

与zemax软件互通，提升设计性能

SYNOPTSYS光学设计软件

概述

- 透镜C9L1.RLE二维图及其调制传输函数
- 执行宏优化
- 模拟退火
- AED自动元件删除
- AEI自动元件插入
- MRG真正玻璃菜单
- MMF调制传输函数

思路

- 先导入ZEMAX设计文件，进行优化；
- 改变结构：先自动删除一片
- 在此改变结构：自动增加一片

设置工作目录

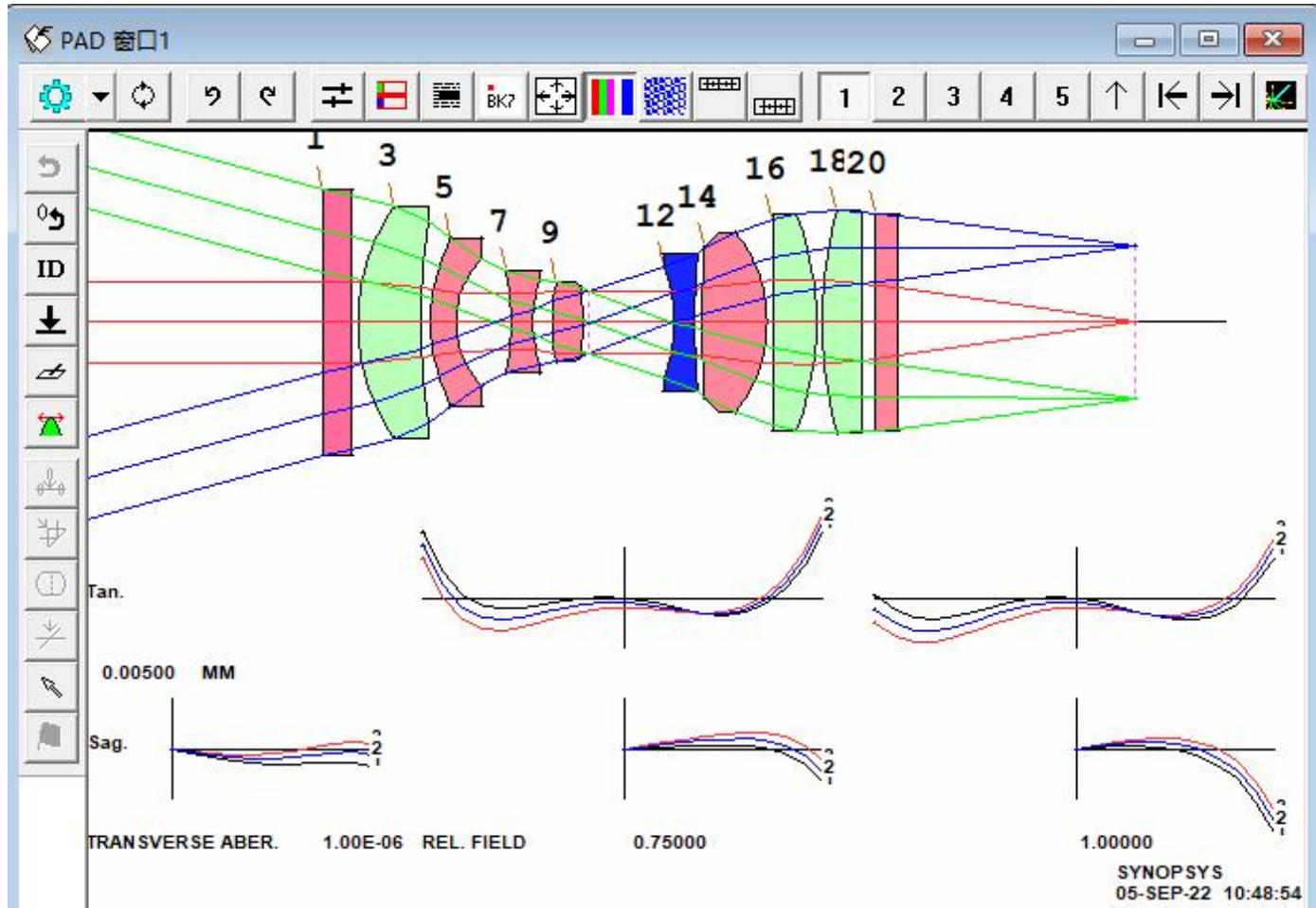
- 选择**Dbook-II** 工作目录



参考Donald Dilworth 《Lens Design(Second Edition) Automatic and quasi-autonomous computational methods and techniques》第7章

起始透镜

- 点击Open按钮，选择C9L1.RLE，点击PAD按钮。



- 这里是镜头文件:

