

七：渐晕的输入与输出

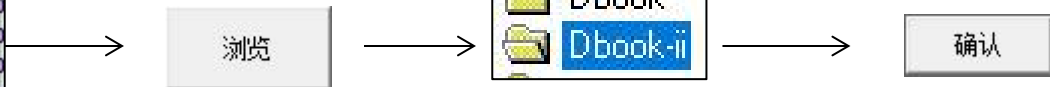
SYNOPTSYS光学设计软件

概述

- LE和视场扫描图功能
- APS和WAP 3含义
- CFREE含义
- VSET渐晕设置
- FVF计算渐晕因子

设置工作目录

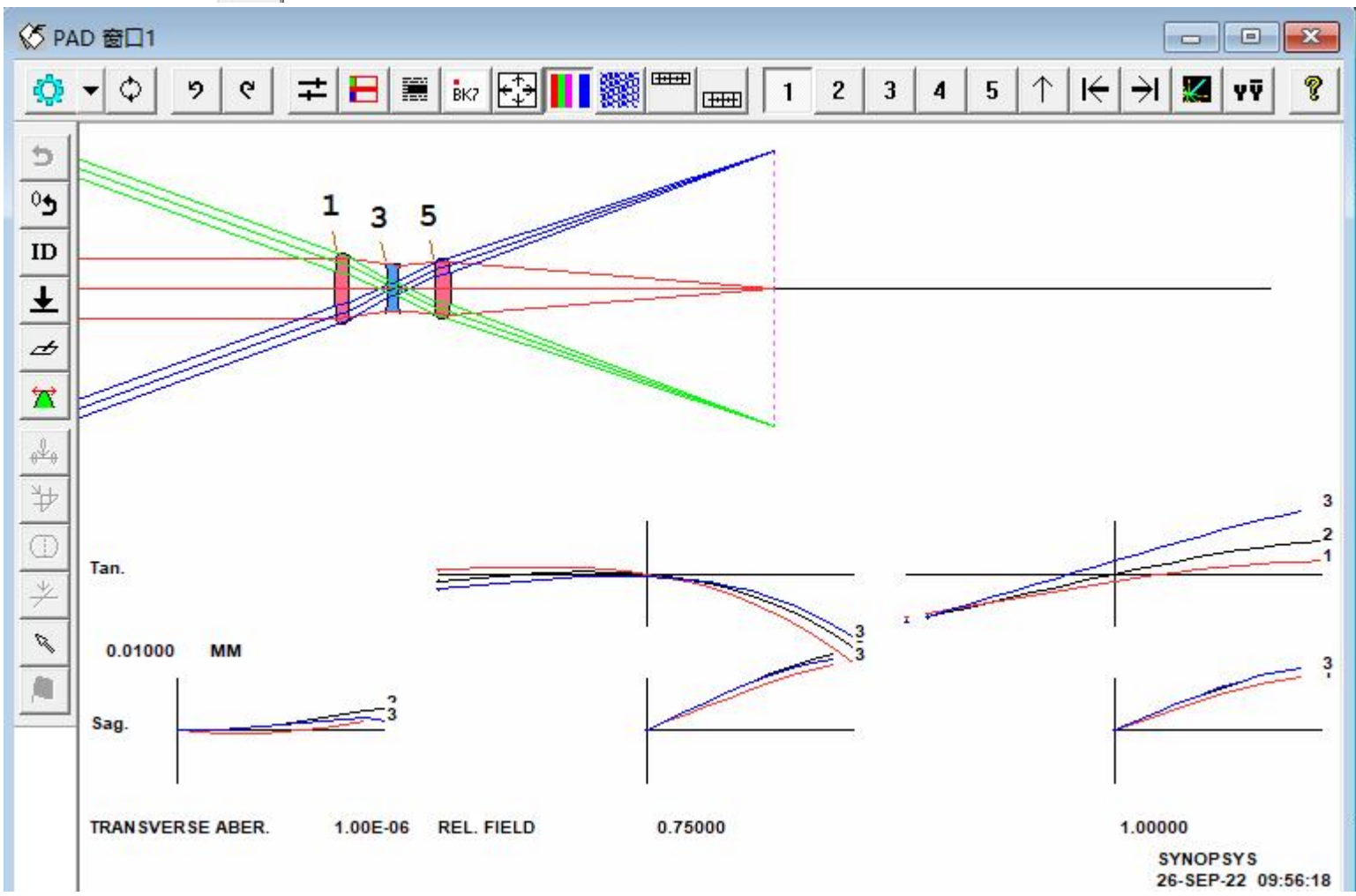
- 选择**Dbook-II** 工作目录



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

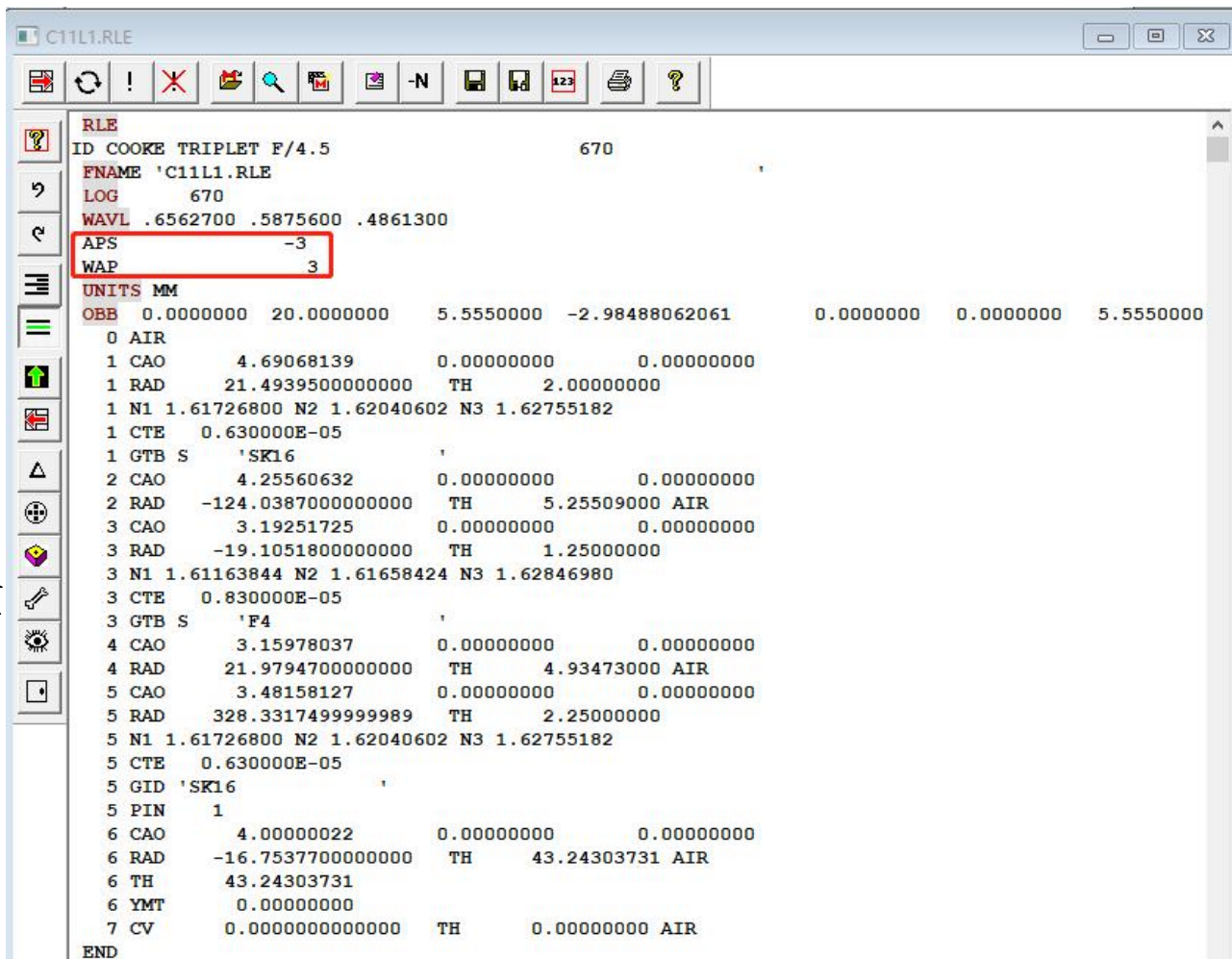
二维图

- 点击  打开C11L1.RLE, 点击 PAD打开二维图



LE打开透镜编辑器

- 点击 打开LE透镜编辑器
- APS -3是指实际光阑在表面 3上，负数表示实际光瞳求解，正数表示近轴光瞳求解
- WAP 3是指Wide-Angle Pupil，广角光瞳选项3，在近轴光瞳不足的系统中提供一种控制瞳孔大小和形状的方法。调整入瞳尺寸，使得每个视场点处的边缘光线仅清除所有定义的透镜孔径。

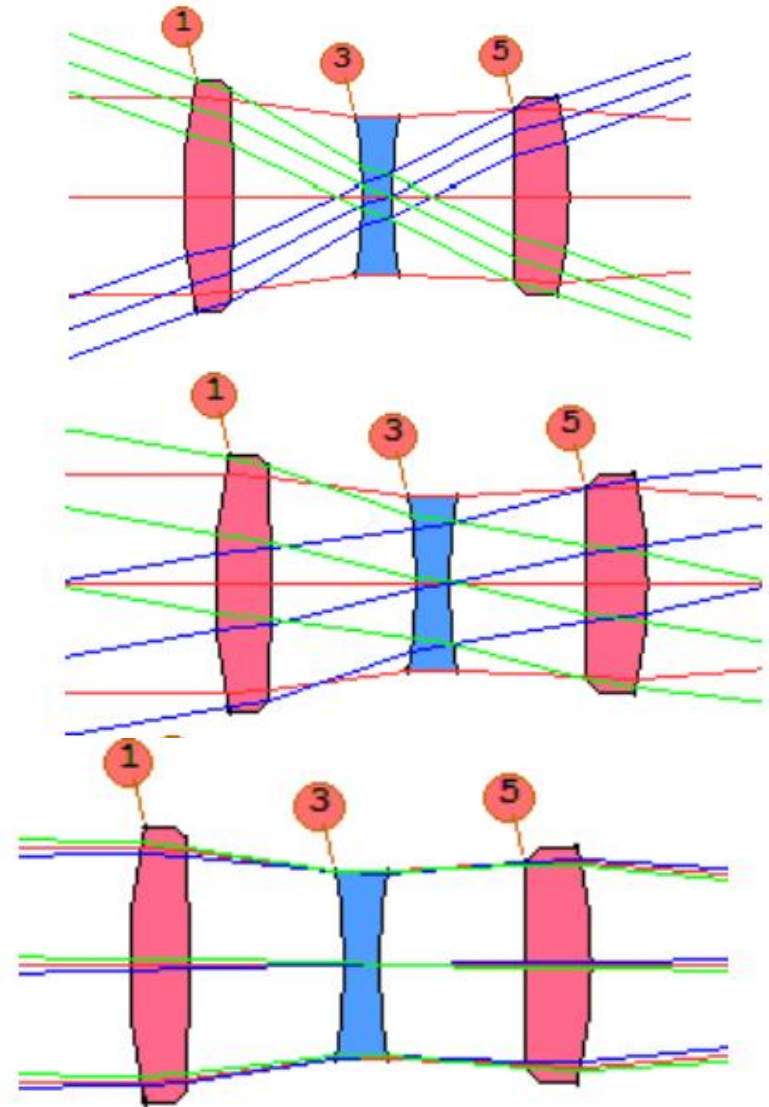


```

C11L1.RLE
RLE
ID COOKE TRIPLET F/4.5                670
FNAME 'C11L1.RLE
LOG      670
WAVL    .6562700 .5875600 .4861300
APERTURE APS      -3
WAVELENGTH WAP    3
UNITS MM
OBB      0.0000000  20.0000000  5.5550000  -2.98488062061  0.0000000  0.0000000  5.5550000
0 AIR
1 CAO      4.69068139  0.00000000  0.00000000
1 RAD      21.49395000000000  TH  2.00000000
1 N1 1.61726800 N2 1.62040602 N3 1.62755182
1 CTE      0.630000E-05
1 GTB S    'SK16
2 CAO      4.25560632  0.00000000  0.00000000
2 RAD      -124.03870000000000  TH  5.25509000 AIR
3 CAO      3.19251725  0.00000000  0.00000000
3 RAD      -19.10518000000000  TH  1.25000000
3 N1 1.61163844 N2 1.61658424 N3 1.62846980
3 CTE      0.830000E-05
3 GTB S    'F4
4 CAO      3.15978037  0.00000000  0.00000000
4 RAD      21.97947000000000  TH  4.93473000 AIR
5 CAO      3.48158127  0.00000000  0.00000000
5 RAD      328.33174999999989  TH  2.25000000
5 N1 1.61726800 N2 1.62040602 N3 1.62755182
5 CTE      0.630000E-05
5 GID 'SK16
5 PIN      1
6 CAO      4.00000022  0.00000000  0.00000000
6 RAD      -16.75377000000000  TH  43.24303731 AIR
6 TH      43.24303731
6 YMT      0.00000000
7 CV      0.00000000000000  TH  0.00000000 AIR
END
    
```

