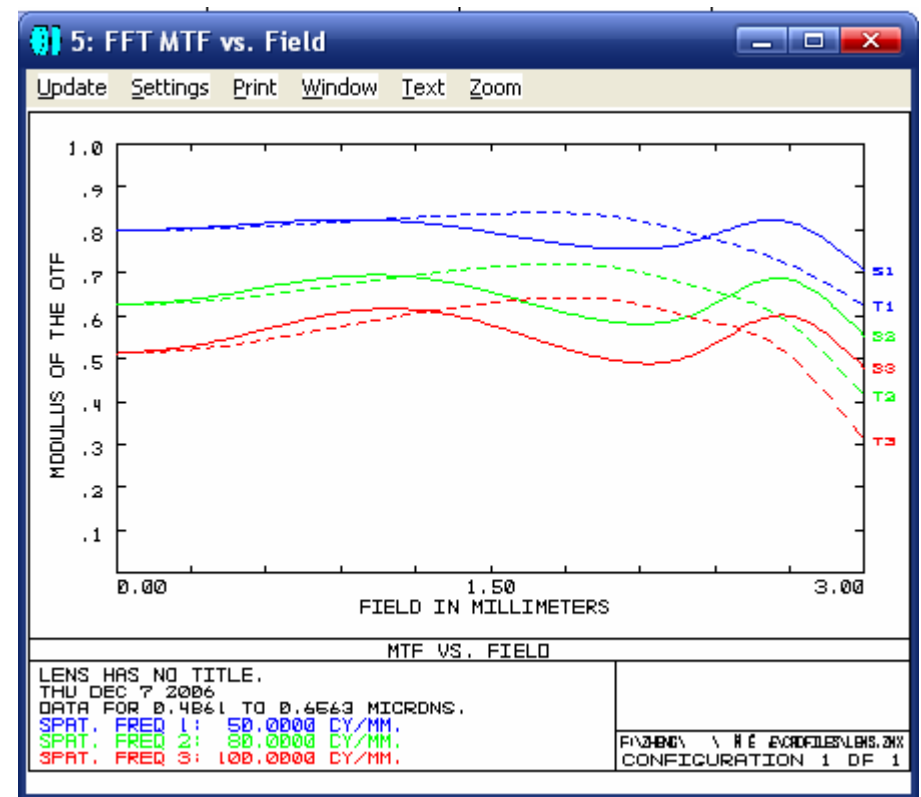
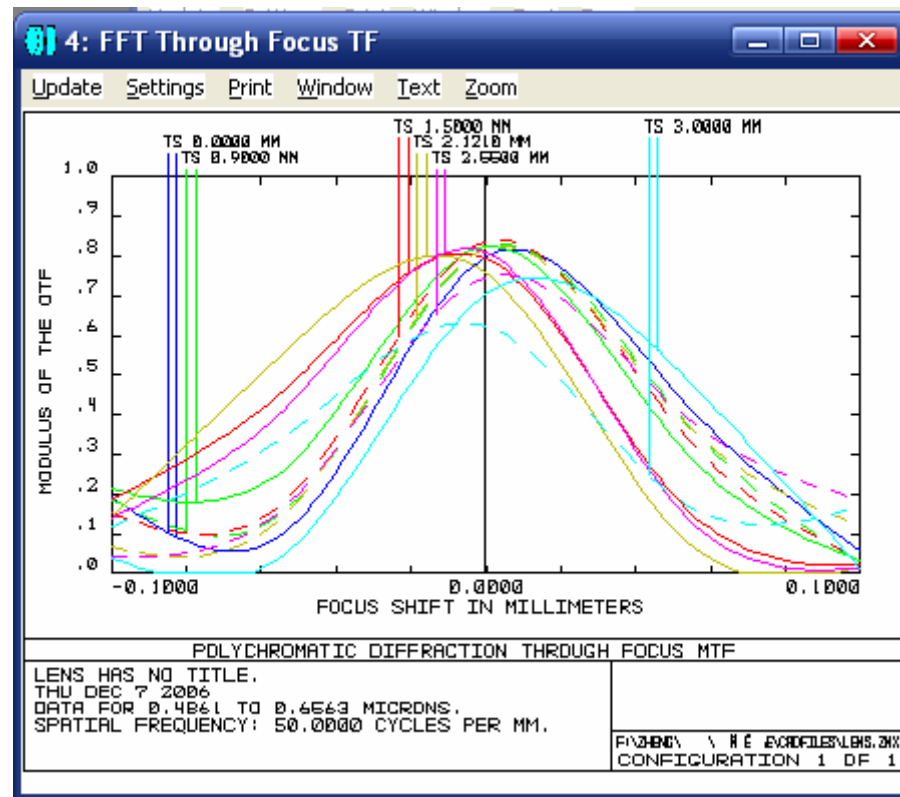