RLE

ID EXAMPLE LENS 53

WAVL .7150000 .7100000 .7050000

CORDER 1 3 2

APS -11

TEMPERATURE 30.00000

WAP 3

GTZ

UNITS MM

OBB 0.000000 15.20000 6.24500 -13.54114 0.00000 0.00000 6.24500

0 AIR

1 CV 0.000000000000000 TH 4.50000000

1 N1 1.45505601 N2 1.45516542 N3 1.45527657

1 DNDT 1.090E-05 9.960E-06 9.700E-06 3.65000E-01 5.46000E-01 6.44000E-01

1 CTE 0.500000E-06

1 GTB U 'FUSILICA'

2 CV 0.000000000000000 TH 1.00000000 AIR

3 RAD 31.3000000000000 TH 9.80000000

3 N1 1.73585988 N2 1.73610163 N3 1.73634814

3 CTE 0.806000E-05

3 GTB S 'N-LAF2'

4 RAD 111.9000000000000 TH 1.50000000 AIR

5 RAD 28.21000000000000 TH 4.00000000 5 N1 1.51269554 N2 1.51282313 N3 1.51295285
5 CTE 0.710000E-05
5 GTB S 'N-BK7'
6 RAD 14.26000000000000 TH 8.50000000 AIR
7 RAD -46.16000000000000 TH 3.40000000
7 N1 1.51269554 N2 1.51282313 N3 1.51295285
7 CTE 0.710000E-05
7 GTB S 'N-BK7'
8 RAD 19.30000000000000 TH 3.00000000 AIR
9 RAD 28.14000000000000 TH 4.80000000
9 N1 1.51269554 N2 1.51282313 N3 1.51295285
9 CTE 0.710000E-05
9 GTB S 'N-BK7'
10 RAD -47.00000000000000 TH 1.00000000 AIR
11 CAO 4.90993000 0.00000000 0.00000000
11 CV 0.00000000000000 TH 13.20000000 AIR
12 RAD -24.20000000000000 TH 3.20000000
12 N1 1.83018573 N2 1.83066058 N3 1.83114590
12 CTE 0.846000E-05
12 GTB S 'N-SF57'
13 RAD 150.00000000000000 TH 1.20000000 AIR

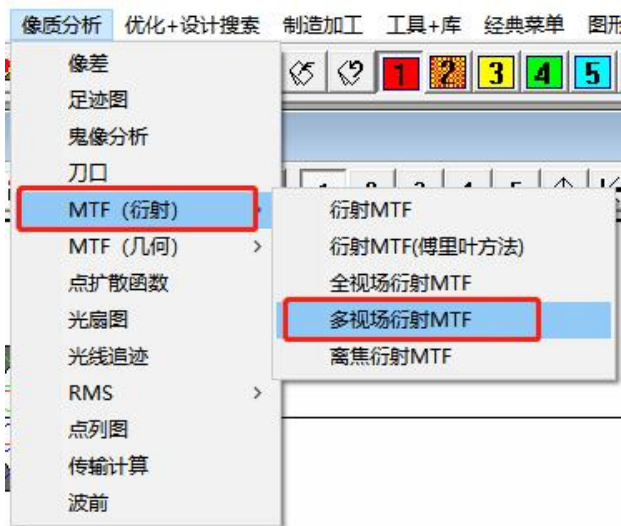
```

14      RAD      269.00000000000000 TH      10.00000000
14      N1 1.51269554 N2 1.51282313 N3      1.51295285
14      CTE      0.710000E-05
14      GTB S    'N-BK7'
15      RAD      -22.62000000000000 TH      1.00000000      AIR
16      RAD      -1000.00000000000000 TH      6.70000000
16      N1 1.73585988 N2 1.73610163 N3      1.73634814
16      CTE      0.806000E-05
16      GTB S    'N-LAF2'
17      RAD      -48.11000000000000 TH      1.00000000      AIR
18      RAD      70.19000000000000 TH      6.20000000
18      N1 1.73585988 N2 1.73610163 N3      1.73634814
18      CTE      0.806000E-05
18      GTB S    'N-LAF2'
19      RAD      -725.00000000000000 TH      2.00000000      AIR
20      CV      0.00000000000000 TH      3.60000000
20      N1 1.51269554 N2 1.51282313 N3      1.51295285
20      CTE      0.710000E-05
20      GTB S    'N-BK7'
21      CV      0.00000000000000 TH      36.90500000 AIR
22      CV      0.00000000000000 TH      0.00000000 AIR
END