视场扫描图

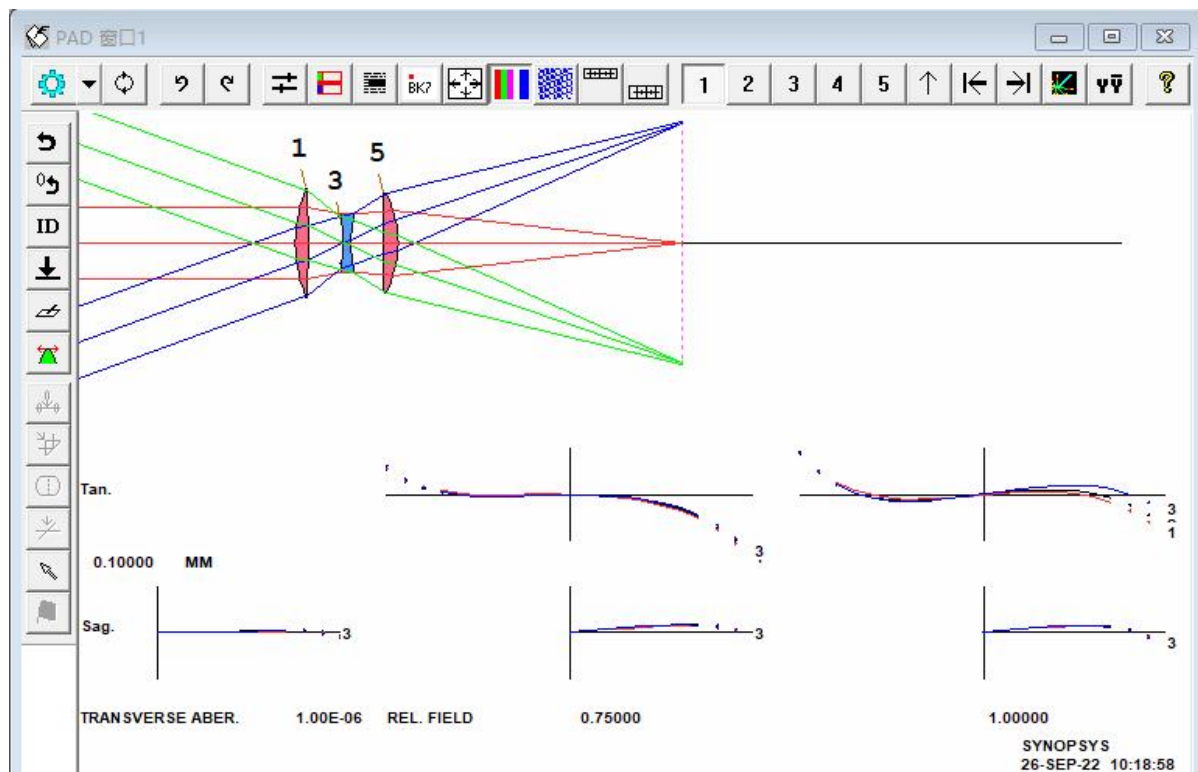
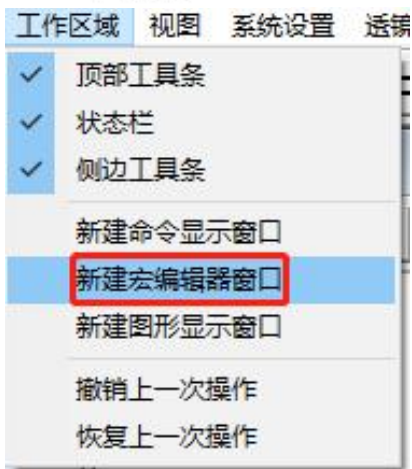
- 点击PAD上的Scan按钮
- 观察入射光束尺寸随视场角变化
- WAP 3使得每一个平面除了像平面都有一个硬清除孔径(CAO), 硬孔径由用户输入, 软孔径由程序计算, 只有硬孔径能渐晕光线。这是实现所需要数量渐晕的方法之一, 但常常不是最好的处理渐晕的方法。因为每个面的光束尺寸随透镜改变而改变, 当不知道知道尺寸将是什么时, 用硬CAO是没有意义的。在优化过程中不要用WAP 3选项, 在优化之后有需要再使用它。



删除所有的CAO和WAP声明

- 点击工作区域->新建宏编辑器窗口打开Macro窗口或者点击  打开Macro窗口
- 输入以下命令行。

```
CHG
CFREE
WAP 0
END
```



