

如何设计单透镜，第二部分：分析

2021年03月31日 15:55

本系列共三篇文章，旨在介绍如何使用OpticStudio序列模式界面进行操作。本文以单透镜为例，介绍了设计透镜的基本过程，包括构建系统（第1部分）、分析性能（第2部分），以及根据所需的参数和设计约束对其进行优化（第3部分）。

作者 Dan Hill

简介

这是由三篇文章组成的系列文章的第2部分。介绍了系统的**布局图(Layout)**，给出了系统的可视化表示，然后重点对**点列图(Spot Diagram)**、**光程差图(OPD Fan)**和**光线光扇图(Ray Fan)**进行了分析，对系统的像差进行了评价，还解释了如何使用**快速聚焦工具(Quick Focus tool)**来更好地定位像面的位置。

在第一部分，将讨论如何使用**系统选项(System Explorer)**和**镜头数据编辑器(Lens Data Editor)**设置系统。在第三部分，将讨论如何优化单透镜，在设计约束下获得更好的性能。

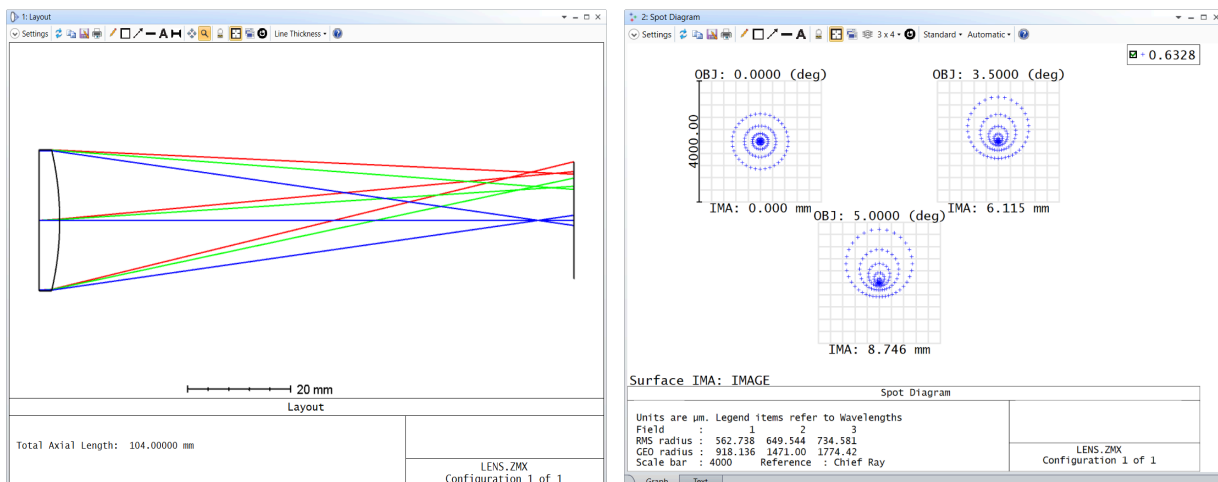
在优化之前评估系统性能

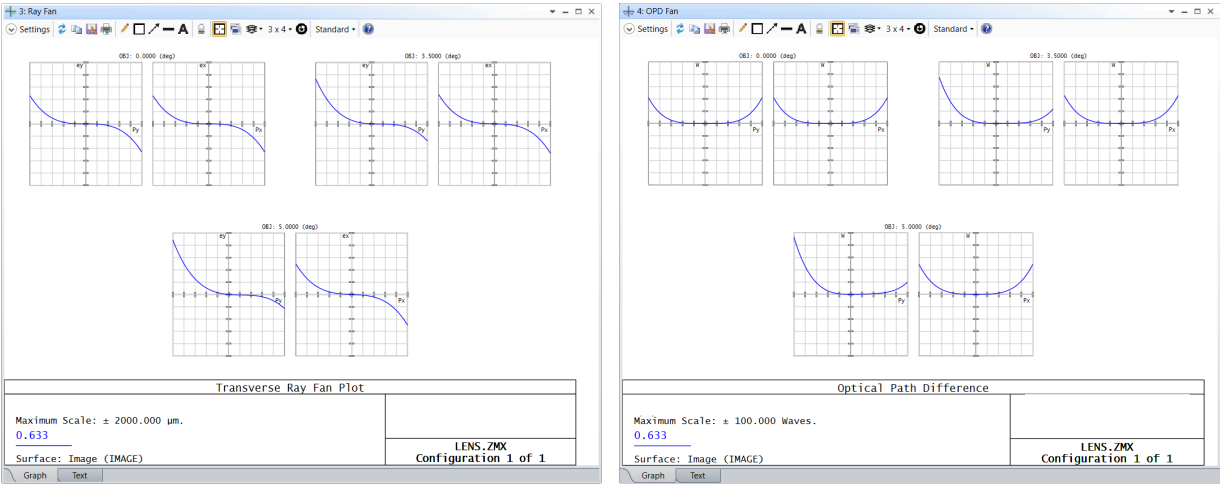
OpticStudio中包含了许多不同的分析功能，每个功能都可以用来评估设计的性能。在此次练习中，将使用四种更基本、更常见的系统性能分析功能来评估优化之前的单透镜：

分析	说明
布局图(Layout)	布局图可以通过 分析(Analyze)>视图(System Viewer)>2D视图(Cross-Section) 打开。2D视图绘制了镜头的YZ截面，仅适用于旋转对称的轴对称系统。布局图始终是当前光学系统的一种有效的可视化表示。