```

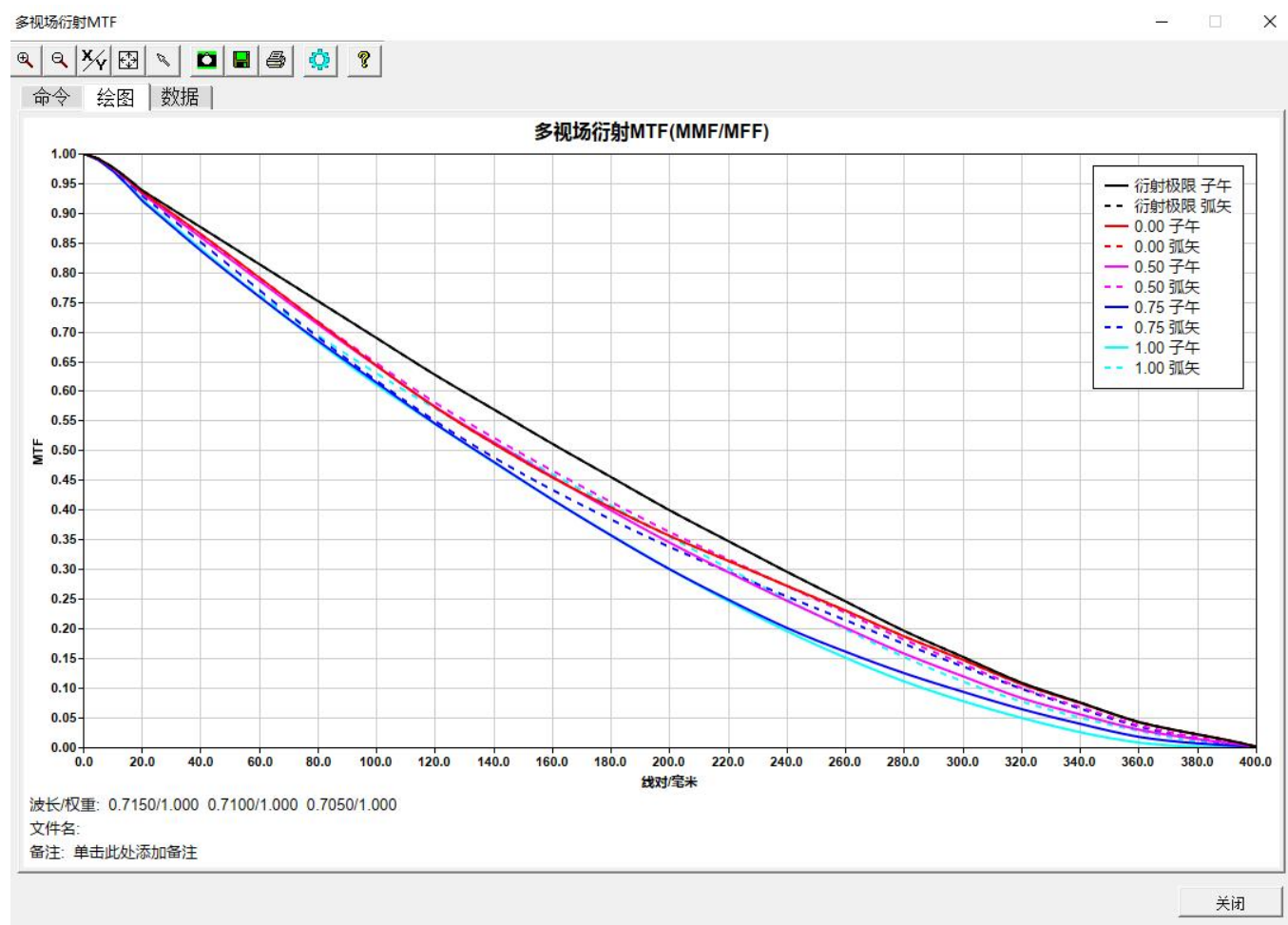

起始透镜的MTF

- 点击像质分析->MTF(衍射)->全视场 MTF衍射
- 颜色选项输入M, 点击运行 MMF, 生成MTF图



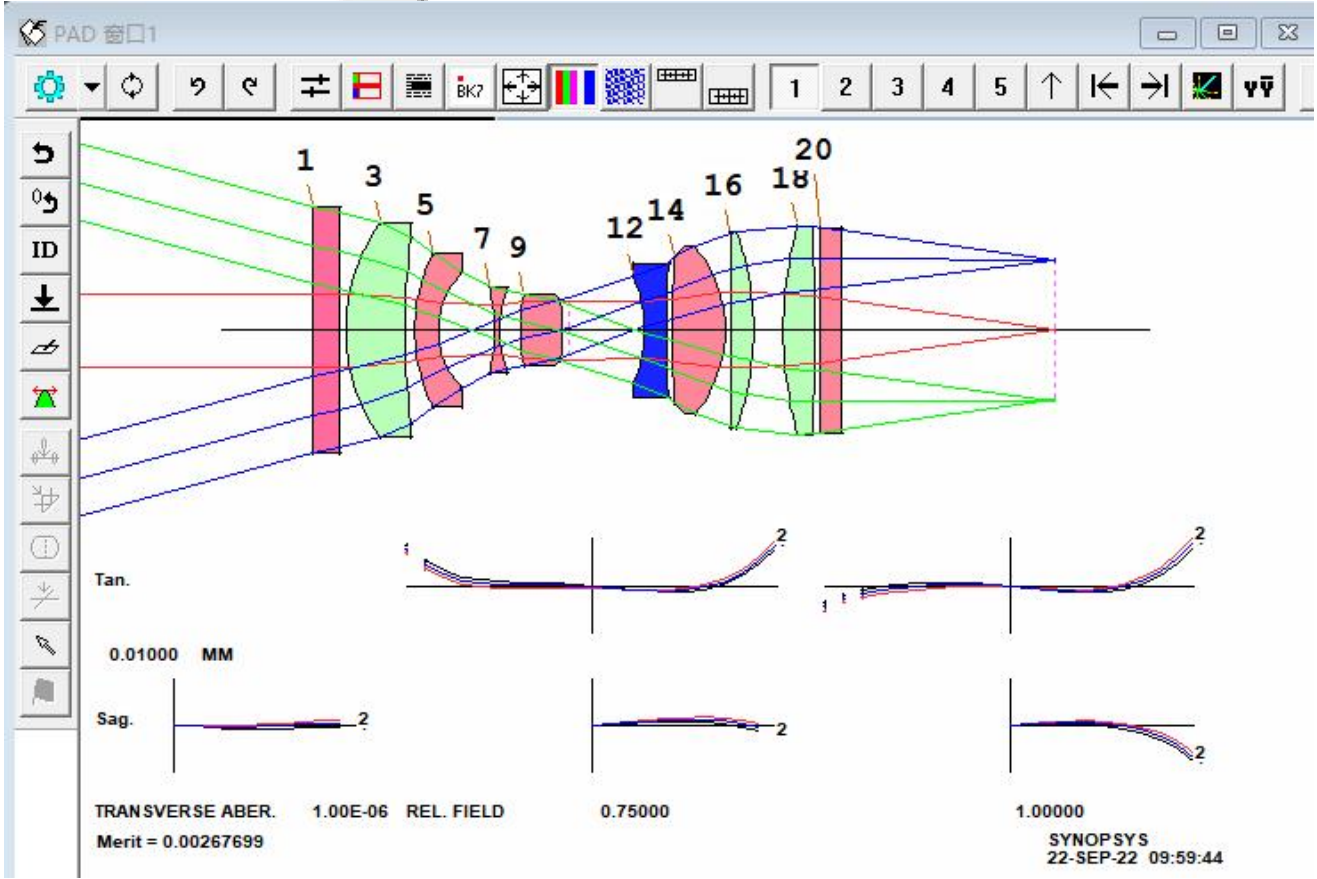
起始透镜的MTF

- 在命令窗口输入 MTF plot



执行宏优化

- 点击Open MACro按钮，选择C9M1.MAC，点击Open打开宏，点击运行宏。



C9M1.MAC

CHG

```
WAP 1
19 UMC -0.14286
CFREE
END
```

- ! 保持输入光束的直径在视场内恒定
- ! 保持F/数
- ! 撤除止动器上的透明光圈

PANT

```
VY 0 YP1
VLIST RAD ALL
VLIST TH ALL EXCEPT 1 LB2
END
```

- !让程序找到最佳的停止位置
- ! 所有的半径都会改变
- ! 除1和20以外，所有厚度都将改变

AANT

AEC

ACC

```
M 89.6 1 A TOTL
M 0 50 A GIHT
S P YA 1
M 0 50 A GIHT
S P YA .5
```

- ! 边缘厚度控制
- ! 中心厚度控制
- ! 保持总的镜头长度不变
- ! 全视场控制失真

```
M 0 20 A P HH .7
```