将物分解为各种空间频率的谱，光学系统的光学特性可视为对各种空间频率的传递和反应能力，从而建立光学传递函数的评价方法。是一种有效、客观、全面的像质评价方法

空间频率

光电英才网 是您求职的好帮手, 要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

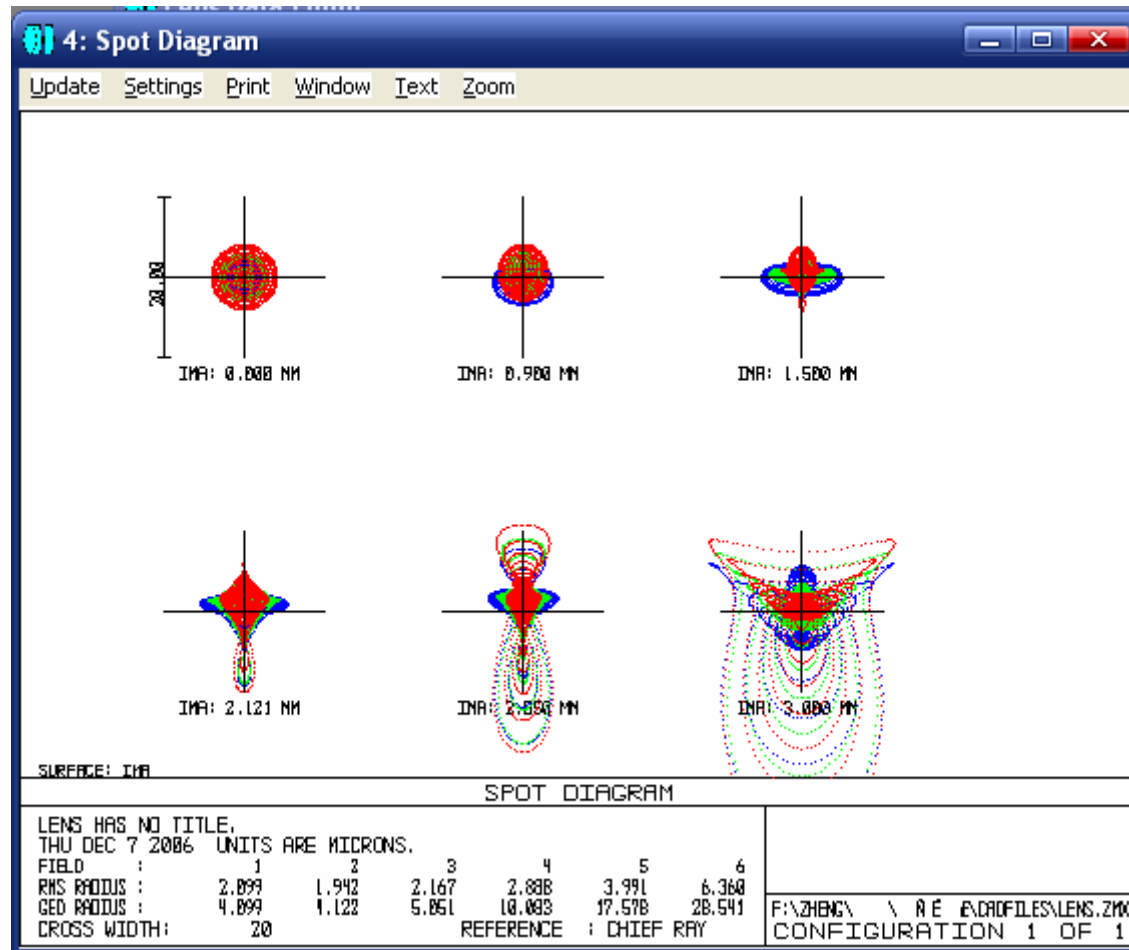
MTF的不同表达方式



光电英才网 是您求职的好帮手, 要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

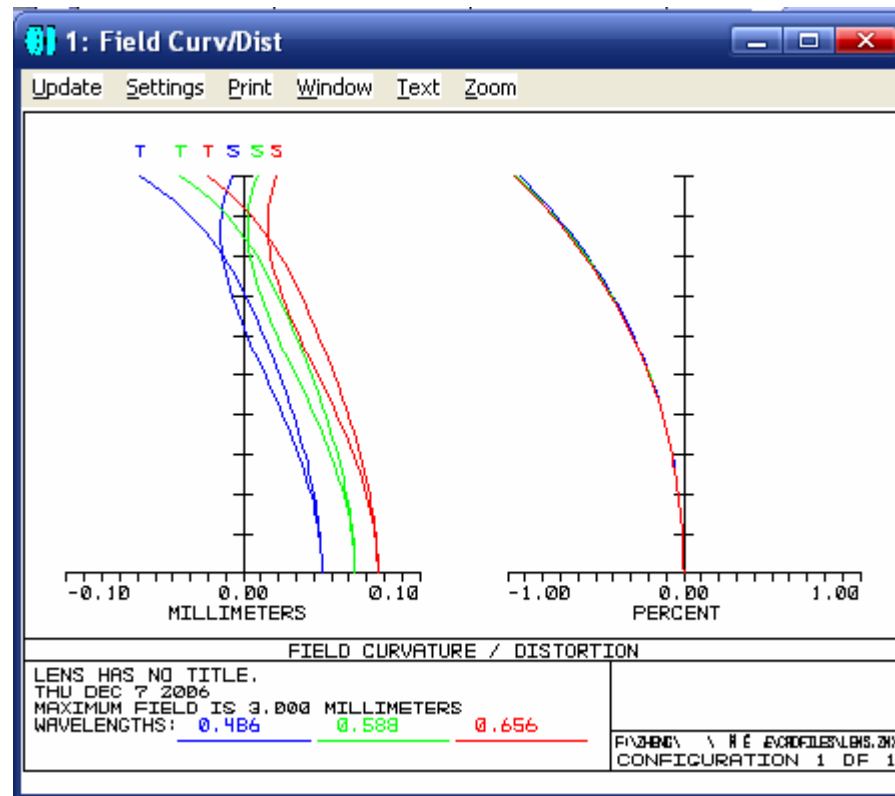
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Spot Diagram



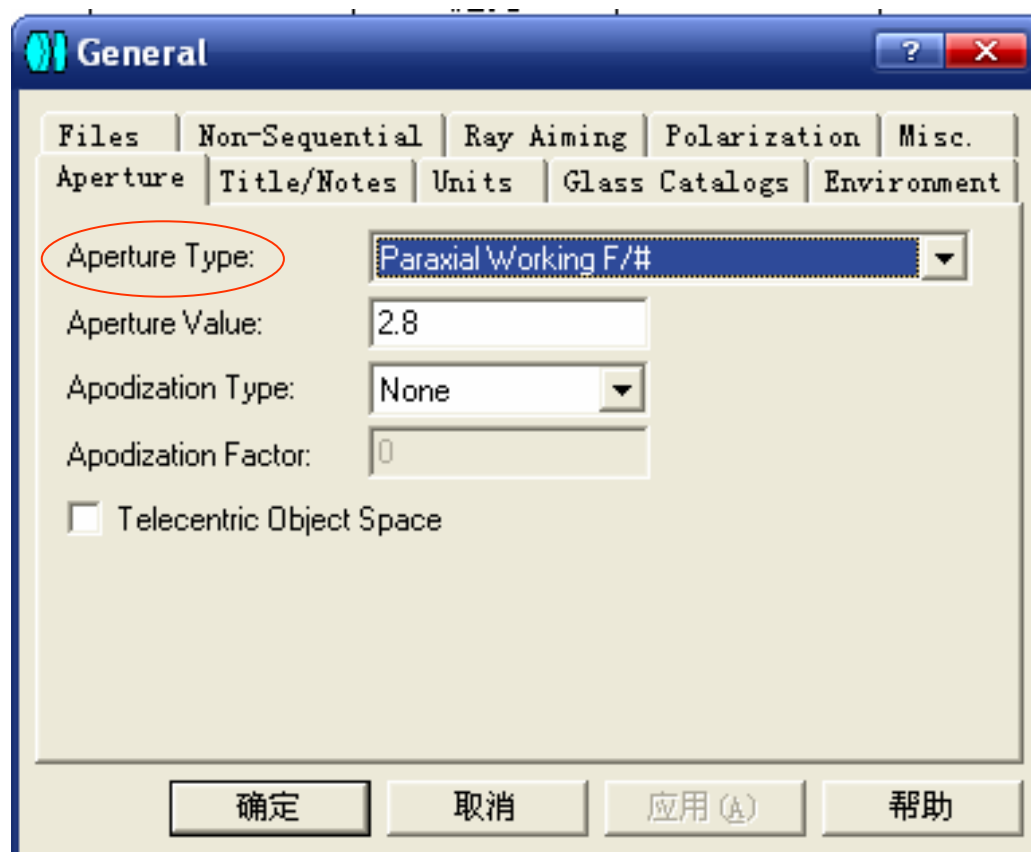
由物面一点发出光线经光学系统后，在像面形成一定范围的弥散图形，用点的密集程度衡量成像质量。

场曲与畸变



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

输入光学系统数据



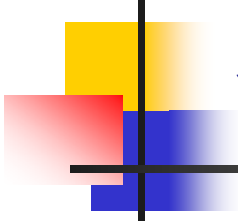
孔径类型

尺寸单位

玻璃库选择

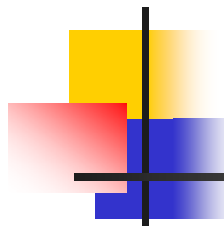
环境设定等

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



孔径类型

- Entrance Pupil Diameter: 入瞳直径
- Image Space F#: 共轭像空间F数（物为无穷远）
- Object Space NA: 物空间数值孔径
- Float by Stop Size: 由孔径光阑决定入瞳大小
- Paraxial Working F#: 像空间近轴F数
- Object Cone Angle: 边缘光线半角



Field 设置

四种模式

- 1、Field Angle: 光线与Z轴的夹角
- 2、Object Height: 物空间XY高度
- 3、Paraxial Image Height: 近轴像空间高度
- 4、Real Image Height: 实际像高

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Field 设置

Field Data

☐ Angle (Deg)
 ☐ Paraxial Image Height

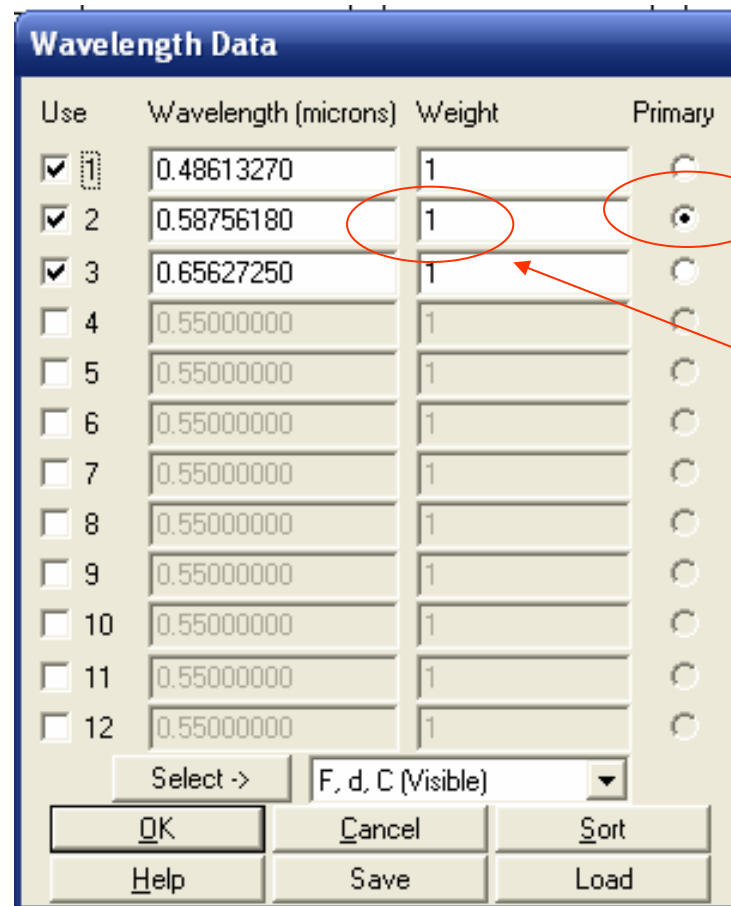
☐ Object Height
 ☒ Real Image Height

Use	X-Field	Y-Field	Weight	VDX	VDY	VCX	VCY	VAN
☒ 1	0	0	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☒ 2	0	0.9	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☒ 3	0	1.5	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☒ 4	0	2.121	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☒ 5	0	2.55	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☒ 6	0	3	1.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 7	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 8	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 9	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 10	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 11	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
☐ 12	0	0	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手, 要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

Wavelength



The image shows a software dialog box titled "Wavelength Data". It contains a table with four columns: "Use", "Wavelength (microns)", "Weight", and "Primary". The table lists 12 rows of data. The first three rows are checked in the "Use" column. The "Wavelength (microns)" column contains values: 0.48613270, 0.58756180, 0.65627250, and then 0.55000000 for rows 4 through 12. The "Weight" column contains the value 1 for all rows. The "Primary" column contains radio buttons, with the second row (0.58756180 microns) selected. Below the table, there is a "Select ->" button, a dropdown menu showing "F, d, C (Visible)", and a grid of buttons: OK, Cancel, Sort, Help, Save, and Load.