点列图(Spot Diagram)	点列图可以通过 分析(Analyze)>像质分析(Image Quality)>光线迹点(Rays & Spots)>标准点列图(Standard Spot Diagram) 打开。点列图表示点物体所成的像。在没有像差的情况下，点物体会收敛到一个完美的像点。默认情况下，OpticStudio会绘制的每个视场点列图。
光程差图(OPD Fan)	光程差图可以通过选择 分析(Analyze)>像质分析(Image Quality)>像差分析(Aberrations)>光程差图(Optical Path) 打开。光程差图是光程差随光瞳坐标变化的曲线。在理想光学系统中，波前的光程与出瞳处无像差球面波前的光程相同。
光线光扇图(Ray Fan)	OpticStudio中的光线光扇图可以通过选择 分析(Analyze)>像质分析(Image Quality)>像差分析(Aberrations)>光线像差图(Rays Aberration) 打开。光线像差图是光线像差随光瞳坐标变化的曲线。一般情况下，当一条光线通过光学系统到达成像表面时，它的交点落在离主光线较小但非零的距离上。同样，在一个完美的光学系统中，任意光瞳位置对应的光线像差上都应该是零。

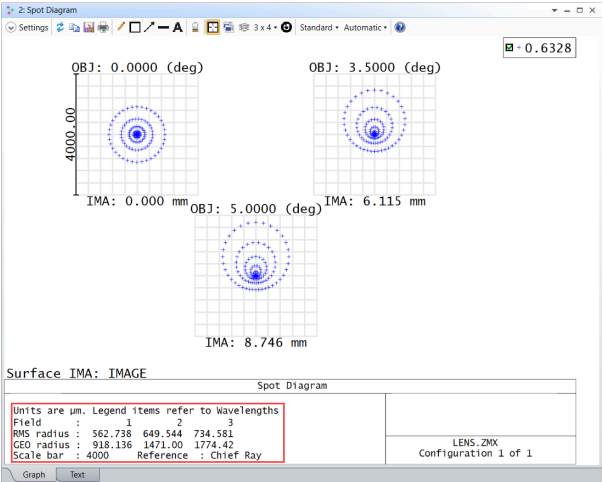
点列图(Spot Diagram)、**光程差图(OPD Fan)**和**光线光扇图(Ray Fan)**是透镜设计者用来确定光学系统中存在的不同类型和不同程度像差的最重要的工具。然而，设计人员根据这些分析功能确定设计中出现的像差的过程超出了本练习的范围。

基于我们目前所搭建的设计，打开以上的每一个分析窗口来回顾当前镜头的性能。





从以上四个图的评估中可以明显看出，单透镜设计有大量的像差，包括但不限于球差、彗差、畸变、离焦、场曲和像散。此外，根据下面点列图底部的数据可以看出，最大视场的GEO半径和RMS半径分别为: 1774.42μm和734.581μm。