- ! 在半视场时

```
GSO 0 0.1 5 M 0
```

- ! 控制远心率在0.7场的时候
- ! 在三个领域的光线网格的正确OPD

```
GNC 0 0.05 4 M .7
```

```
GNC 0 0.05 4 M 1
```


```
END
```

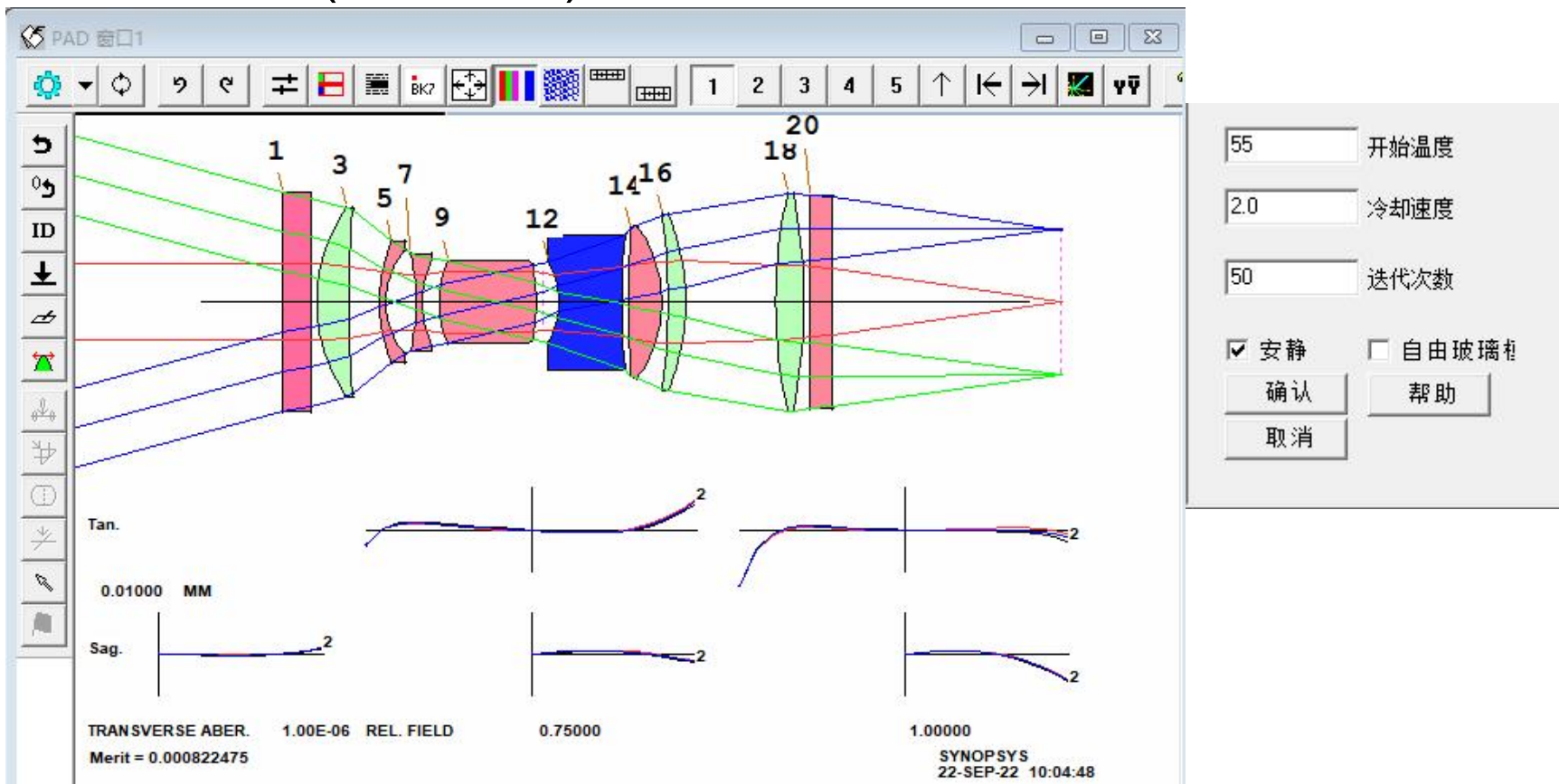
SNAP

```
SYNO 30
```

- ! 每一次迭代都会得到快照
- ! 优化30次循环

模拟退火

- 点击模拟退火按钮 
- 退火参数(55, 2, 50), 点击OK



The screenshot displays the Synopsys Zemax software interface. The main window shows an optical design with 20 numbered components. Below the design are three plots: Tan. (Tangential aberration), Sag. (Sagittal aberration), and REL. FIELD (Relative Field). The Merit function is 0.000822475. The SYNOPSIS window shows the date and time: 22-SEP-22 10:04:48.