- 删除所有CAO和WAP声明，像质很糟糕

改变表面6

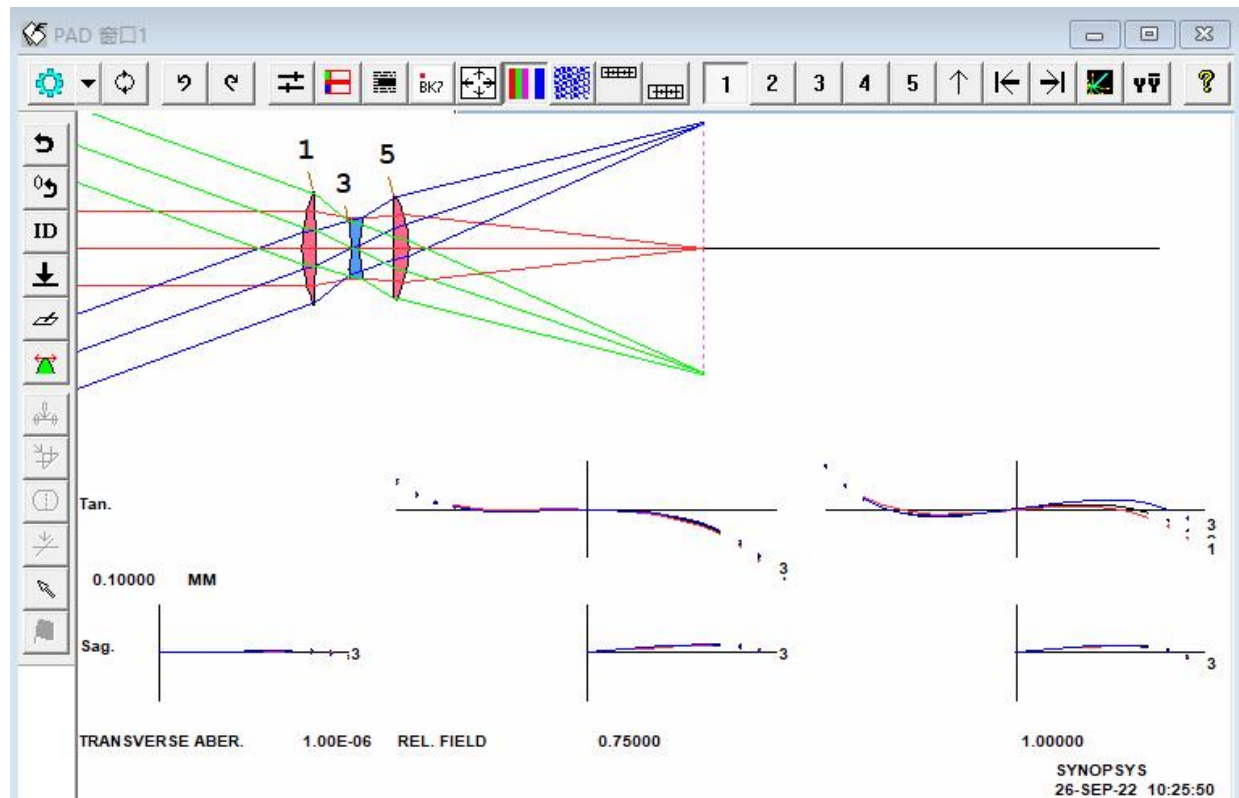
- 在Command Window中输入以下命令行

CHG

6 UMC -.1111

END

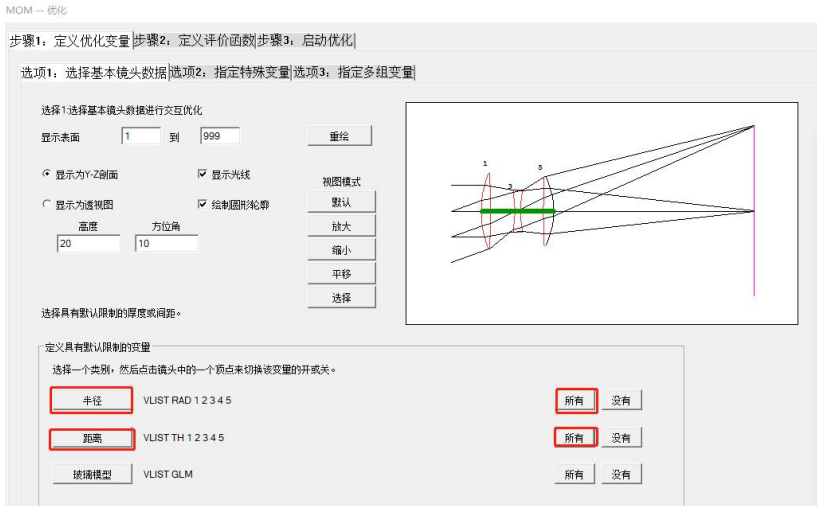
STORE 3



- UMC求解表面6

的曲率半径，0.1111是 $0.5/4.5$ ，4.5为F/number，负号是因为边缘光线在像平面下降

优化



```
LOG
PANT
VLIST RAD ALL
VLIST TH ALL
END
AANT
AEC
ACC
GSR .5 10 5 M 0
GNR .5 2 3 M .7
GNR .5 1 3 M 1
END
SNAP
SYNO 30
```



优化

MOM -- 优化

步骤1: 定义优化变量 | 步骤2: 定义评价函数 | 步骤3: 启动优化 |

| | | | |
|-----------------|---------------|---------------|-----------|
| 选项1: 预定的评价函数 | 选项2: 光线网格像差 | 选项3: 基本光线网格像差 | 选项4: 单根光线 |
| 选项5: 一阶、三阶和五阶像差 | 选项6: 镜头结构参数像差 | 选项7: 自动监控 | |

这些监视器通常在AANT文件顶部，监控整个优化过程。
除了AAC对所有软孔径起作用，其他监视器只对变量生效。

每个监视器可以输出目标值、权重和窗口大小三种参数。
单击帮助获得更多信息。
如果没有输入数据则使用默认值。

边缘厚度

AEC保持所有边缘厚度大于:

AAE保持空气区域边缘在:

AGE 保持玻璃元件的边缘超过:

AFE 使用EFILE定义的点A和E控制玻璃边缘:

中心厚度控制

ACC保持中心厚度变量小于:

ACM 保持厚度大于:

变焦镜头空域控制

AZA 保持变焦镜头所有空气间隔大于此值:

监控半月形透镜中心间距

AMS半月板中心曲率分离:

目标 权重 窗口

表面倾斜控制

ASC 保持镜头边缘的倾斜角低于:

ACS 保持CAO的镜头倾斜角度低于:

临界角控制

ACA 边缘光线入射角度最大值:

ATC 所有光线入射角度最大值:

孔径控制

AAC保持默认通光孔径小于:

ALA 保持透镜的通光孔径小于:

监控孔径的直径厚度比:

ADT 直径/厚度比:

ADT 直径/(厚度+SAG)比:

ADM 最小直径厚度比:

```
LOG
PANT
VLIST RAD ALL
VLIST TH ALL
END
AANT
AEC
ACC
GSR .5 10 5 M 0
GNR .5 2 3 M .7
GNR .5 1 3 M 1
END
SNAP
SYNO 30
```