Use	Wavelength (microns)	Weight	Primary
☒	0.48613270	1	☐
☒	0.58756180	1	☒
☒	0.65627250	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐

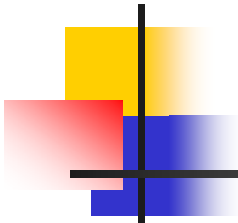
Select -> F, d, C (Visible)

OK Cancel Sort

Help Save Load

中心波长

权重

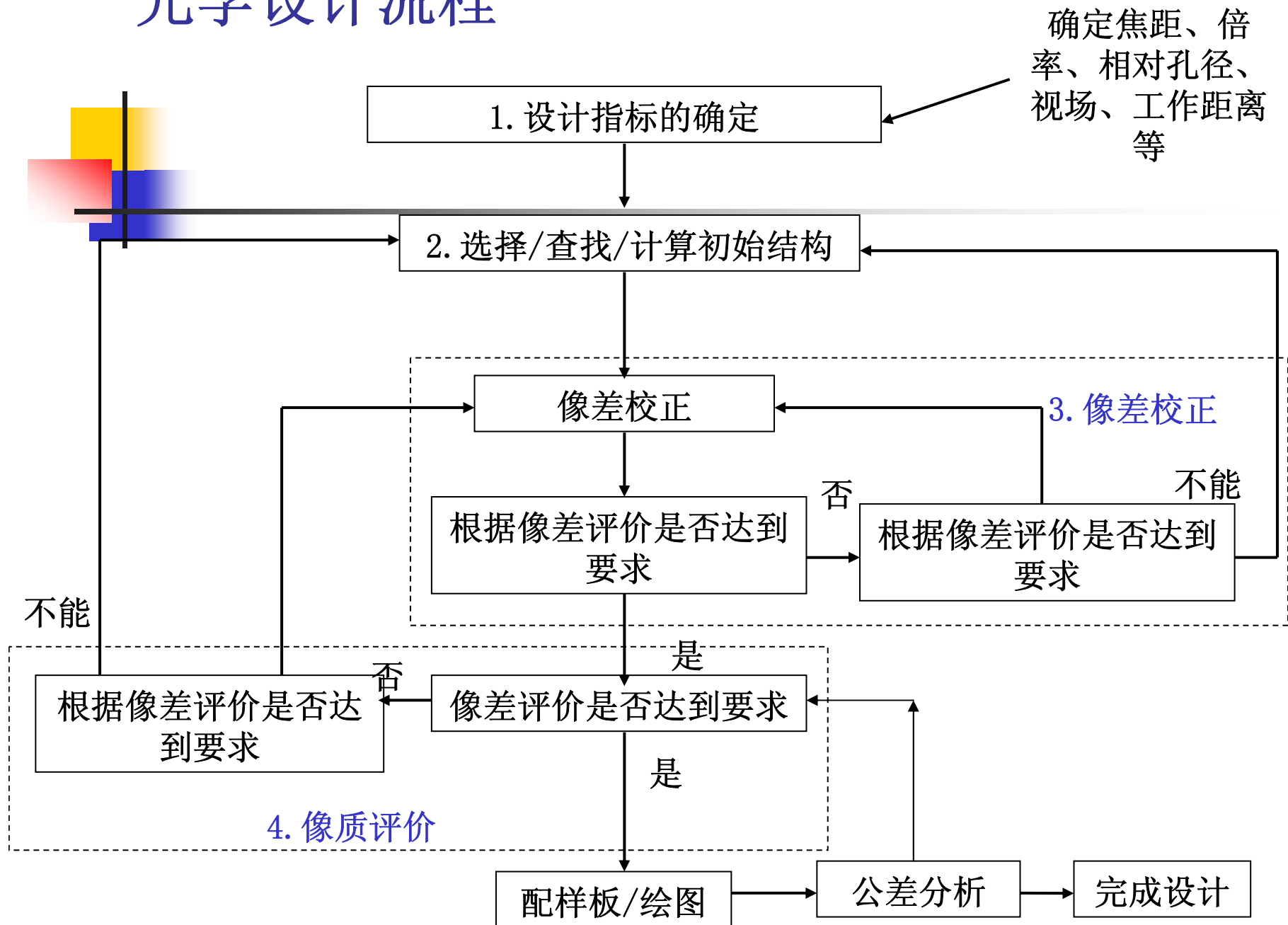


设计实例（成像物镜设计）

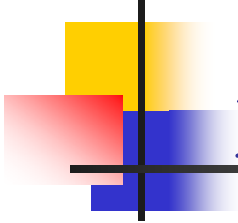
光学系统设计过程：

- 一、确定设计指标
- 二、光学系统外形尺寸计算，可行性分析，设计指标修正
- 三、光学系统初始结构设计
- 四、像差平衡，必要时修改初始结构
- 五、像质评价与公差分析
- 六、绘制光学系统图、零件图
- 七、完成设计报告

光学设计流程



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



光学设计初始结构方法

- 1、计算法
- 2、计算结合经验法
- 3、经验法
- 4、查资料法(孔径、视场、波长、
焦距，整体缩放)

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手, 要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

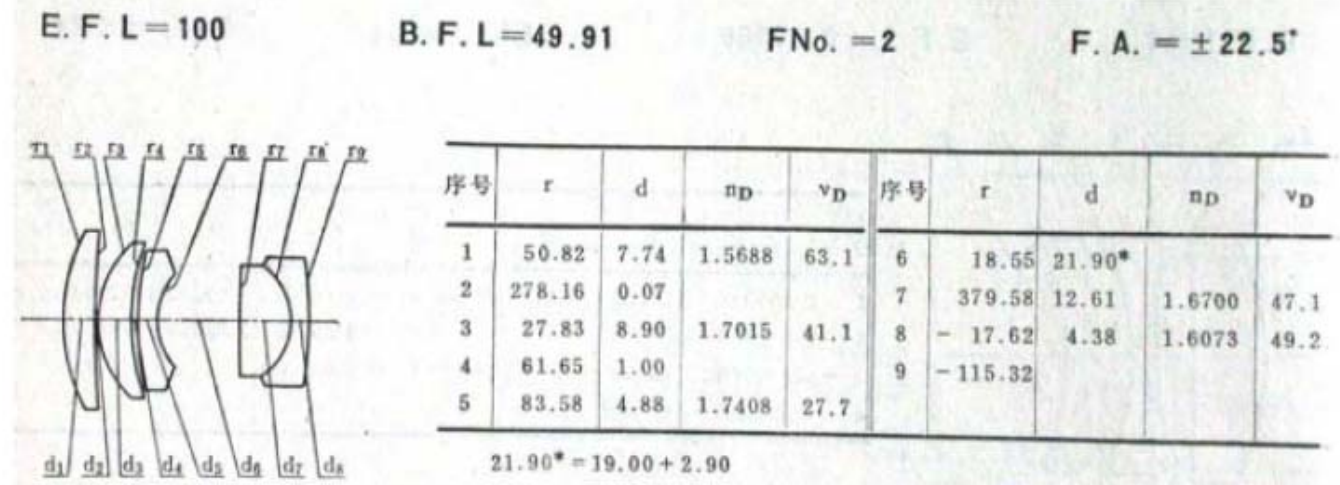
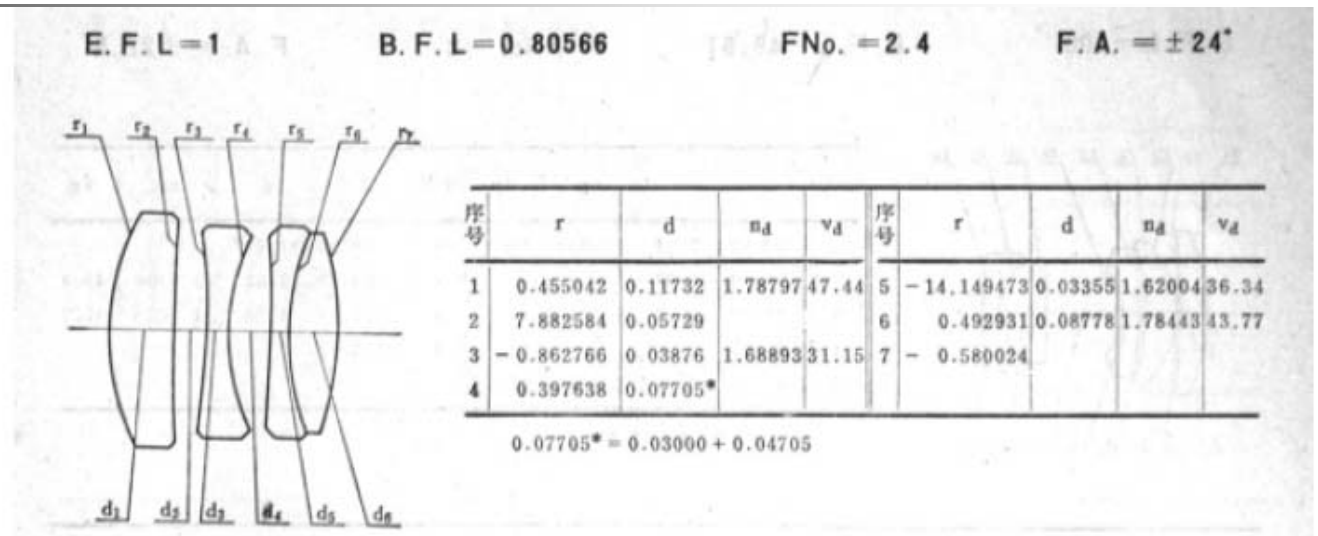
查资料法