The simulated annealing dialog box on the right contains the following parameters:

- 开始温度: 55
- 冷却速度: 2.0
- 迭代次数: 50
- 安静
- 自由玻璃相
- 确认
- 帮助
- 取消

AED自动元件删除

- 删除顶端的CHG---END文件
- 在PANT命令前加以下命令行
AED 3 Q 3 18
- AED: Automatic Element Deletion自动元件删除。
- 3: 运行结束后最好的例子存到镜头库的位置3
- Q: 安静模式, 运行过程中Command Window中不显示运行的数据
- 3 19: 找到表面3和表面18之间要删除的元件

C9M1B.MAC

AED 3 Q 3 18

PANT

VLIST RAD ALL

VLIST TH ALL EXCEPT 1 LB2

VLIST GLM 3 5 7 9 12 14 16 18

END

AANT

AEC

ACC

M 89.6 1 A TOTL

M 0 50 A GIHT

S P YA 1

M 0 20 A P HH .7

M 0 20 A P HH .70.7

GSO 0 0.1 5 M 0

GNO 0 0.05 4 M .7

GNO 0 0.05 4 M 1

END

SNAP SYNO 30

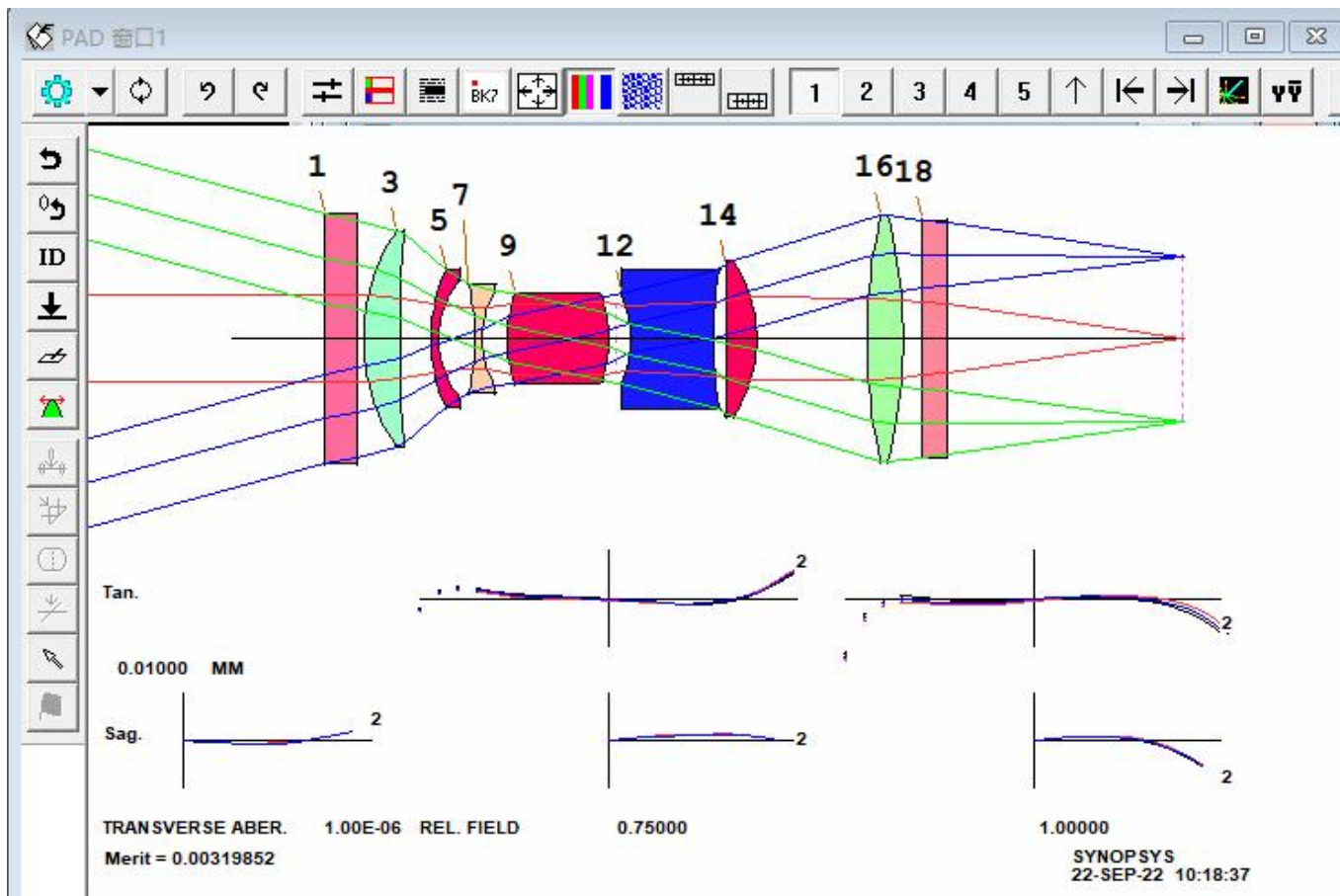
运行结果:

```
THE BEST PLACE TO DELETE AN ELEMENT IS AT SURFACE 16  
THE LOWEST MERIT FUNCTION WAS 0.319852E-02
```