使用快速聚焦工具

从四个分析功能给出的结果可以看出，单透镜在此时的性能肯定不是最优的。性能相当差的一个重要因素是像面位置的随机选择。从上面的布局图(Layout)来看，当前选择的像面并没有处于“最佳焦点”。

即使在优化之前，也可以使用OpticStudio中的工具来更好地定位当前像面的位置。该工具称为快速聚焦(Quick Focus)。快速聚焦是OpticStudio的一个功能，它可以调整像面之前表面的厚度，以使RMS像差最小。

可以通过选择优化(Optimize)>手动调整(Manual Adjustment)>快速聚焦(Quick Focus)或按下键盘上的<Shift + Ctrl + Q>打开快速聚焦对话框。“最佳焦点”的目标值将取决于所选择的标准。对于单透镜设计，将使用相对于质心的光斑半径。选择光斑半径(Spot Size Radial)，并在“使用质心(Use Centroid)”选项框打勾。

Quick Focus

Spot Size Radial

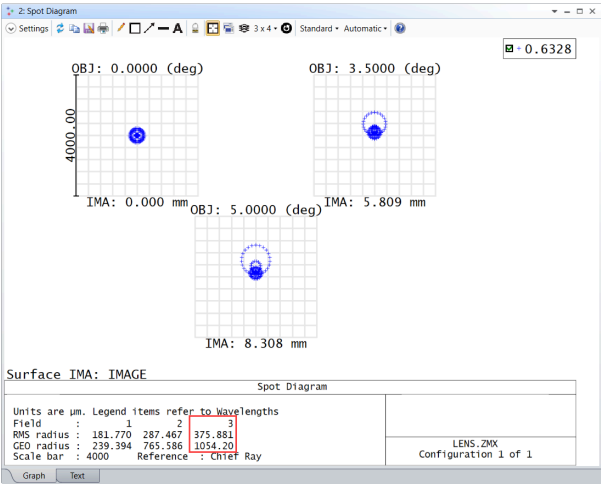
☒ Use Centroid

OKClose?

单击 OK 运行并关闭快速聚焦对话框。

注意，像面之前表面的厚度将自动改变。默认情况下，分析窗口将自动更新，但是如果没有更新，您可以通过单击窗口左上角的更新(Update)分别更新它们。仅仅由于像面位置的变化，您就可以看到性能有相当大的变化。最重要的是，最大视场的GEO半径和RMS半径减小了近两倍！



Lens Data											
Update: All Windows											
Surface 0 Properties											
Configuration 1/1											
	Surface Type	Comment	Radius	Thickness	Material	Coating	Clear Semi-Dia	Chip Zone	Mech Semi-Dia	Conic	TCE x 1E-6
0	OBJECT Standard	OBJECT	Infinity	Infinity			Infinity	0.000	Infinity	0.000	0.000
1	STOP Standard	LENS FRONT	Infinity	4.000	N-BK7		12.500	0.000	12.640	0.000	-
2	Standard	LENS BACK	-51.509 F	94.864			12.640	0.000	12.640	0.000	0.000
3	IMAGE Standard	IMAGE	Infinity	-			9.363	0.000	9.363	0.000	0.000



尽管设计比以前好，但仍有改进的空间。在[如何设计单透镜，第三部分：优化](#)，将解释如何设置和执行系统优化，使其达到更好的性能。

KA-01822

这篇文章有帮助吗？

27 人中有 26 人觉得有帮助

目录

- [简介](#)
- [在优化之前评估系统性能](#)
- [使用快速聚焦工具](#)

此组别内的文章

- [使用点扩散函数的衍射极限成像系统的分辨率](#)
- [如何设计单透镜，第二部分：分析](#)
- [量化眩光效应 \(Veiling Glare\)](#)

最近查看的文章

- [如何设计单透镜，第三部分：优化](#)
- [如何设计单透镜，第一部分：设置](#)
- [访问Ansys网络授权提示错误的解决方法](#)
- [对OpticStudio安装进行故障排查](#)