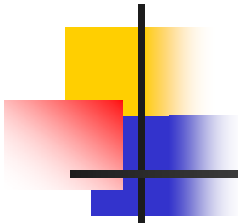
E.F.L----Effective
Focus Length
(有效焦距)

B.F.L----Back Focus
Length
(后工作距)

FNo.----F Number
(相对孔径)

F.A.----Field Angle
(视场角)





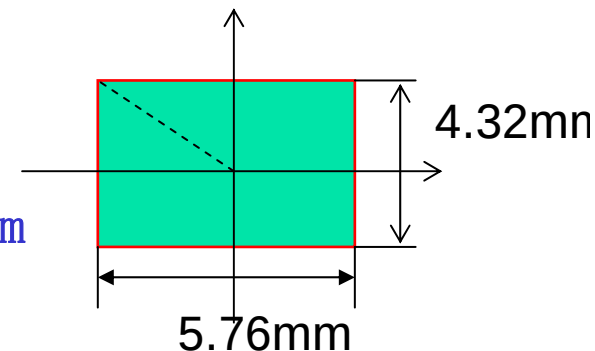
照相物镜设计实例

照相物镜的技术指标要求：

- ◆ 焦距： $f' = 9.6\text{mm}$;
- ◆ 相对孔径 D/f' 不小于 $1/2.8$;
- ◆ 图像传感器为 $1/2.5$ 英寸的CCD,
成像面大小为 $4.32\text{mm} \times 5.76\text{mm}$;
- ◆ 后工作距 $> 5\text{mm}$
- ◆ 在可见光波段设计(取d、F、C三种色光, d为主波长);
- ◆ 1m成像质量, MTF 轴上 $> 40\% @ 100 \text{ lp/mm}$
轴外 $0.707 > 35\% @ 100 \text{ lp/mm}$
- ◆ 最大畸变 $< 1\%$

步骤一：确定照相物镜的基本性能要求

- ◆ 焦距: $f' = 9.6\text{mm}$;
- ◆ $\text{FNo.} > 1/2.8$;
- ◆ 像高: $y' = \sqrt{(5.76^2 + 4.32^2)}/2 = 3.6\text{mm}$
视场角: $\arctan(y'/f') = 20.55^\circ$
- ◆ 后工作距 $> 5\text{mm}$
反远距比: $> 5/9.6 = 0.5208$
- ◆ 在可见光波段设计(取d、F、C三种色光, d为主波长);
- ◆ 5m成像质量, MTF 轴上 $> 40\% @ 100 \text{ lp/mm}$
轴外0.707 $> 35\% @ 100 \text{ lp/mm}$
- ◆ 最大畸变 $< 1\%$



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

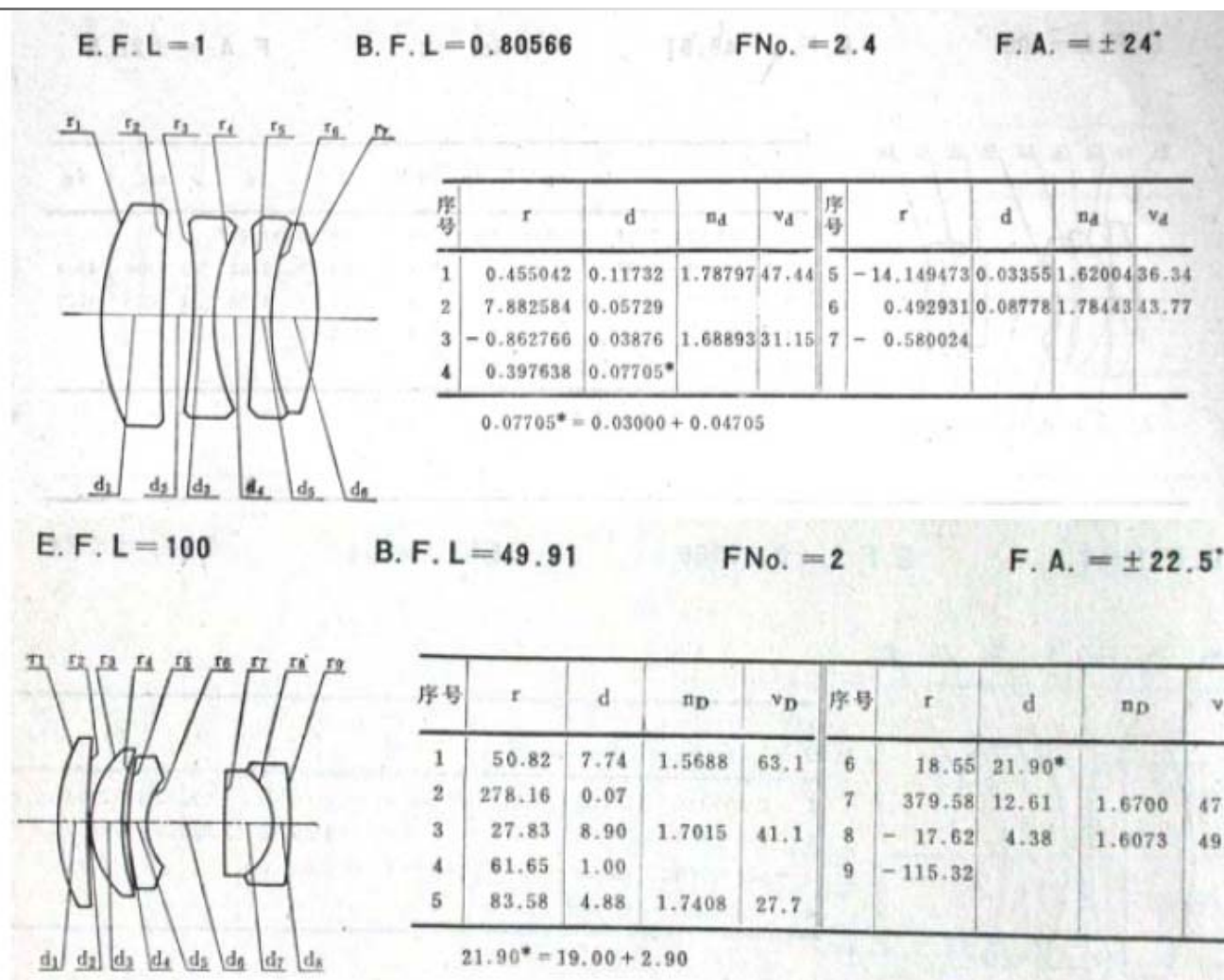
步骤二：选择初始结构

E.F.L----Effective
Focus Length
(有效焦距)

B.F.L----Back Focus
Length
(后工作距)

FNo.----F Number
(相对孔径)

F.A.----Field Angle
(视场角)



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤三：输入初始结构

Lens Data Editor

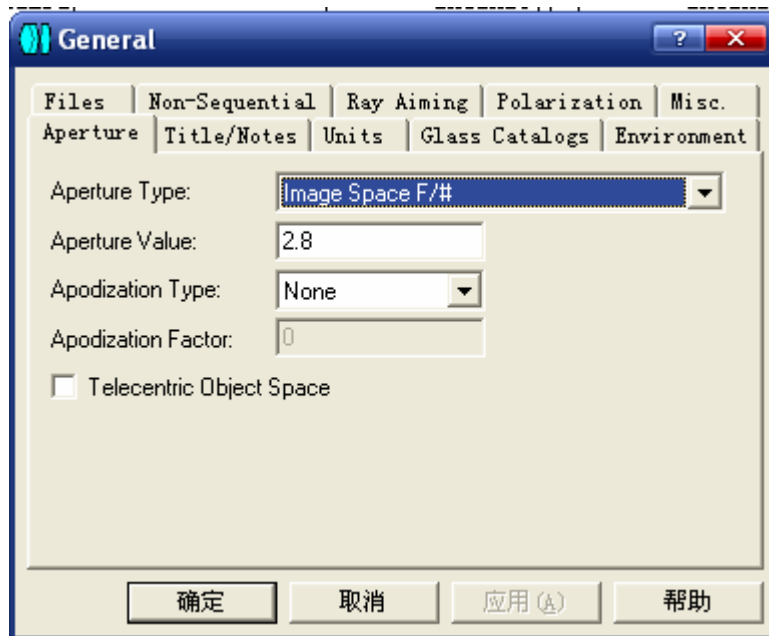
Edit Solves Options Help

	Surf: Type	Comment	Radius	Thickness	Glass	Semi-Diameter	Conic	P
OBJ	Standard		Infinity	Infinity		0.000000	0.000000	
1	Standard		0.455042	0.117320	H-LAF10L	S	0.000000	
2	Standard		7.882584	0.057290			0.000000	
3	Standard		-0.862766	0.038760	ZF10	S	0.000000	
4	Standard		0.397638	0.030000			0.000000	
STO	Standard		Infinity	0.047050			0.000000	
6	Standard		-14.149473	0.033550	F4	S	0.000000	
7	Standard		0.492931	0.087780	H-LAF52	S	0.000000	
8	Standard		-0.580024	0.805660			0.000000	
IMA	Standard		Infinity				0.000000	