删除表面16

AED自动元件删除

- 运行AED之后



将AED行注释，不会移除其他的元件。

将GLM变量声明改变为VLIST GLM ALL。现在表面都被重新

编号了，而且这个条目会改变所有已经是玻璃模型的元件，不需要亲自跟进编号。

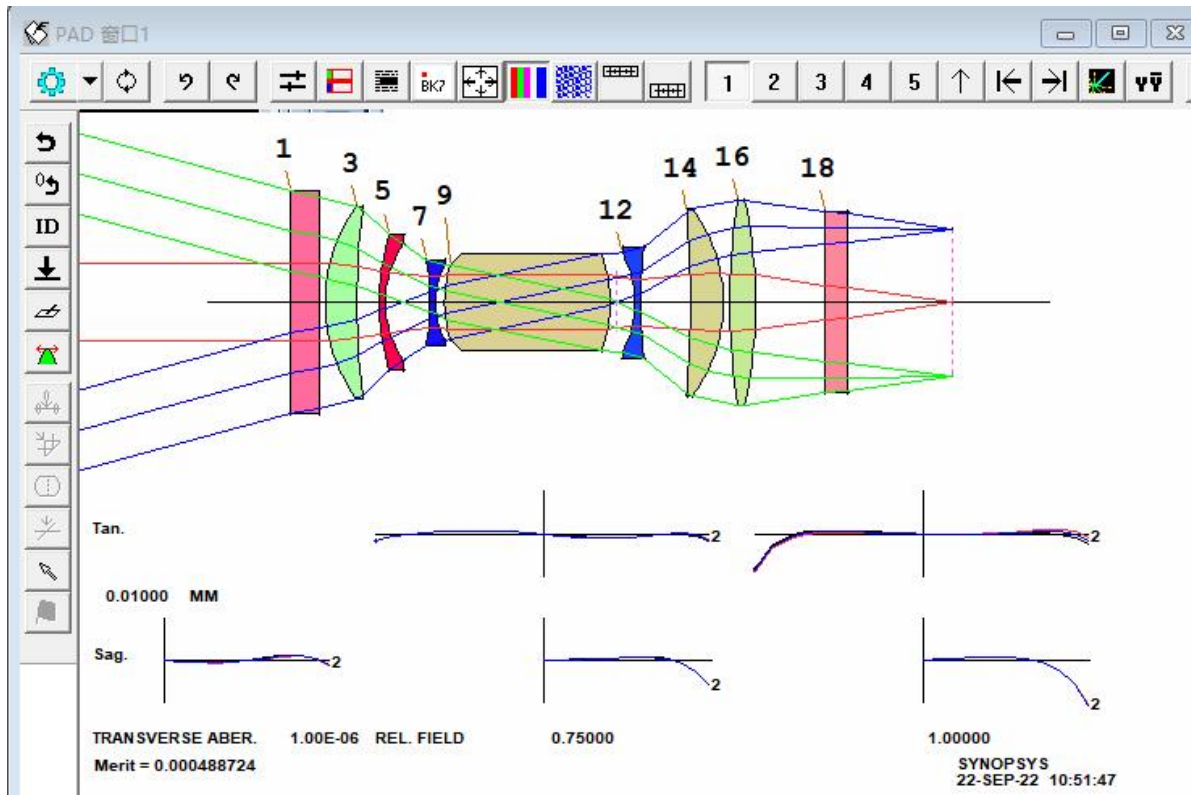
```
!AED 3 Q 3 18  
  
PANT  
VLIST RAD ALL ! all radii w  
VLIST TH ALL EXCEPT 1 LB2 !  
VLIST GLM ALL  
END
```

先优化一次，对优化结果再一次模拟退火。

优化后进行退火

- 点击Simulated Annealing按钮
- 退火参数(55, 2, 50), 点击OK

55	开始温度
2.0	冷却速度
50	迭代次数
<input checked="" type="checkbox"/>	安静
<input type="checkbox"/>	自由玻璃框
确认	帮助
取消	