MOM -- 优化

步骤1: 定义优化变量 | 步骤2: 定义评价函数 | 步骤3: 启动优化 |

优化选项

立即优化

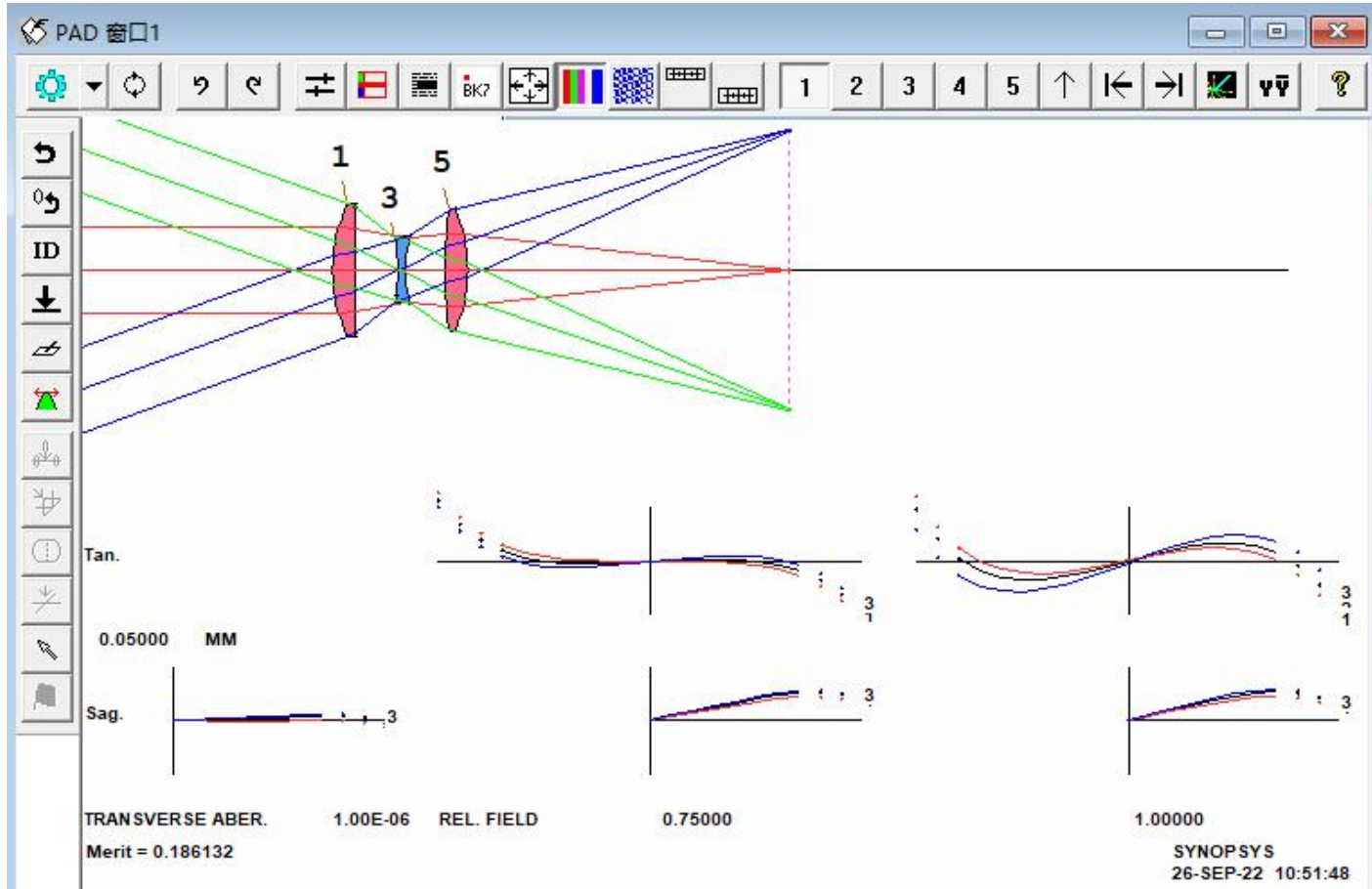
30

迭代次数

通过PAD图来显示优化进程

优化

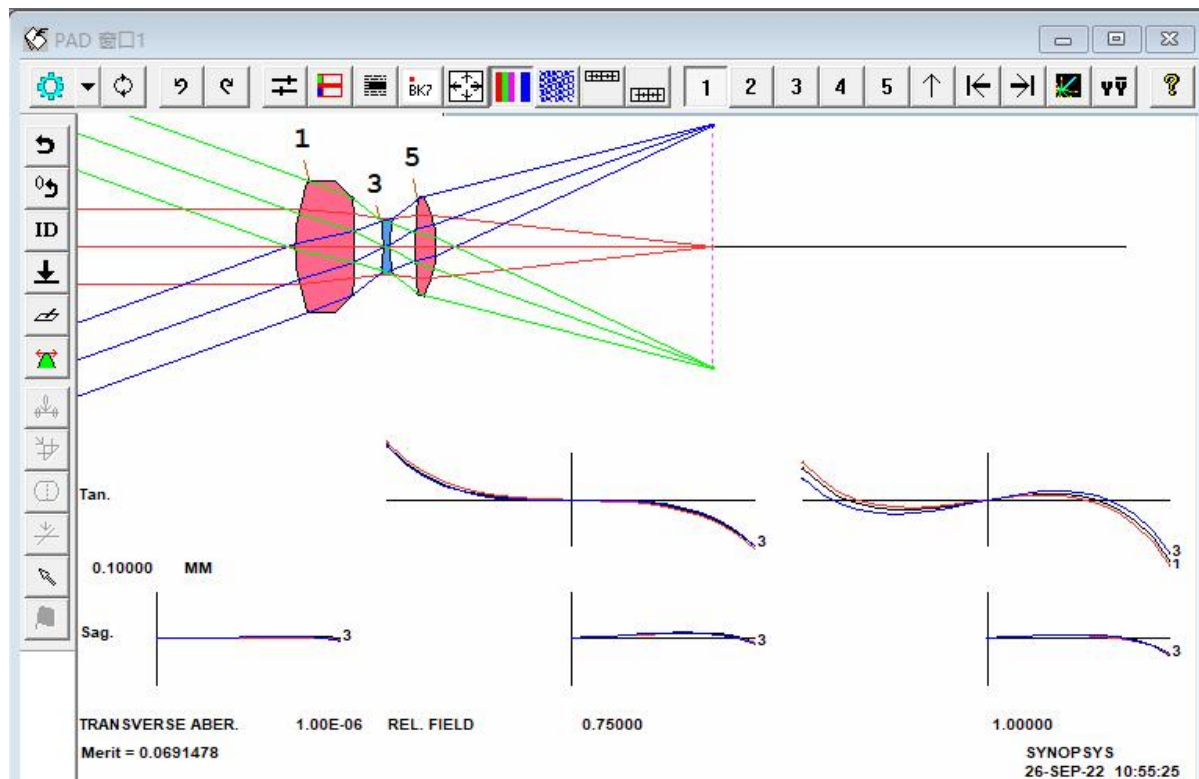
- 点击优化进行优化




VSET渐晕设置


- 在AANT文件中加入VSET指令

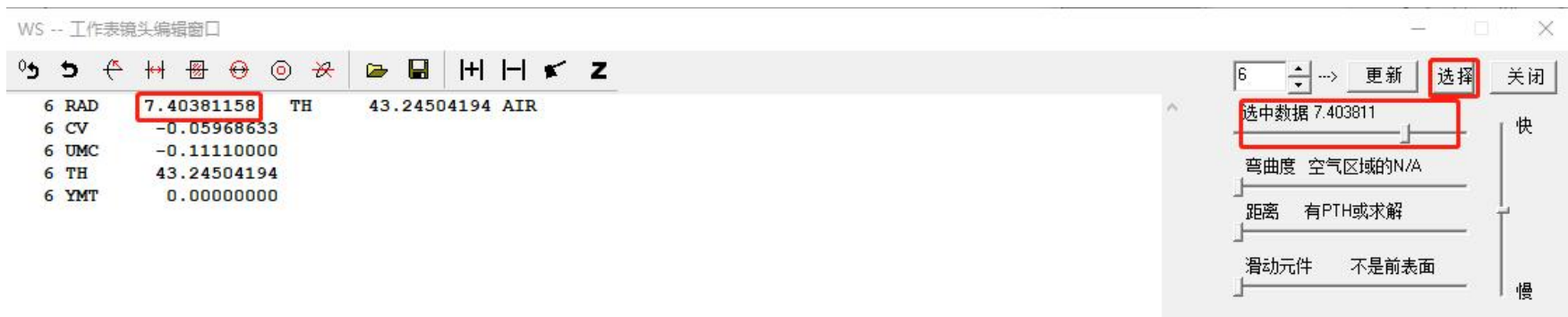
```
AANT  
AEC  
ACC  
VSET .4  
GSR .5 10 5 M 0  
GNR .5 2 3 M .7  
GNR .5 1 3 M 1  
END  
SNAP  
SYNOPSIS 20
```



- 点击Run按钮 
- VSET .4意思是
将光束大小设置为
全视场的轴上值的 40% ,
VSET意思是渐晕设置

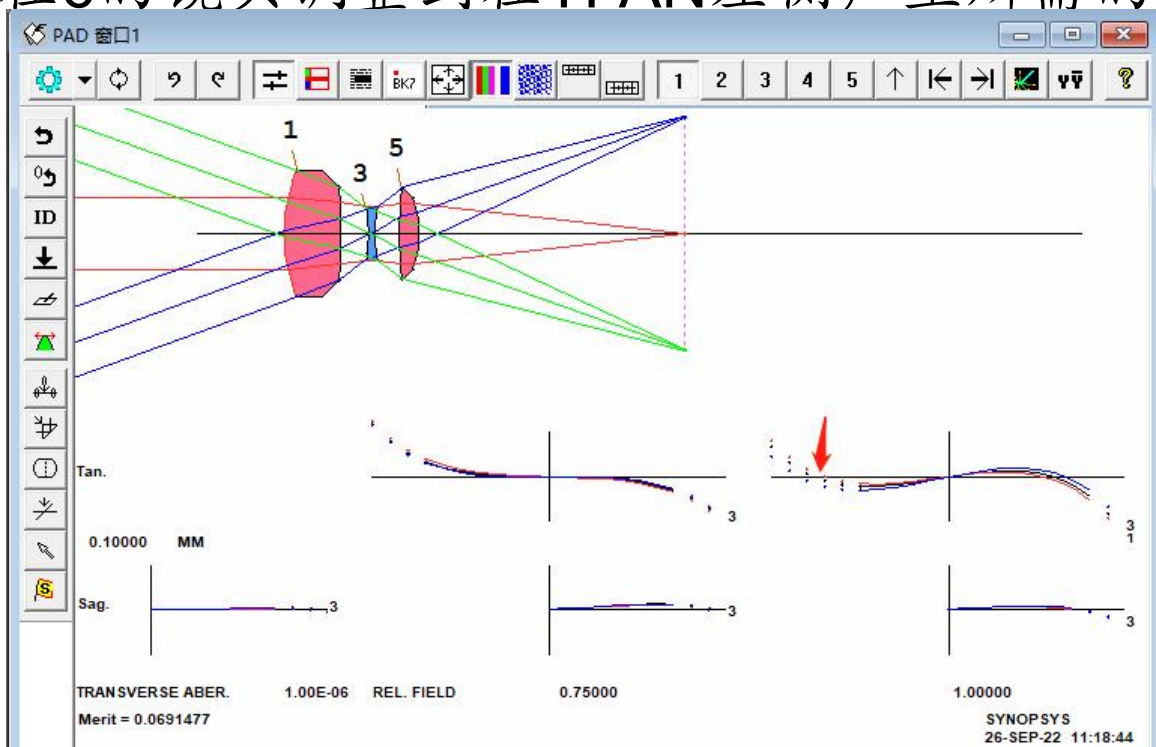
修改表面6的CAO

- 点击 ，打开WS
- 在WS编辑平面中输入CFIX，点击Update，所有表面都是硬CAO
- 选择表面6，选中如下图CAO半径，点击SEL选中此值
- 向左移动滑动，减小孔径，全视场观察TFAN，当左边未渐晕部分大约在40%的位置时停止



修改表面6的CAO

- 光圈在6的镜头调整到在TFAN左侧产生所需的光晕



WS -- 工作表镜头编辑窗口

| | | | | |
|---|-----|-------------------|------------|-----------------|
| 6 | CAO | 5.62690000 | 0.00000000 | 0.00000000 |
| 6 | RAD | -16.2384776647666 | TH | 41.55343560 AIR |
| 6 | CV | -0.06158213 | | |
| 6 | UMC | -0.11110000 | | |
| 6 | TH | 41.55343560 | | |
| 6 | YMT | 0.00000000 | | |