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤四：输入孔径类型/波长

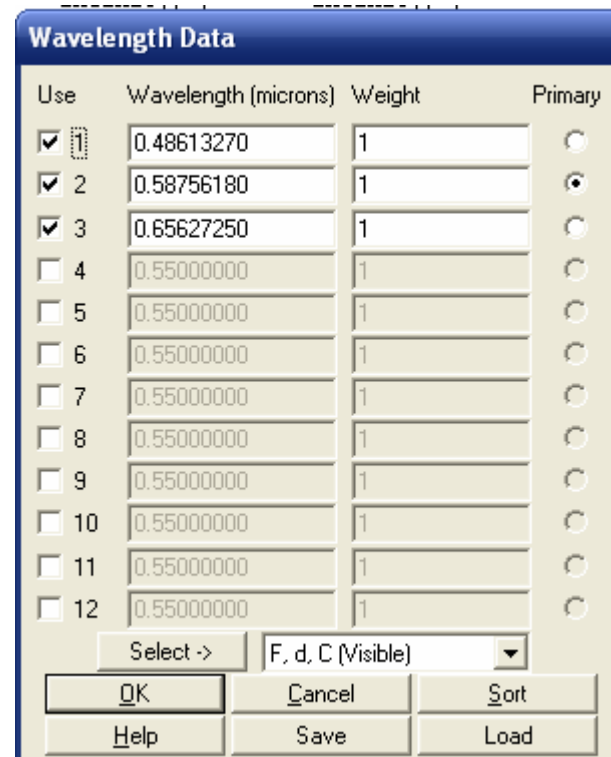


The 'General' dialog box is shown with the 'Aperture' tab selected. The 'Aperture Type' is set to 'Image Space F/#', 'Aperture Value' is 2.8, 'Apodization Type' is 'None', and 'Apodization Factor' is 0. The 'Telecentric Object Space' checkbox is unchecked. Buttons at the bottom include '确定' (OK), '取消' (Cancel), '应用(A)' (Apply), and '帮助' (Help).

Files	Non-Sequential	Ray Aiming	Polarization	Misc.
Aperture	Title/Notes	Units	Glass Catalogs	Environment

Aperture Type: Image Space F/#
Aperture Value: 2.8
Apodization Type: None
Apodization Factor: 0
☐ Telecentric Object Space

确定 取消 应用(A) 帮助



The 'Wavelength Data' dialog box displays a table of wavelengths. The first three rows are checked under the 'Use' column. The 'Wavelength (microns)' column shows values like 0.48613270, 0.58756180, and 0.65627250. The 'Weight' column is set to 1 for all. The 'Primary' column has radio buttons. At the bottom, there are buttons for 'Select ->', 'OK', 'Cancel', 'Sort', 'Help', 'Save', and 'Load'. A dropdown menu shows 'F, d, C (Visible)'.

Use	Wavelength (microns)	Weight	Primary
☒	0.48613270	1	☐
☒	0.58756180	1	☒
☒	0.65627250	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐
☐	0.55000000	1	☐

Select -> F, d, C (Visible)
OK Cancel Sort
Help Save Load

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤五：同比缩放

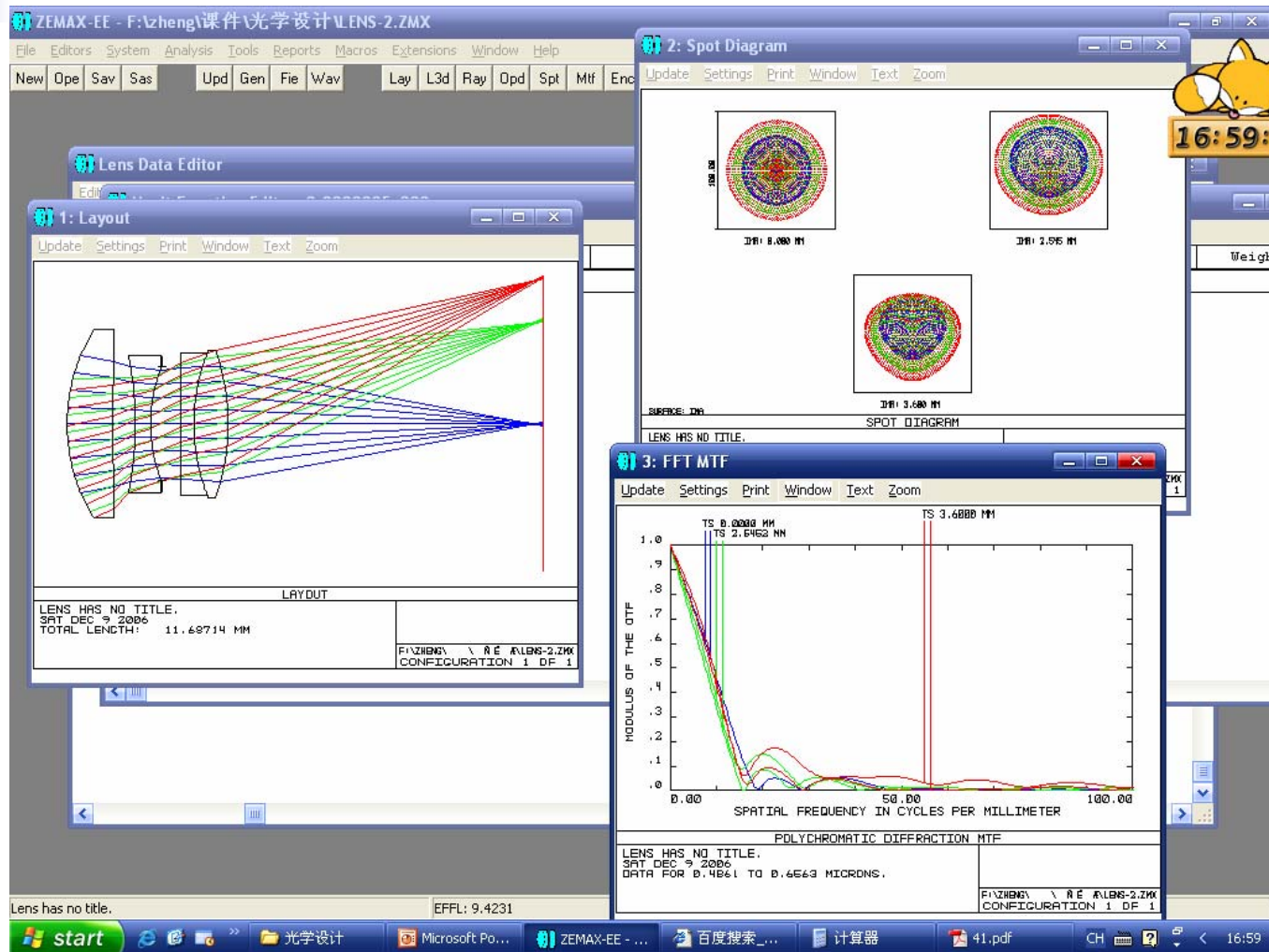
The screenshot displays the ZEMAX-EE software interface. The 'Tools' menu is open, and the 'Scale Lens...' option is selected. A 'Scale Lens' dialog box is shown in the foreground, with 'Scale By Factor' selected and the value '9.6' entered. The 'Scale By Units' option is unselected, and the units are set to 'From MM to MM'. The background shows the 'Lens Data Editor' and a table of lens data.