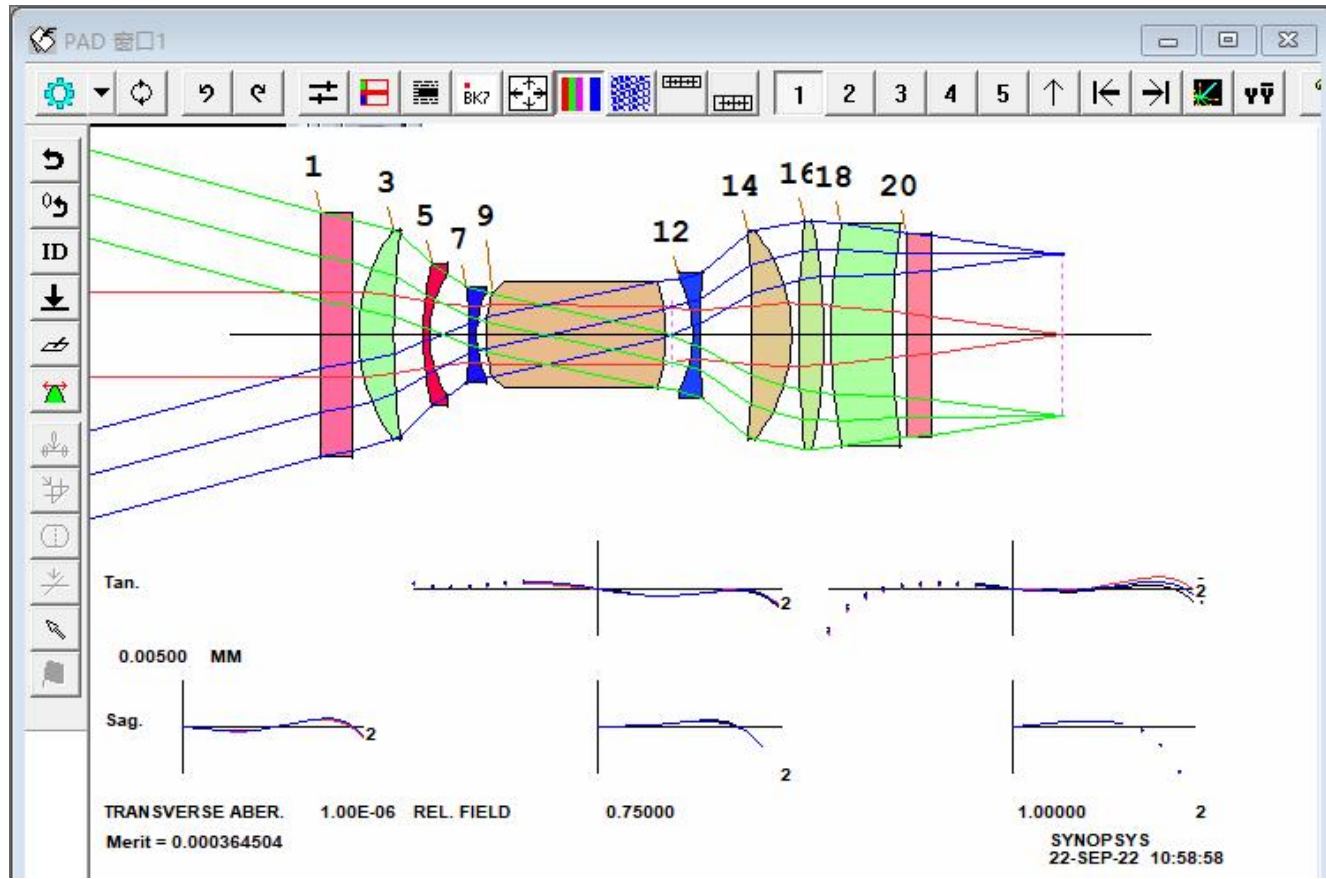


AED改为AEI，并再次运行MACro

- 将AED这一命令行改为**AEI 3 3 17 0 0 0 20 1**
 - ① AEI: Automatic Element Insertion自动元件插入
 - ② 第一个3: 运行结束后最好的例子存到Lens Library的位置3
 - ③ 3 17 : 在表面3和表面17之间插入元件
 - ④ 第一个0: 只计算空气小薄片
 - ⑤ 第二个0: 只产生一个小薄片
 - ⑥ 第三个0: 起始厚度和空气间隔
 - ⑦ 20是温度, 1是冷却度数
- 多核计算: 在MACro的顶部还应添加CORE nb命令, 其中nb是核心数, 这将以更快的速度运行AEI。