6 [更新] [选择] 关闭

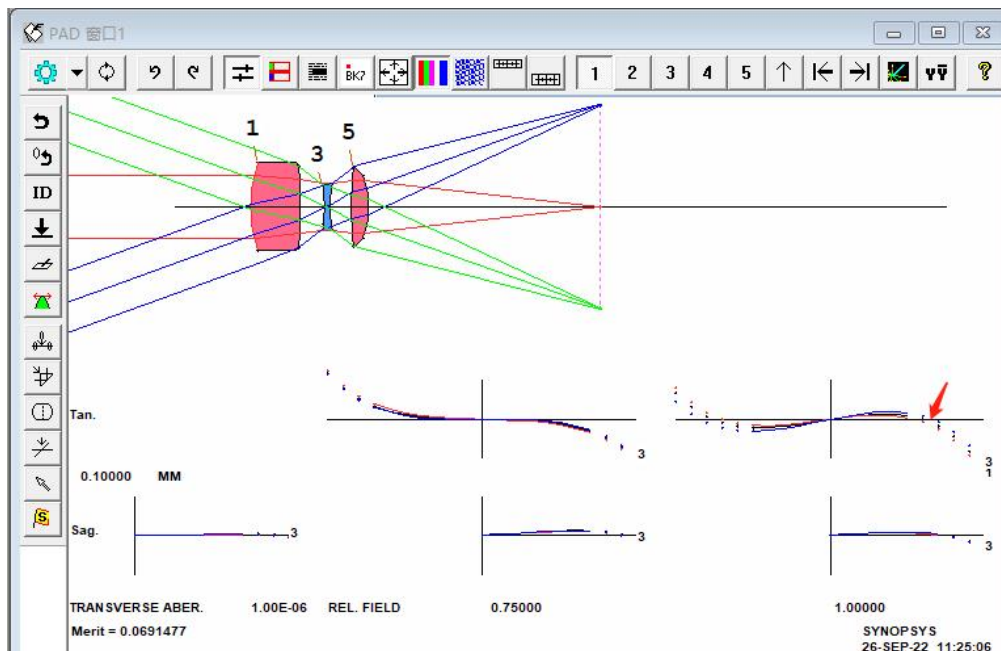
选中数据 5.626900

弯曲度 空气区域的N/A

距离 有PTH或求解

修改表面1的CAO

- 选择表面1，选中如下图CAO半径，点击SEL选中此值
- 向左移动滑动，减小孔径，全视场观察TFAN，当右边未渐晕部分大约在40%的位置时停止



WS -- 工作表镜头编辑窗口

| | | | | |
|---|-----|------------------|------------|------------|
| 1 | CAO | 7.89564000 | 0.00000000 | 0.00000000 |
| 1 | RAD | 24.7198658430924 | TH | 8.79099829 |
| 1 | N1 | 1.61726800 | N2 | 1.62040602 |
| 1 | N3 | 1.62755182 | | |
| 1 | CTE | 0.630000E-05 | | |
| 1 | GTB | S | 'SK16 | |