Surf	Type	Material	Radius	Thickness	Conic
OBJ	Standard				
1	Standard				
2	Standard				
3	Standard				
4	Standard				
STO	Standard				
6	Standard				
7	Standard				
8	Standard				
IMA	Standard				

Scale or change system units: EFFL: 0.981573 WFO: 2.78874 ENPD: 0.350562 TOTR: 1.21741

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤六：像质评价



步骤七：优化

(1) 优化方法

光学系统结构参数：厚度、间隔、曲率、玻璃材料等

光学自动
设计是使
各种像差

$$f_1 = f_1(x_1, x_2, \dots, x_N)$$

$$f_2 = f_2(x_1, x_2, \dots, x_N)$$

.....

$$f_M = f_M(x_1, x_2, \dots, x_N)$$

目标值

评价函数
构成

$$\phi(x_1, x_2, \dots, x_N) = u_1^2 (f_1 - f_1^*)^2 + u_2^2 (f_2 - f_2^*)^2 + \dots + u_M^2 (f_M - f_M^*)^2$$

u_i 为权重

极值条件

$$\frac{\partial \phi}{\partial x_1} = 0$$

$$\frac{\partial \phi}{\partial x_2} = 0$$

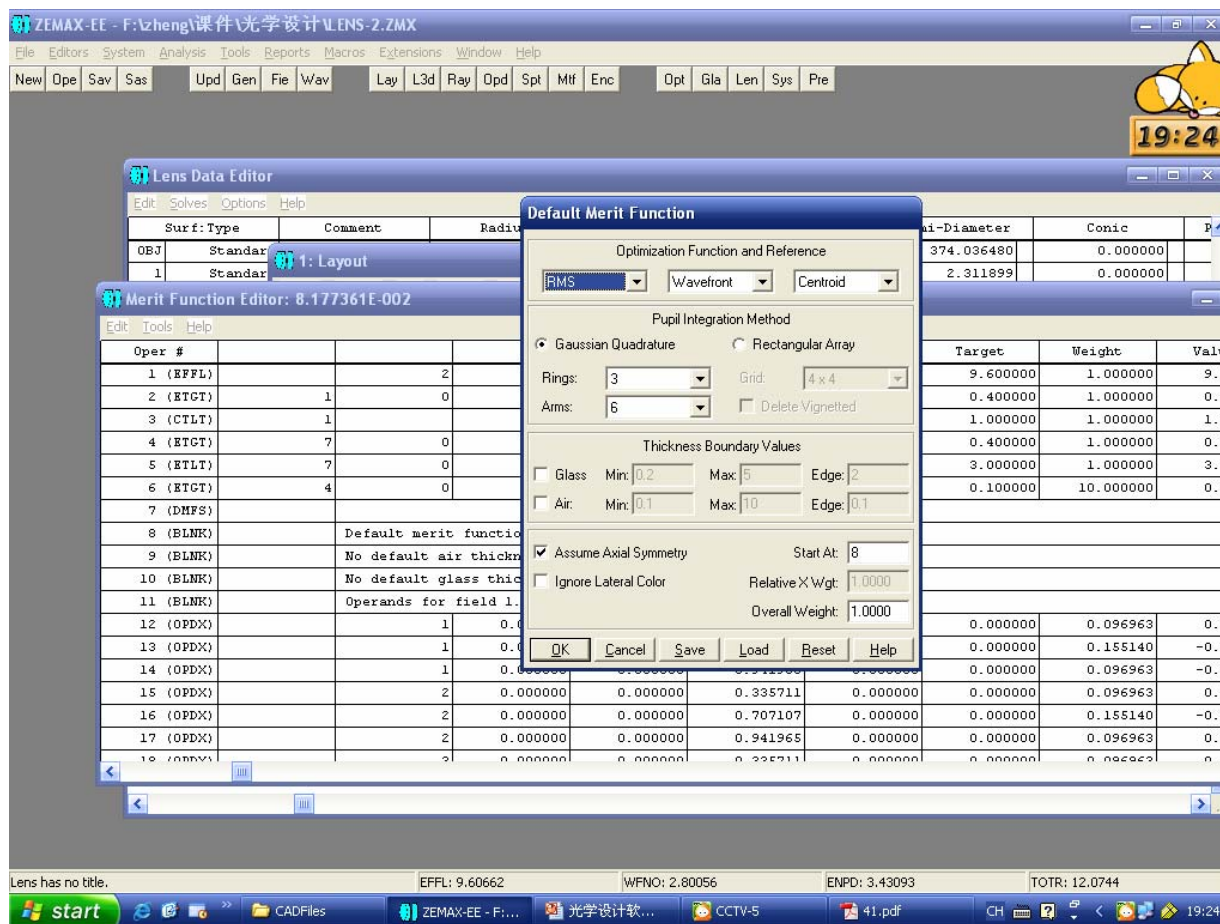
$$\frac{\partial \phi}{\partial x_n} = 0$$

目前各种光学软件中较为实用的方法为加权阻尼最小二乘法

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤七：优化

(2) 构建优化函数



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤七：优化

缺省优化函数

优化类型

数据类型

优化参考
点类型

优化类型

RMS: 均方根（常用）

PTV: Peak To Valley（控制点落于
某半径内）

数据类型

Wavefront: 波前差（ $<2\text{Waves}$ ）

Spot Radius: 点列图半径（ $<2\text{Waves}$ ）

优化参考点类型

Centroid: 常用

Chief Ray: 主光线

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



步骤七：优化

评价函数操作数

1、像差

SPHA(球差)、COMA(彗差)、ASTI(像散)、FCUR(场曲)、
DIST(畸变)等

2、调制传递函数

MTFT(子午面传递函数)、MTFS(弧矢面MTF)、MTFA等

3、基本光学特性

EFFL(焦距)、PMAG(近轴放大率)、AMAG(角放大率)、
EXPP(出瞳距)、ISFN(像方F数)等

4、边界约束条件

CTGT(中心厚度大于)、CTLT(中心厚度小于)、ETGT、ETLT
CVGT、CVLT

5、基本计算

Abso(绝对值)、ASIN、COSI等

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
 记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
 打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤七：优化

边界约束条件：
 两种方法：

CTGT(中心厚度大于)、CTLT(中心厚度小于)、ETGT、ETLT
 CVGT、CVLT等

缺省优化函数

Merit Function Editor: 1.039046E-001

Oper #	Type	Wave				
1 (EFFL)	EFFL	2				
2 (ETGT)	ETGT	1	0			
3 (CTLT)	CTLT	1				
4 (ETGT)	ETGT	7	0			
5 (ETLT)	ETLT	7	0			
6 (ETGT)	ETGT	4	0			
7 (DMFS)	DMFS					
8 (BLNK)	BLNK	Default merit function: RMS wavefront centroid GQ 6 rings 6 arms				
9 (BLNK)	BLNK	No default air thickness boundary constraints.				
10 (BLNK)	BLNK	No default glass thickness boundary constraints.				
11 (BLNK)	BLNK	Operands for field 1.				
12 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.183753	
13 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.411577	
14 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.617001	
15 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.786962	
16 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.911375	
17 (OPDX)	OPDX	1	0.000000	0.000000	0.982972	
18 (OPDX)	OPDX	2	0.000000	0.000000	0.183753	

Default Merit Function

Optimization Function and Reference
 RMS Wavefront Centroid

Pupil Integration Method
☒ Gaussian Quadrature ☐ Rectangular Array
 Rings: 6 Grid: 4 x 4
 Arms: 6 ☐ Delete Vignetted

Thickness Boundary Values
☒ Glass Min: 0.2 Max: 5 Edge: 2
☐ Air Min: 0.1 Max: 10 Edge: 0.1

☒ Assume Axial Symmetry Start At: 8
☐ Ignore Lateral Color Relative X Wgt: 1.0000
 Overall Weight: 1.0000

OK Cancel Save Load Reset Help

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤七：优化

(3) 优化

The screenshot displays the ZEMAX-EE interface with the following components:

- Lens Data Editor:** A table listing lens surfaces with their properties.
- Layout:** A diagram showing the optical layout of the lens system with light rays.
- Optimization:** A window showing optimization settings and results.

Surf	Type	Comment	Radius	Thickness	Class	Semi-Diameter	Conic
OBJ	Standard		Infinity	1000.000000		374.036480	0.000000
1	Standard		5.374515 V	1.007622 V	H-LAF10L S	2.311899	0.000000
2	Standard		-21.395200 V	0.549984		2.155156	0.000000
3	Standard		-5.501946 V	0.372096	ZF10 S	1.661675	0.000000
4	Standard		5.303144 V	0.288000		1.469022	0.000000
STO	Standard		Infinity	0.451680		1.453613	0.000000
6	Standard		-16.624964 V	0.322080	F4 S	1.537060	0.000000
7	Standard		16.426026 V	0.880958 V	H-LAF52 S	1.713592	0.000000
8	Standard		-4.435591 V	8.201956 V		1.836296	0.000000
IMA	Standard		Infinity			3.621385	0.000000

Optimization Settings:

- Automatic
- Weighted Targets: 76
- Lagrange Targets: 0
- Variables: 10
- Initial MF: 0.081773605
- Current MF: 0.081773605
- Status: Idle
- Execution Time:
- # CPU's: 1
- Auto Update: ☒

Layout Information:

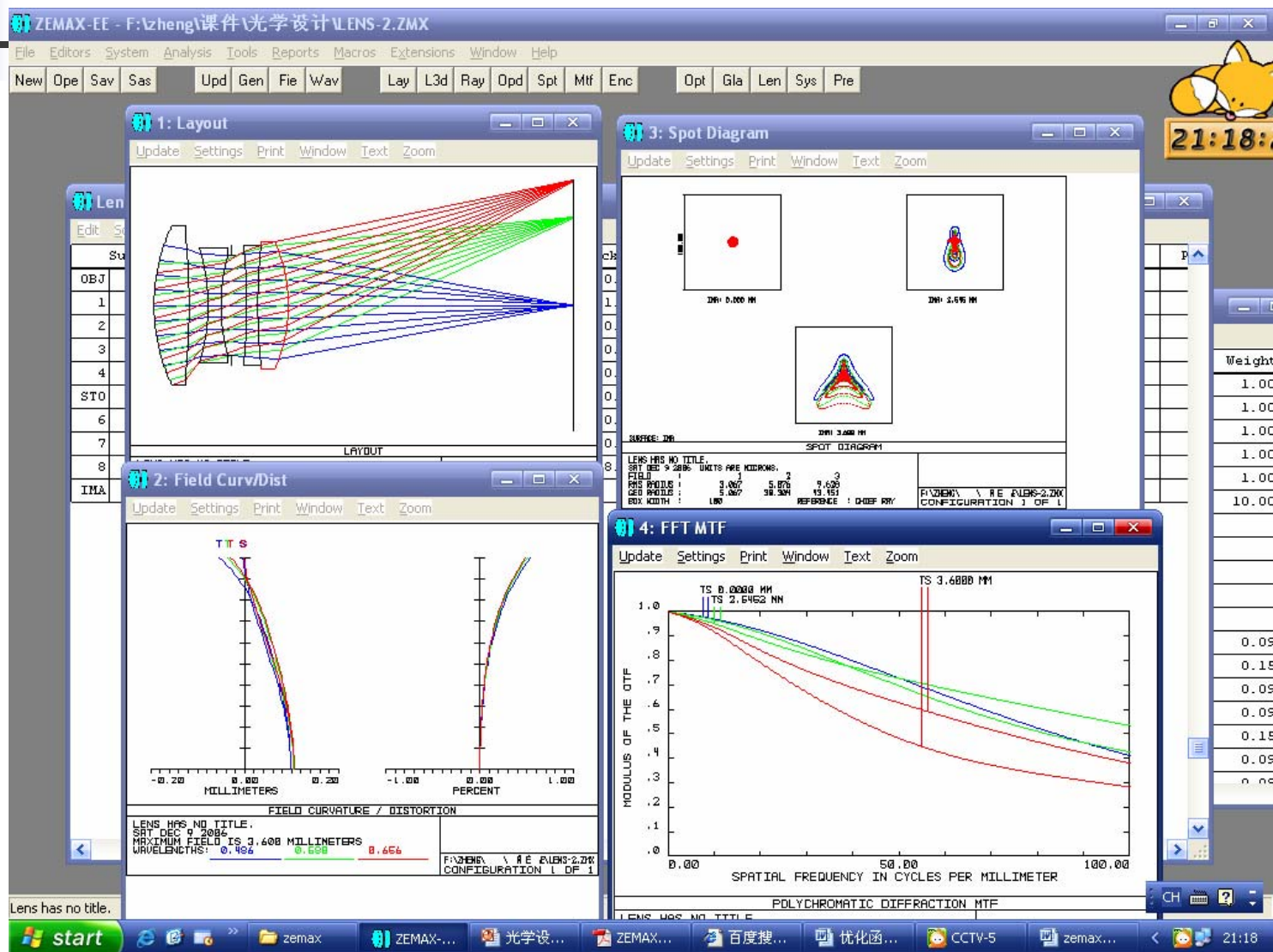
LENS HAS NO TITLE.
SAT DEC 9 2006
TOTAL LENGTH: 12.87438 MM

System Parameters:

WFNO: 2.80056 ENPD: 3.43093 CH 2 IR: 12.0744

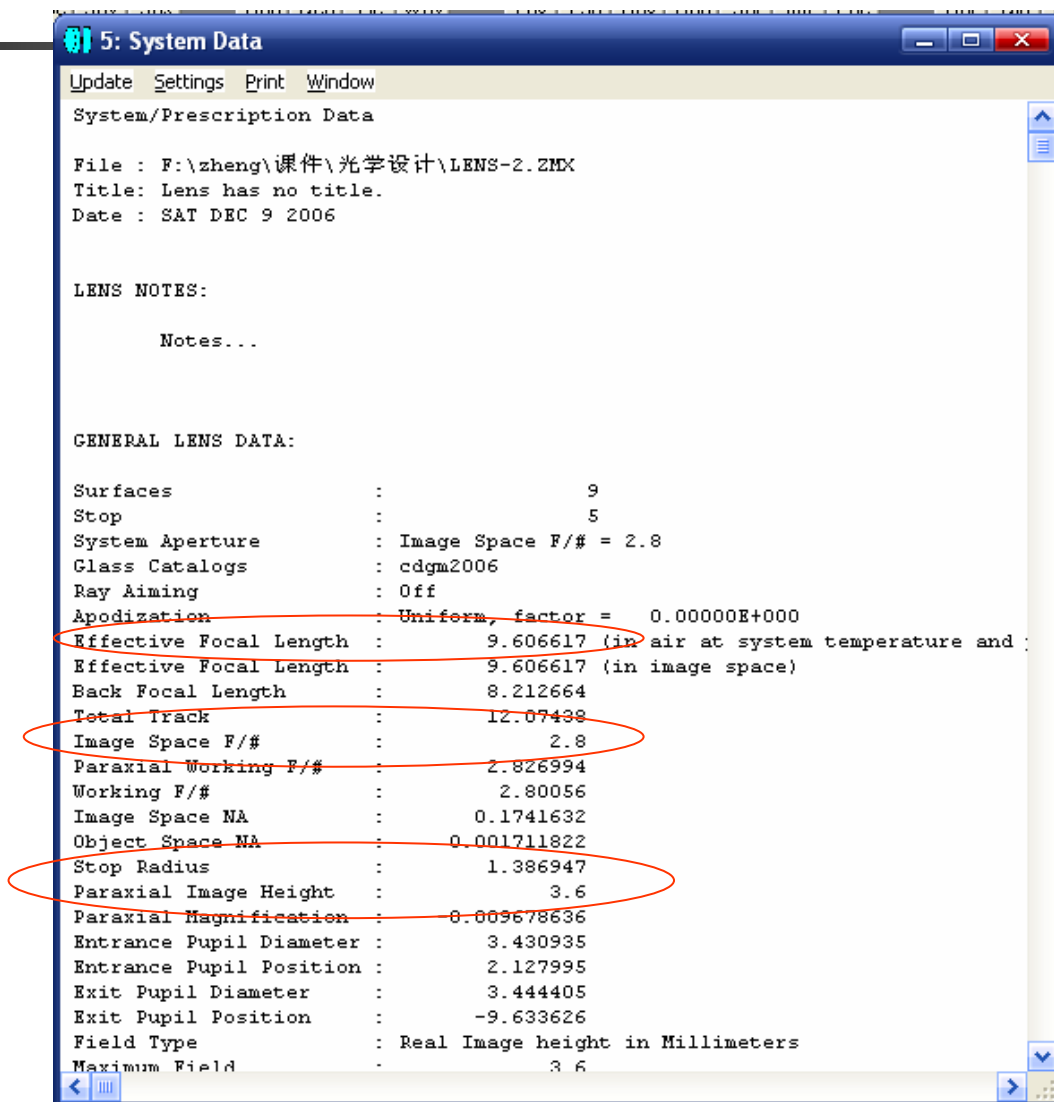
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤八：像质评价