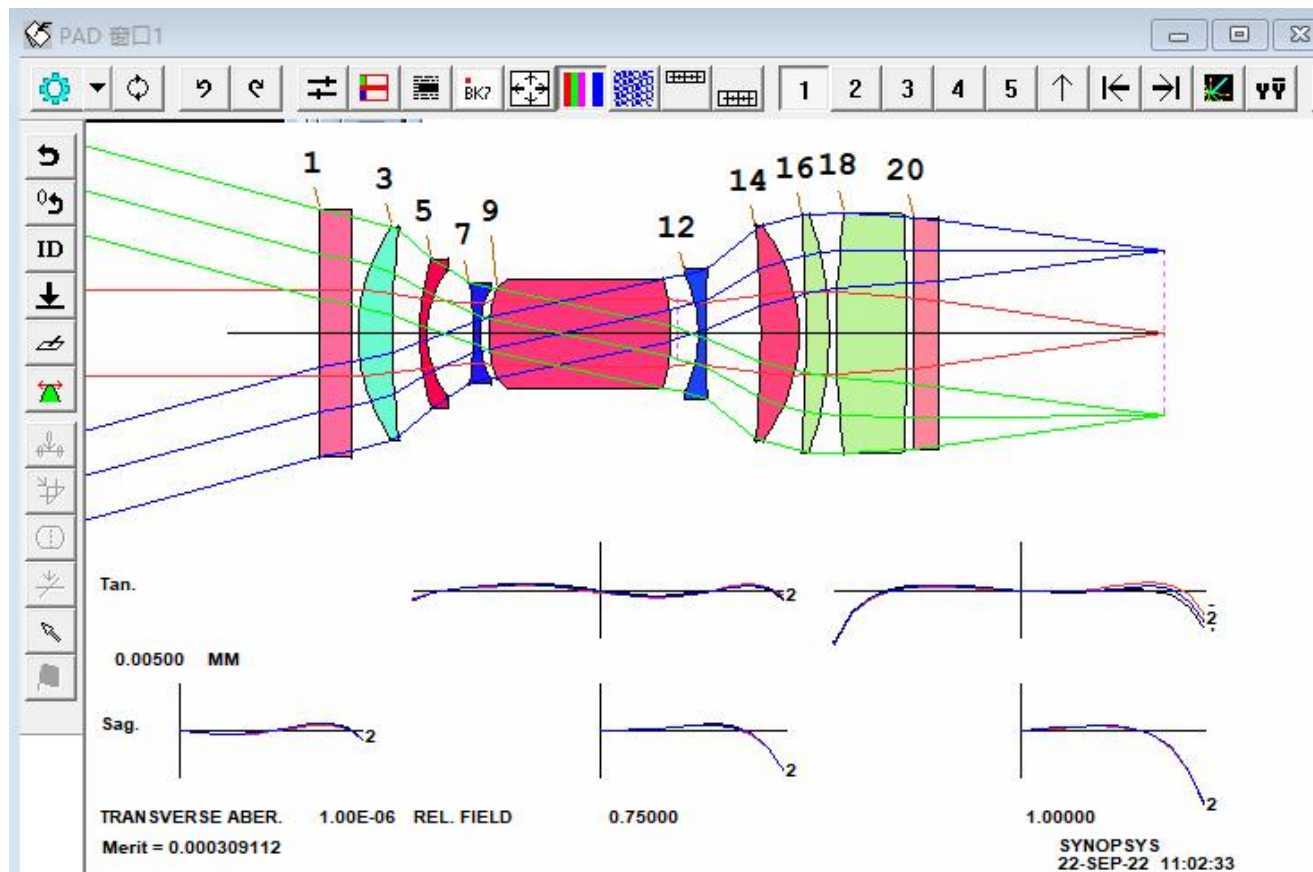
AEI 自动元件插入

- 运行AEI之后。



注释掉AEI后重新优化、退火

- 注释掉AEI命令行，重新优化 !AEI 3 3 17 0 0 0 20 1
- 重新优化退火（退火参数55, 2, 50)

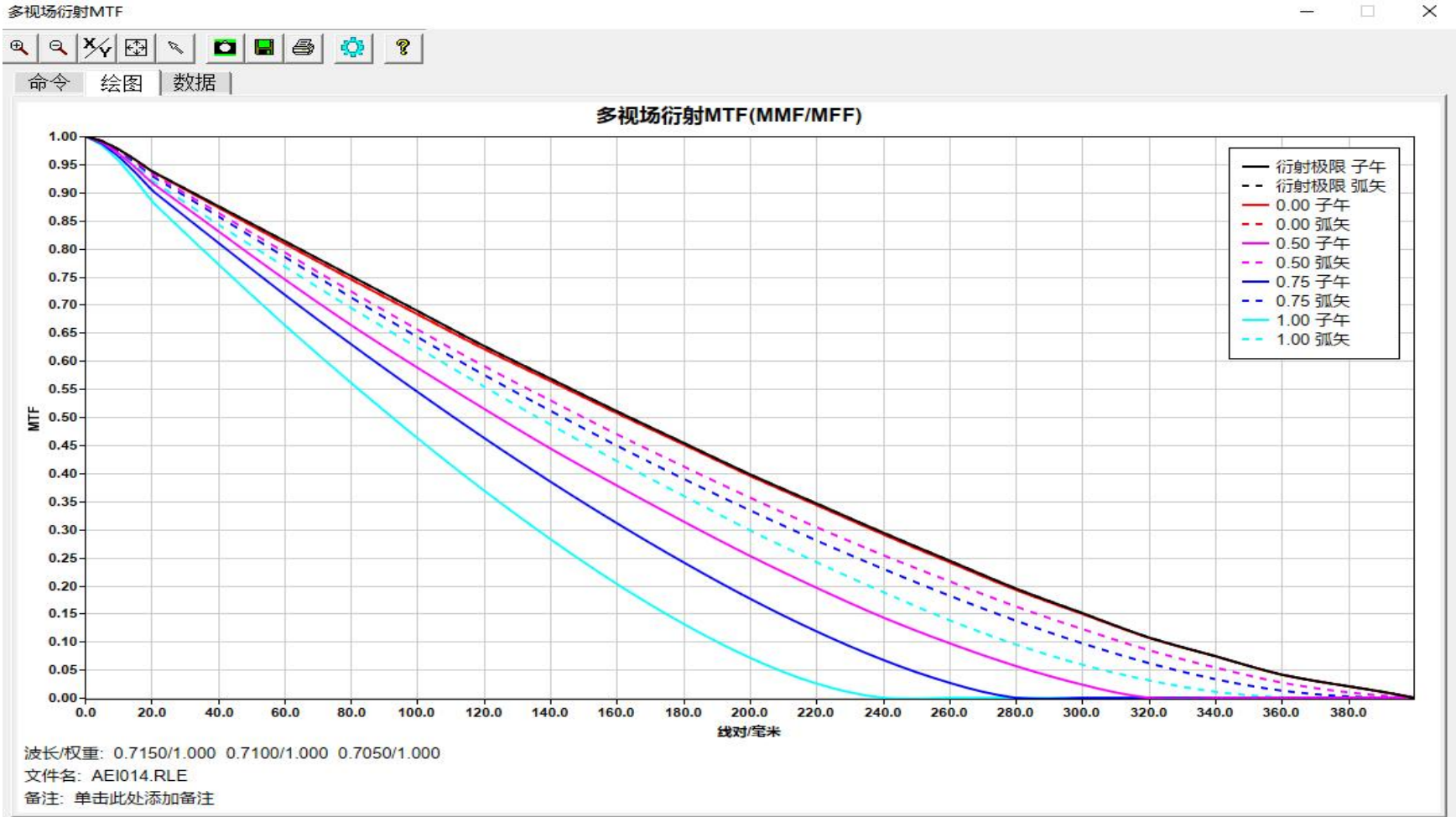


MMF调制传输函数

- 点击像质分析->MTF(衍射)->多视场MTF
- 颜色选项输入M, 点击运行 MMF, 生成MTF图



MMF调制传输函数



SYNOPSIS技术交流群



QQ群号：965722997

更多信息敬请关注：



- 技术交流



- 软件更新信息