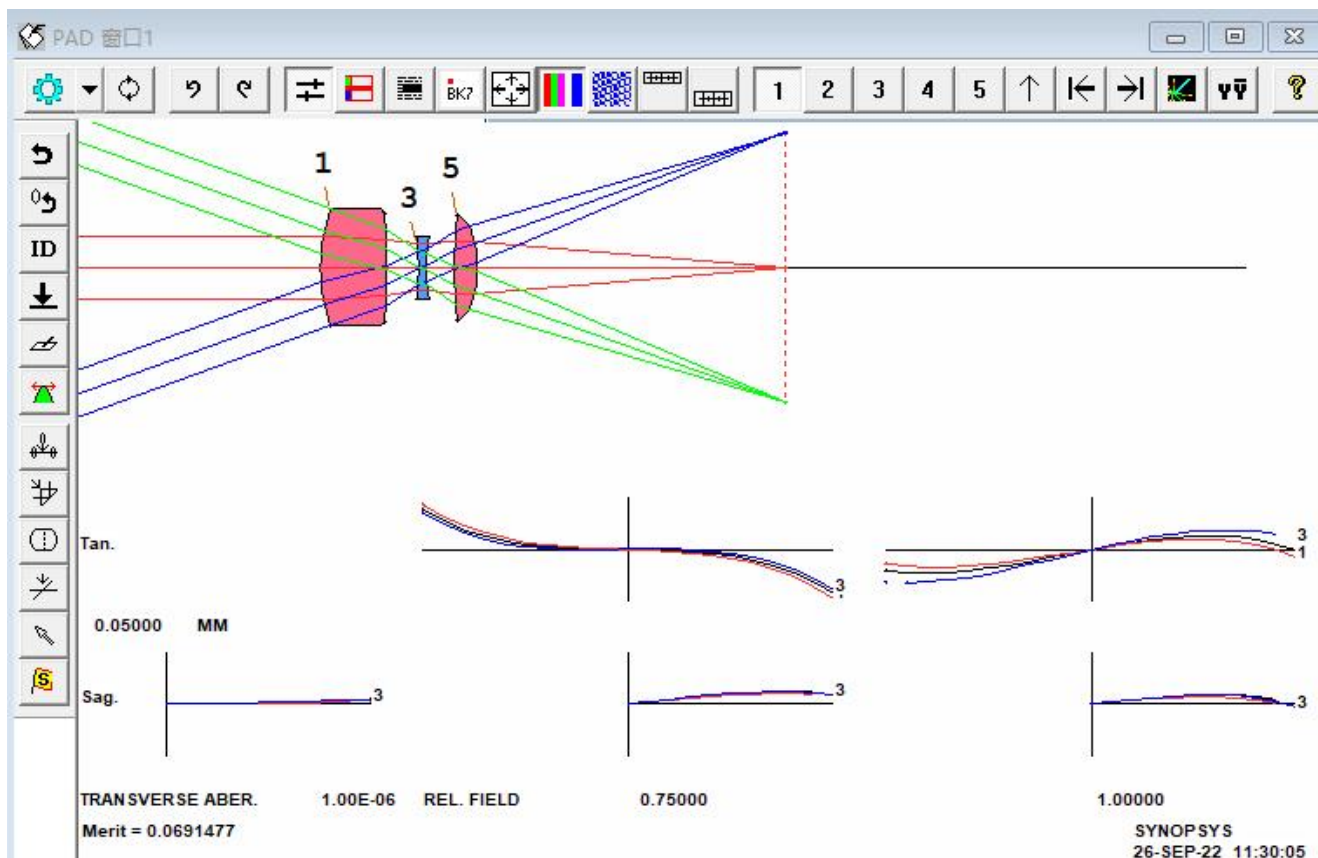
选中数据 7.895640

弯曲度 0.016922

距离 8.790998

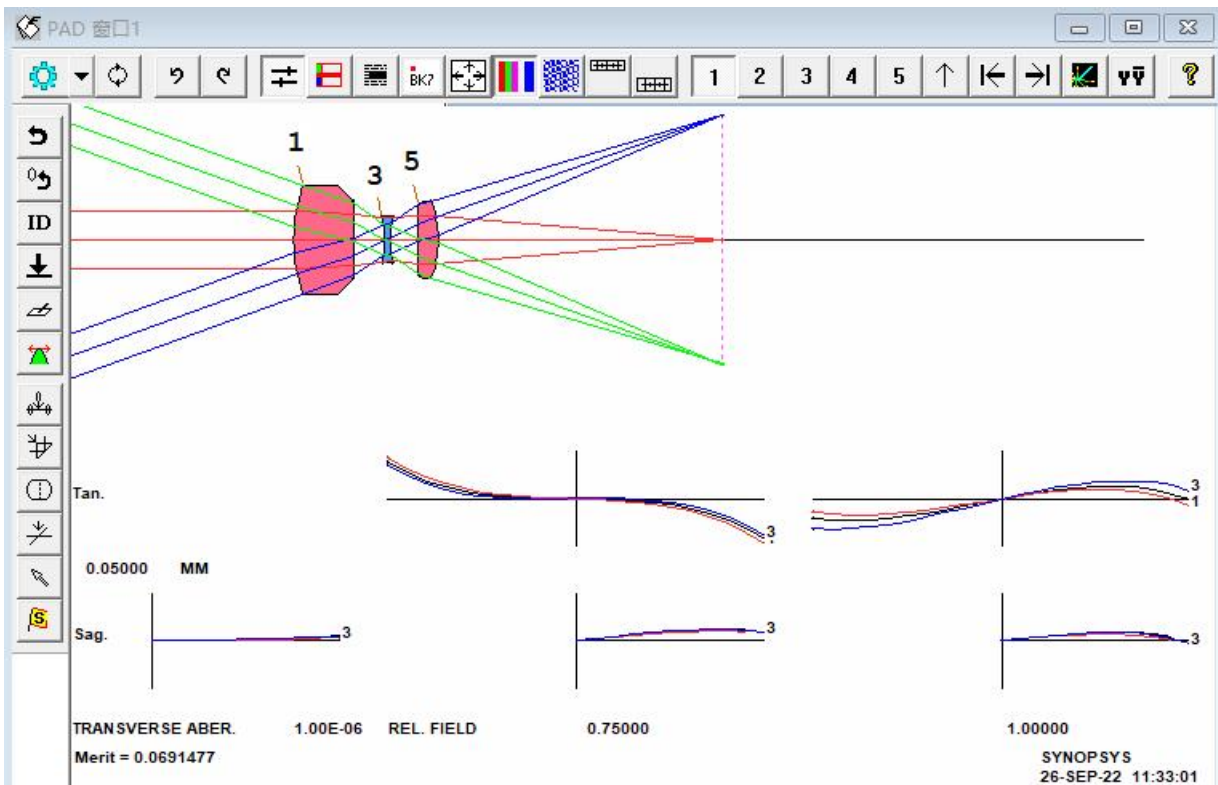
FVF计算渐晕因子

- 关闭WS，在Command Window中输入以下命令
- FVF 0 .5 .8 .9 1，是计算出通光孔径的五个视场点的渐晕因子
- FVF: Find VFIELD，VFIELD是渐晕视场



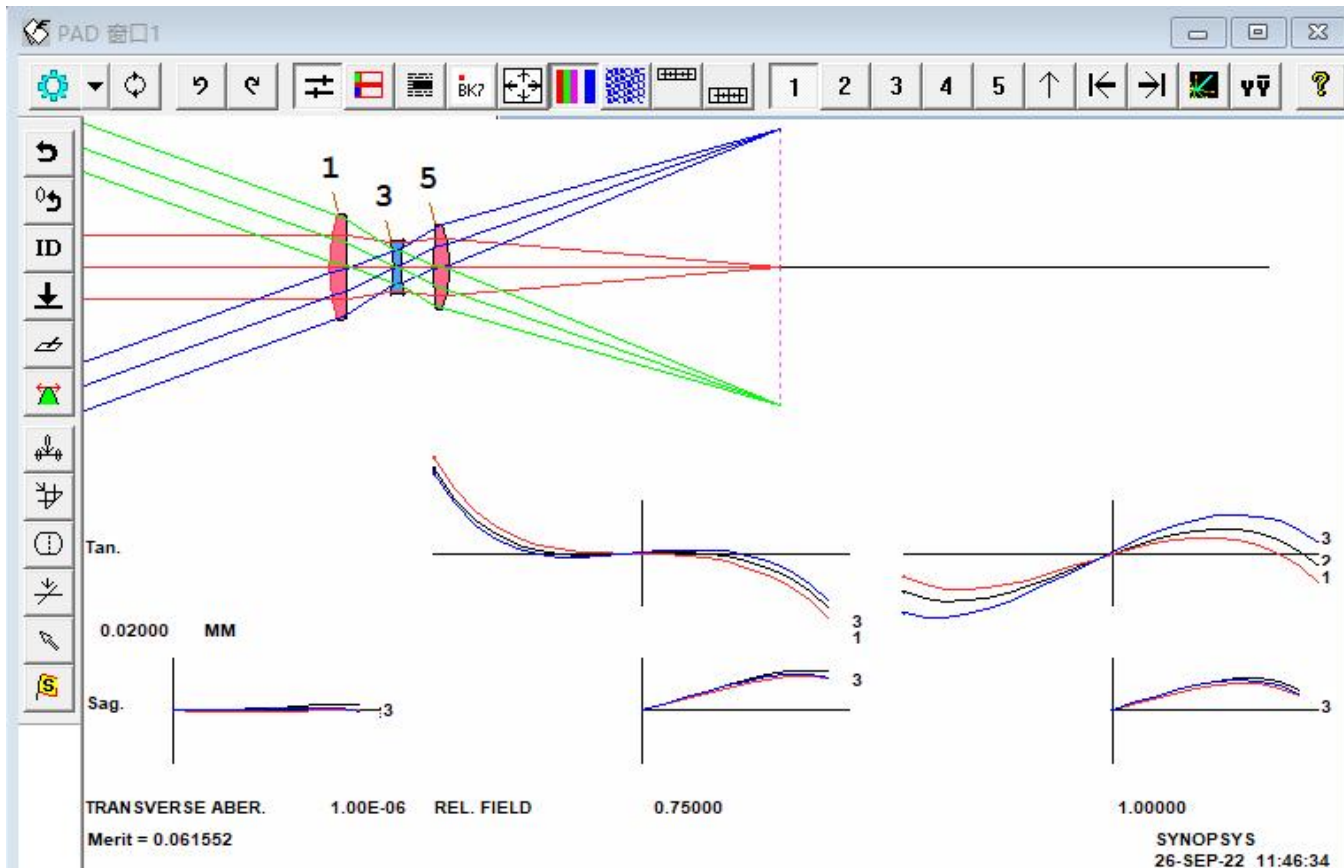
恢复默认孔径

- 在Command Window中输入WS
- 在WS编辑平面中输入CFREE，点击更新
- 透镜有默认的孔径，根据VFIELD光瞳计算



重新优化

- 删除VSET指令，重新优化，再次运行宏
- 点击Run按钮



总结

- 可以通过WAP 3处理渐晕，每次光线追击时需要5条光线，比较慢！
- 也可以通过VFIELD处理渐晕，已经计算之后只需要主光线插入所需要的视场，计算快！

SYNOPTSYS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