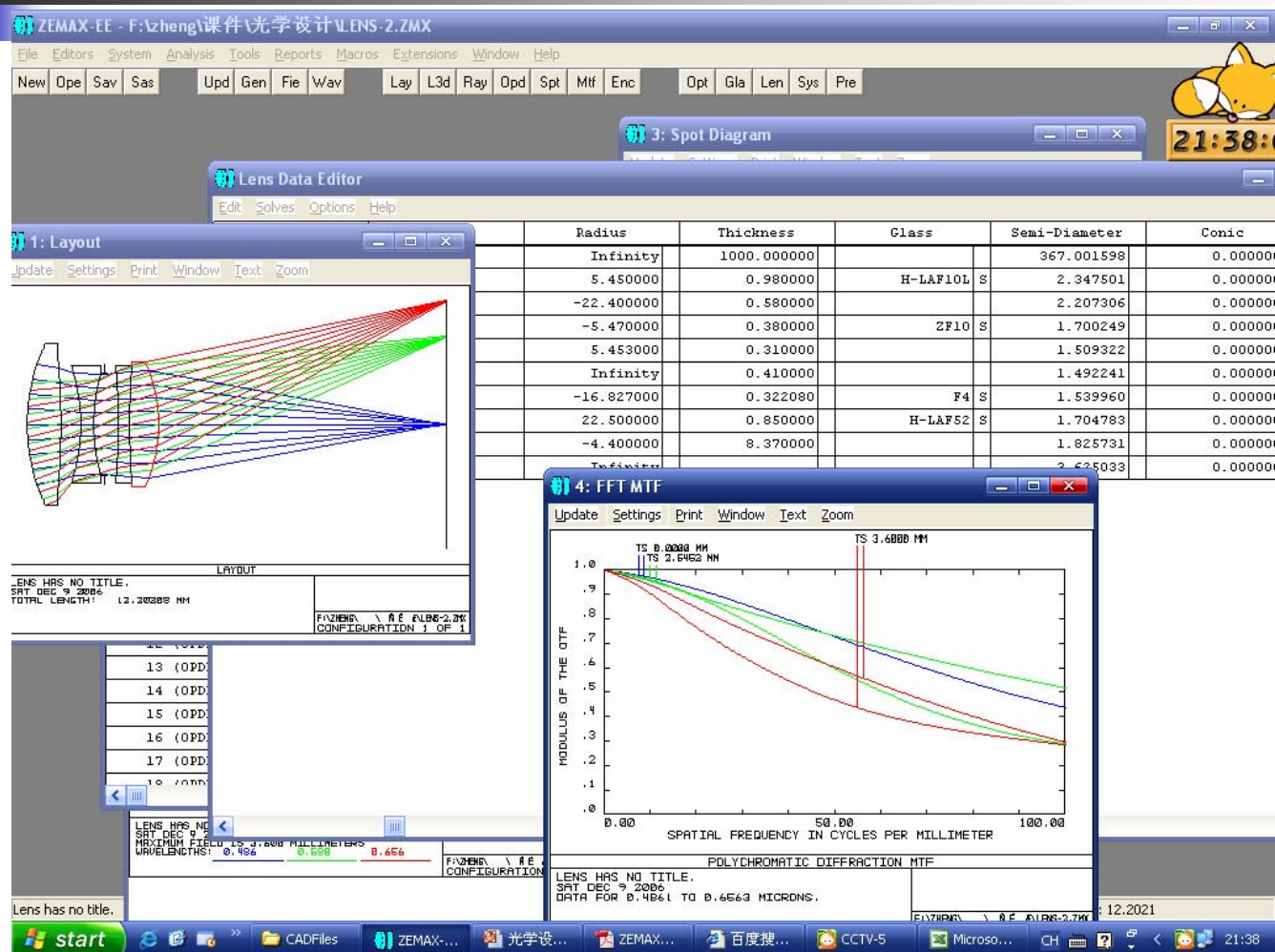
光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤八：像质评价



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤九：配样板



由近到远
由小到大

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘！
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

步骤十：出图

ZEMAX-EE - F:\zheng\课件\光学设计\LENS-2.ZMX

File Editors System Analysis Tools Reports Macros Extensions Window Help

New Ope Sav Sas Upd Gen Fie Wav Lay L3d Ray Opd Spt Mf Enc Opt Gla Len Sys Pre

1: Layout

Update Settings Print Window Text Zoom

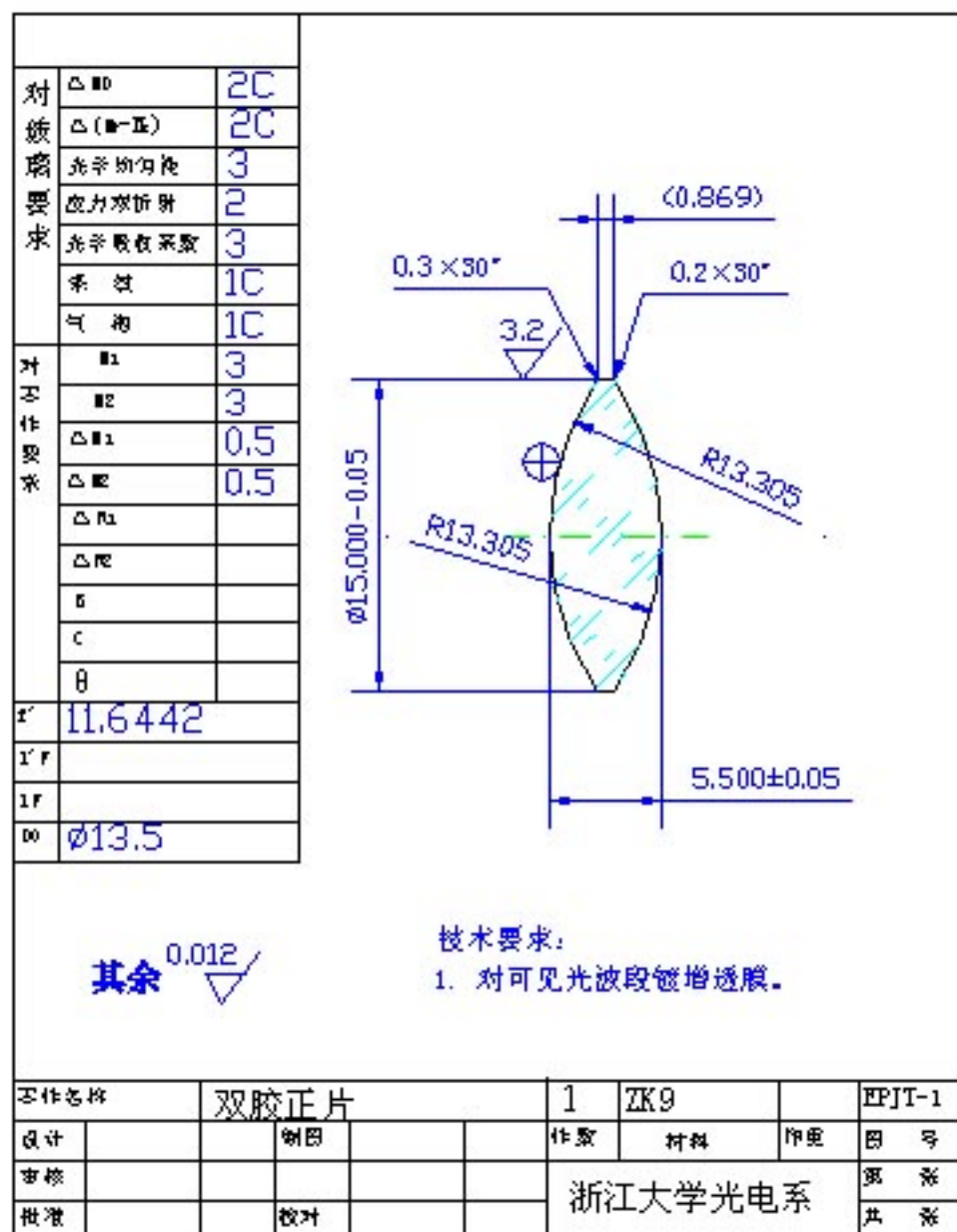
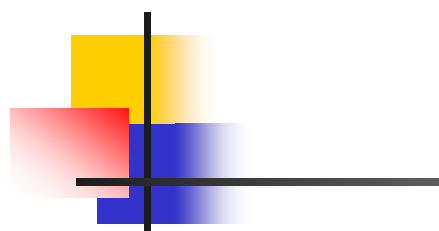
LENS HAS NO TITLE.
SRT DEC 9 2006
TOTAL LENGTH: 12.20208 MM

EFFL: 9.7693 WFO: 2.80555 ENPD: 3.48904 TOTR: 12.2021

2D Layout Diagram Settings

First Surface: 1 Wavelength: 2
Last Surface: 9 Field: All
Number of Rays: 9 Scale Factor: 0.000000
☐ Marginal and Chief Only ☒ Square Edges
DXF File: EXPORT.DXF Upper Pupil Limit: 1.000000
Export as DXF File Lower Pupil Limit: -1.000000
Color Rays By: Fields ☐ Suppress Frame
☐ Fetch Rays ☐ Delete Vignetted
OK Cancel Save Load Reset Help

Surf: Type	Comment	Radius	Thickness	Glass	Semi-Diameter	Conic
000000					367.001598	0.000000
980000				H-LAF10L S	2.347501	0.000000
580000					2.207306	0.000000
380000				ZF10 S	1.700249	0.000000
310000					1.509322	0.000000
410000					1.492241	0.000000
322080				F4 S	1.539960	0.000000
850000				H-LAF52 S	1.704783	0.000000
370000					1.825731	0.000000
					3.625033	0.000000



光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



总结

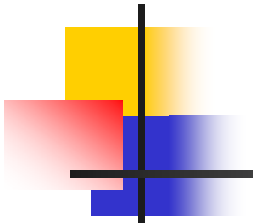
课程内容

1. 光学设计软件简介
2. Zemax界面操作/软件介绍
3. 设计实例（成像物镜设计分析）

没有最好，只有更好！

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台



参考文献

中文:

李晓彤 《几何光学 像差 光学设计》 浙大出版社

袁沧旭 《光学设计》

英文:

《Modern Optical Engineering》 Warren Smith

《Elements of Modern Optical Design》 Donald O'Shea

《The Art and Science of Optical Design》 Robert Shannon

《Practical Computer-Aided Lens Design》 Gregory Hallock Smith

《光学原理》 波恩

光电英才网 是您求职的好帮手，要找工作就上 光电英才网<http://gd.epjob88.com/>
记住这个网址一定能够帮到你您~我们专业从事光电行业人才招聘!
打造中国最值得信赖的人力资源招聘平台